

# Landschaftspflegekonzept Bayern



Band II.12  
Lebensraumtyp  
Hecken und Feldgehölze



Bayerisches  
Staatsministerium  
für Landesentwicklung  
und Umweltfragen

**ANL** Bayerische Akademie  
für Naturschutz und  
Landschaftspflege

# **Landschaftspflegekonzept Bayern**

Band II.12

## **Hecken und Feldgehölze**

---

Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung  
und Umweltfragen, München, in Zusammenarbeit mit der

Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

D - 83410 Laufen, Salzach, Postfach (83406) 1261

Telefon 08682/8963-0, Telefax 08682/8963-17 (Verwaltung) 08682/1560 (Fachbereiche)

E-Mail: [Naturschutzakademie@t-online.de](mailto:Naturschutzakademie@t-online.de)

1997

**Titelbild:** Haglandschaft bei Gründern im Isarwinkel/TÖL: Eines der vielen großartigen Beispiele jeweils individueller Heckenlandschaften Bayerns. Windschutz (Querriegel gegen die dem Talverlauf folgenden Winde) paart sich hier mit idealer Biotopvernetzung (von Bergwald zu Isarau), Wetterschutz für das Weidevieh und enorm landschaftsgestaltender Wirkung. Aber auch die Pflegeprobleme vieler Heckengebiete werden von ferne erkennbar: allmähliche Auflösung der kaum mehr auf den Stock gesetzten und nicht mehr nachgepflanzten Hage, Verbiß und Vertritt durch Weidevieh. Trotzdem belegt das Foto letztlich eine von den Landwirten hochakzeptierte Verwobenheit auch dicht vernetzter Hecken in die Wirtschaftslandschaft. (Foto: A. Ringler).

**Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.12  
Hecken und Feldgehölze**

**ISBN 3-931175-24-3**

**Zitiervorschlag:** Ringler, A.; Roßmann, D. und Steidl, I.. (1997):  
Hecken und Feldgehölze - Landschaftspflegekonzept Bayern,  
Band II.12, (Alpeninstitut GmbH, Bremen); Projektleiter A. Ringler.-  
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
(StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege  
(ANL), 523 Seiten; München

---

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist eine dem Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen angehörende Einrichtung.

---

**Auftraggeber:** Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München, Tel. 089/9214-0

**Auftragnehmer:** Alpeninstitut GmbH  
Friedrich Mißlerstr. 42, 28211 Bremen

**Projektleitung:** Alfred Ringler

**Bearbeitung:** Alfred Ringler  
Detlev Roßmann,  
Inge Steidl

**Mitarbeit:** Markus Bräu, Ruchard Engelschall, Marion Kleinke, Burkhard Quinger

**Zeichnungen:** Martin Burkhardt, Christian Schuh-Hofer

**Redaktion:** Susanne Arnold, Gerda Killer, Elisabeth Maihos-Vassios, Paul Stallmeister

**Schriftleitung und Redaktion bei der Herausgabe:** Michael Grauvogl (StMLU)  
Dr. Notker Mallach (ANL)  
Marianne Zimmermann (ANL)

**Hinweis:** Die im Landschaftspflegekonzept Bayern (LPK) vertretenen Anschauungen und Bewertungen sind Meinungen des oder der Verfasser(s) und werden nicht notwendigerweise aufgrund ihrer Darstellung im Rahmen des LPK vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen geteilt.

Die Herstellung von Vervielfältigungen - auch auszugsweise - aus den Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sowie deren Benutzung zur Herstellung anderer Veröffentlichungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

Satz; ANL  
Druck und Bindung: Druckerei Pustet, Tittmoning  
Druck auf Recyclingpapier (aus 100% Altpapier)

# Vorwort

Mit dem Landschaftspflegekonzept Bayern wird erstmalig eine umfassende Zusammenschau wesentlicher aktueller Erkenntnisse zur Pflege und Entwicklung ökologisch wertvoller Lebensräume vorgelegt.

Das Landschaftspflegekonzept

- sammelt und bewertet Erfahrungen mit der Pflege naturnaher Lebensräume,
- gibt Empfehlungen für extensive Bewirtschaftung und
- formuliert Leitbilder für eine naturschutzfachlich begründete und von der Gesellschaft mitgetragene Landschaftsentwicklung.

Damit ist das Landschaftspflegekonzept eine Grundlage für Maßnahmen zur Umsetzung des Arten- und Biotopschutzprogramms und trägt zugleich dem Auftrag des Bayerischen Landtags im Beschluß vom 5. April 1984, Nr. 10/3504, Rechnung.

Die Fachaussagen des Landschaftspflegekonzeptes wurden von externen Fachleuten erarbeitet, die von Mitarbeitern der Naturschutzverwaltung unterstützt wurden. Ihnen gebührt für ihr Engagement bei Ausarbeitung des umfangreichen, bisher in dieser Form einmaligen Werks, besonderer Dank.

Die Umsetzung des Landschaftspflegekonzeptes muß die aktuelle Situation vor Ort berücksichtigen. Die hier gewonnenen Erfahrungen werden in Ergänzungen und Aktualisierungen des Landschaftspflegekonzeptes einfließen müssen. Schon deshalb soll und kann das Werk weder gegenüber Behörden noch Dritten Verbindlichkeit entfalten. Zudem ersetzt die Einhaltung der im Landschaftspflegekonzept gemachten Vorschläge weder ein für Landschaftspflegemaßnahmen erforderliches Verwaltungsverfahren noch die Zustimmung von Grundstückseigentümern und Nutzungsberechtigten. Die Umsetzung der fachlichen Aussagen bedarf zudem im konkreten Einzelfall stets der sachgerechten Abwägung gegenüber bestehenden Rechten und Nutzungen.

Das Landschaftspflegekonzept Bayern ist in erster Linie als fachliche Handreichung und Entscheidungshilfe für die Arbeit der Naturschutzbehörden in Umsetzung des Bayerischen Naturschutzgesetzes gedacht. Daneben kann es auch anderen Behörden, Kommunen, Verbänden und Fachleuten als Arbeitsgrundlage dienen, die die Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege unterstützen. Es soll darüber hinaus zu einem engeren fachlichen Zusammenwirken aller in Natur und Landschaft tätigen Kräfte beitragen und damit die Chance verbessern, die vorhandenen ökologisch wertvollen Lebensräume für die Zukunft zu sichern und in verarmten Landschaften neue Lebensräume zu schaffen.

München/Laufen im Mai 1997

Bayerisches Staatsministerium  
für Landesentwicklung und  
Umweltfragen

Bayerische Akademie  
für Naturschutz und  
Landschaftspflege

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Einführung</b> . . . . .	19
<b>1</b>	<b>Grundinformationen</b> . . . . .	21
<b>1.1</b>	<b>Charakterisierung</b> . . . . .	21
<b>1.1.1</b>	<b>Begriffsbestimmung</b> . . . . .	21
<b>1.1.2</b>	<b>Ökologische Funktion von Flurgehölzen</b> . . . . .	22
<b>1.1.3</b>	<b>Wuchsformen und innerer Aufbau von Hecken und Feldgehölzen</b> . . . . .	22
1.1.3.1	Gestaltformen und Strukturelemente von Hecken . . . . .	23
1.1.3.2	Gestalt- und Strukturelemente von Feldgehölzen . . . . .	25
<b>1.1.4</b>	<b>Lage- und Standorttypen ("Heckentopographie")</b> . . . . .	27
<b>1.1.5</b>	<b>Entstehungsgeschichte Flurgehölzformen</b> . . . . .	27
<b>1.1.6</b>	<b>Syntaxonomischer Überblick</b> . . . . .	29
<b>1.1.7</b>	<b>Abgrenzung zu anderen Lebensraumtypen</b> . . . . .	29
<b>1.2</b>	<b>Wirkungsbereich</b> . . . . .	29
<b>1.3</b>	<b>Standortverhältnisse</b> . . . . .	30
<b>1.3.1</b>	<b>Geologie, Geländeform</b> . . . . .	30
<b>1.3.2</b>	<b>Makro-, Meso- und Mikroklima</b> . . . . .	33
<b>1.3.3</b>	<b>Wasserhaushalt</b> . . . . .	37
<b>1.3.4</b>	<b>Substrat, Böden</b> . . . . .	37
<b>1.4</b>	<b>Pflanzenwelt</b> . . . . .	38
<b>1.4.1</b>	<b>Pflanzenökologische Grundlagen</b> . . . . .	38
1.4.1.1	Nutzungsregime und Heckenvegetation . . . . .	39
1.4.1.2	Regenerationsfähigkeit, Wuchsleistung . . . . .	42
1.4.1.3	Ausbreitungsbiologie . . . . .	45
1.4.1.4	Symbiosen, Parasitosen (Pilze, Bakterien usw.) . . . . .	47
1.4.1.5	Hecken- und Saumvegetation im Klima- und Naturraumgefälle Bayerns . . . . .	49
<b>1.4.2</b>	<b>Pflanzengesellschaften der Hecken und Feldgehölze</b> . . . . .	55
1.4.2.1	Buchen- und Edellaubholzlage (EU-FAGION, TILIO-ACERION) . . . . .	57
1.4.2.2	BERBERIDION-Hecken . . . . .	58
1.4.2.3	PRUNO-RUBION - Hecken . . . . .	63
1.4.2.4	RUBION PLICATI - Gebüsch . . . . .	64
1.4.2.5	SAMBUCO - SALICION - Hecken . . . . .	65
1.4.2.6	PRUNTETALIA-Fragmentgesellschaften . . . . .	68
<b>1.4.3</b>	<b>Pflanzengemeinschaften der Flurgehölzsäume</b> . . . . .	71
1.4.3.1	Pioniergesellschaften . . . . .	72
1.4.3.2	Nitrophile Säume nährstoffreicher Substrate . . . . .	74
1.4.3.3	Licht- und wärmeliebende Saumgesellschaften (TRIFOLIO-GERANIETEA) . . . . .	74
1.4.3.4	Wiesenartige (ARRHENATHERION)-Säume mäßig nährstoffreicher Böden . . . . .	74
1.4.3.5	Den Borstgrasrasen (NARDETALIA) nahestehende, azidophile und zwergstrauchheideartige Säume . . . . .	75
<b>1.4.4</b>	<b>Pflanzenartenvielfalt</b> . . . . .	76
<b>1.4.5</b>	<b>Seltene und schutzwürdige Gehölze und Holzpflanzen</b> . . . . .	77
<b>1.4.6</b>	<b>Wertbestimmende und seltene Sippen der Krautschicht</b> . . . . .	80
1.4.6.1	Bemerkenswerte Arten mit Schwerpunkt im Flurgehölz- und Rainbereich . . . . .	80
1.4.6.2	Bemerkenswerte Arten mit Teilrefugien im Flurgehölze(saum)bereich . . . . .	80

<b>1.4.7</b>	<b>Artenzusammensetzung neuer Pflanzhecken</b> . . . . .	83
<b>1.5</b>	<b>Tierwelt</b> . . . . .	84
<b>1.5.1</b>	<b>Allgemeine Charakterisierung der Zoozönose</b> . . . . .	85
<b>1.5.2</b>	<b>Tierökologisch wichtige Teillebensräume und Requisiten</b> . . . . .	85
<b>1.5.3</b>	<b>Einfluß von Raumstruktur, Flächenzuschnitt und Gehölzkonfiguration auf Tierartenbesatz und Siedlungsdichte</b> . . . . .	90
<b>1.5.4</b>	<b>Einfluß des Umfeldes auf die Flurgehölzfauna</b> . . . . .	92
<b>1.5.5</b>	<b>Hecken und Feldgehölze im Nahrungsnetz der Kulturlandschaft</b> . . . . .	93
1.5.5.1	Phytophagen-Komplexe . . . . .	93
1.5.5.2	Zoophagen-Komplexe . . . . .	96
<b>1.5.6</b>	<b>Kennzeichnende Tiergruppen und deren Lebensraumansprüche</b> . . . . .	97
1.5.6.1	Säugetiere . . . . .	97
1.5.6.1.1	Spitzmäuse (SORICIDAE) . . . . .	97
1.5.6.1.2	Igelartige (ERINACEIDAE) . . . . .	98
1.5.6.1.3	Fledermäuse (CHIROPTERA) . . . . .	98
1.5.6.1.4	Hasenartige (LEPORIDAE) . . . . .	101
1.5.6.1.5	Schläfer (GLIRIDAE) . . . . .	102
1.5.6.1.6	Wühlmäuse (ARVICOLIDAE) . . . . .	102
1.5.6.1.7	Echte Mäuse (MURDIAE) . . . . .	103
1.5.6.1.8	Marderartige (MUSTELIDAE) . . . . .	104
1.5.6.1.9	Sonstige (beutegreifende) Säugetiere . . . . .	104
1.5.6.2	Vögel . . . . .	104
1.5.6.3	Reptilien . . . . .	115
1.5.6.4	Amphibien . . . . .	116
1.5.6.5	Insekten . . . . .	116
1.5.6.5.1	Schmetterlinge . . . . .	116
1.5.6.5.2	Heuschrecken (SALTATORIA) . . . . .	123
1.5.6.5.3	Hautflügler . . . . .	124
1.5.6.5.4	Käfer . . . . .	126
1.5.6.5.5	Zweiflügler . . . . .	128
1.5.6.5.6	Wanzen . . . . .	131
1.5.6.6	Spinnentiere . . . . .	131
1.5.6.7	Mollusken . . . . .	132
<b>1.6</b>	<b>Entstehungsgeschichte und traditionelle Bewirtschaftung</b> . . . . .	133
<b>1.6.1</b>	<b>Ursprünge und Entstehungsweisen der Flurgehölze</b> . . . . .	133
1.6.1.1	Rodungsüberreste, "Primärwaldfragmente" . . . . .	133
1.6.1.2	Verbuschung von Rainen, Zwickeln, Kuppen und Hohlformen (in der Agrarlandschaft sekundär entstandene Anflug-Gehölze) . . . . .	134
1.6.1.3	Sukzession auf Lesesteinwällen, Blockwällen und Steindeponien . . . . .	136
1.6.1.4	Planmäßige Heckenanlage, Flurholzbau . . . . .	137
1.6.1.4.1	Gewinnung lebender Zäune in der Dreifelderwirtschaft . . . . .	138
1.6.1.4.2	Markierung des privaten Eigentums (Parzellengrenzen) . . . . .	139
1.6.1.4.3	Heckenanlagen zur Hebung der Landeskultur . . . . .	139
1.6.1.4.4	Anlage von Wehrhecken (Militärisch-strategische Funktion) . . . . .	139
1.6.1.4.5	Anlage zur Holzgewinnung . . . . .	139
1.6.1.4.6	Anlage zur Hebung der "Landeskultur" . . . . .	140
<b>1.6.2</b>	<b>Traditionelle Bewirtschaftung</b> . . . . .	140
<b>1.7</b>	<b>Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen</b> . . . . .	142
<b>1.7.1</b>	<b>Innerer Flurgehölzaufbau, Altersstruktur, Reifegrad</b> . . . . .	142
<b>1.7.2</b>	<b>Vernetzungsform, Konfiguration im Raum, Verzahnung mit benachbarten Lebensräumen</b> . . . . .	143
<b>1.7.3</b>	<b>Management und nutzungsabhängige Dynamik</b> . . . . .	144
<b>1.8</b>	<b>Verbreitung</b> . . . . .	144

<b>1.9</b>	<b>Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege</b>	148
<b>1.9.1</b>	<b>Bedeutung im Arten- und Biotopgefüge der gesamten Kulturlandschaft</b>	148
<b>1.9.2</b>	<b>Botanischer Artenschutz, Gesellschaftsschutz</b>	148
<b>1.9.3</b>	<b>Faunistischer Artenschutz</b>	150
<b>1.9.4</b>	<b>Abiotischer Ressourcenschutz, Landschaftshaushalt, agrarökologisch-landeskulturelle Funktion</b>	152
1.9.4.1	Stabilisierung des Stoffhaushaltes der Landschaft, Immissionsschutz	152
1.9.4.2	Wetter- und Klimaschutz für Mensch und Tier, Schattenwirkung	154
1.9.4.3	Gebietswasserhaushalt	155
1.9.4.4	Erosionshemmende Wirkung	156
1.9.4.5	Einfluß auf den landwirtschaftlichen Ertrag	158
1.9.4.6	Flankenschutz für verbiß-, fraß- und sturmschadensgefährdete Wälder	159
1.9.4.7	Biologischer/Integrierter Pflanzenschutz	159
1.9.4.8	Regeneration der Feldfauna aus Hecken heraus	162
1.9.4.9	Bedeutung für die Imkerei und Bestäubung	162
1.9.4.10	Zaunfunktion von Hecken	162
1.9.4.11	Rohstoff-Funktion, Holzterag, Naturprodukte	163
<b>1.9.5</b>	<b>Landschaftsbild und Erholungseignung</b>	163
<b>1.9.6</b>	<b>Wildbiologisch-jagdliche Bedeutung</b>	164
<b>1.9.7</b>	<b>Heimatgeschichte, Volkskunde</b>	166
<b>1.9.8</b>	<b>Erdgeschichte, Geowissenschaften</b>	167
<b>1.10</b>	<b>Bewertung einzelner Bestände und Heckenkomplexe</b>	167
<b>1.10.1</b>	<b>Bewertungskriterien</b>	167
1.10.1.1	Präsenz wertbestimmender Pflanzen- und Tierarten	168
1.10.1.2	Vorkommen seltener und lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften bzw. "Heckentypen"	168
1.10.1.3	Alter, Reifegrad von Flurgehölzen	168
1.10.1.4	Strukturdiversität	169
1.10.1.5	Flächengröße und Flächenzuschnitt	169
1.10.1.6	Verbundrelevante Qualitäten von Flurgehölzen	169
1.10.1.7	Ressourcenschutz-Erfüllungsgrad	170
1.10.1.8	Gestaltqualität, Erholungswert	170
<b>1.10.2</b>	<b>Vorhandene und bereits praktizierte Bewertungsansätze</b>	170
1.10.2.1	Kleinstrukturbewertung und "Ökobilanz" in der Ländlichen Entwicklung	171
1.10.2.2	Weitere Bewertungsansätze für Kleinstrukturen	173
1.10.2.3	Botanisches Bewertungsverfahren nach SCHULZE & REIF	173
1.10.2.4	Tierökologisches Bewertungsverfahren nach ZWÖLFER et al.	175
1.10.2.5	Bewertung in der Biotopkartierung	176
<b>1.10.3</b>	<b>Diskussion der vorgestellten Verfahren</b>	176
<b>1.11</b>	<b>Gefährdung, Rückgang, Zustand</b>	178
<b>1.11.1</b>	<b>Gefährdung: Ursachen und Hintergründe</b>	178
1.11.1.1	Beseitigung	179
1.11.1.2	Unzureichende oder falsche Bewirtschaftung bzw. Pflege des Gehölzbestandes	181
1.11.1.3	Verdrängung und Ausbastardierung autochthoner Gehölzsippen, Behinderung natürlicher Neubesiedlung, Verfremdung des Gehölzinventars	182
1.11.1.4	Abträgliche Nutzung auf angrenzenden Flächen, Umgebungseinflüsse	182
1.11.1.5	Schadstoffimmissionen, Baumsterben	185
1.11.1.6	Ablagerung von Müll, Bauschutt, Ernteabfällen	186

1.11.2	Verlustbilanzen, Heckensaldo, Rückgang . . . . .	186
1.11.3	Zustand . . . . .	190
<b>2</b>	<b>Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung . . . . .</b>	<b>191</b>
2.1	<b>Pflege, traditionelle bestandeserhaltende Nutzungsformen . . . . .</b>	<b>191</b>
2.1.1	Regelmäßiger Stockhieb, Heckenumtrieb . . . . .	191
2.1.2	Schnitt / Hieb in Brusthöhe (Kappen) . . . . .	198
2.1.3	Seitlicher Rückschnitt ("Zaunschnitt") . . . . .	199
2.1.4	Knicken, Verflechten . . . . .	201
2.1.5	Mittelwaldartige Bewirtschaftung der Baumschicht . . . . .	203
2.1.6	Plenterartige Nutzung . . . . .	204
2.1.7	Kopfschnitt an Bäumen, Aufasten . . . . .	204
2.1.8	Verjüngung von Gehölzen im Bestand . . . . .	205
2.1.9	Nachpflanzen von Gehölzen, Baumschutz . . . . .	206
2.1.10	Beweidung von Gehölzbeständen . . . . .	209
2.1.11	Mahd der Gehölzsäume und Begleitstreifen . . . . .	211
2.1.12	Abflämmen /Abbrennen . . . . .	212
2.1.13	Anlage / Entwicklung von zusätzlichen Habitatbausteinen . . . . .	213
2.2	Natürliche Entwicklung/Sukzession . . . . .	215
2.2.1	Spontane Gehölzentwicklung . . . . .	215
2.2.2	Sukzessionsprozesse durchwachsender bzw. nicht mehr genutzter Flurgehölze . . . . .	220
2.2.3	Sukzession und Nutzung im Vergleich . . . . .	222
2.3	Nutzungsumwidmungen/Störeinflüsse . . . . .	223
2.3.1	Waldbauliche Nutzungsänderung im und neben dem Flurgehölz, Einwaldung von Heckensystemen . . . . .	223
2.3.2	Flurholzanbau als "Nachwachsender Rohstoff" . . . . .	224
2.3.3	Umnutzung von gehölzbestockten Hohlwegen . . . . .	224
2.4	Pufferung . . . . .	224
2.4.1	Minimierung der Spritz- und Düngemittelabdrift durch angepasstes Verhalten des Landwirtes . . . . .	225
2.4.2	Strauchmantel oder "Randschleppe" . . . . .	225
2.4.3	Geländeprofilierung (Graben, Wall/Hügel), Einbau von Hindernissen als "Abstandshalter" . . . . .	225
2.4.4	"Pufferstreifen" mit reduzierter Bewirtschaftungsintensität . . . . .	227
2.4.5	Flächige Extensivnutzung der angrenzenden Flächen ("Pufferzonen") . . . . .	228
2.5	Wiederherstellung und Neuanlage . . . . .	228
2.5.1	Neuschaffung eines Heckensockels und Pflanzung oder Sukzession . . . . .	228
2.5.2	Ebenerdige Neuanlage durch Pflanzung . . . . .	229
2.5.2.1	"Standardverfahren" (bewurzelttes Pflanzgut) . . . . .	229
2.5.2.2	Pflanzung von Stecklingen, Steckhölzern, Wurzelrißlingen . . . . .	234
2.5.2.3	Neuanlage im Schirm von Ammengehölzen . . . . .	236
2.5.3	Neuanlage über Gehölzsukzession auf vorhandener Unterlage, Benjes-Hecken . . . . .	236
2.5.4	Neuanlage über (Gehölz-)Ansaat . . . . .	240

<b>2.5.5</b>	<b>Flurgehölzerneuerung</b> . . . . .	242
2.5.5.1	Umbau von Windschutz-Baumhecken zu mittelwald-artig genutzten Baum-Strauchhecken . . . . .	244
2.5.5.2	Entfernen nicht standortheimischer Gehölzarten bzw. -provenienzen . . . . .	244
2.5.5.3	Wiedereinengung "ausgeuferter" Hecken . . . . .	245
<b>2.5.6</b>	<b>Verpflanzung</b> . . . . .	246
<b>2.6</b>	<b>Biotopverbund</b> . . . . .	250
<b>2.6.1</b>	<b>Wege des Biotopverbundes mit Flurgehölzen</b> . . . . .	250
<b>2.6.2</b>	<b>Evidenz und Grenzen der biotischen Korridor- und Vernetzungswirkung von Flurgehölzen</b> . . . . .	251
2.6.2.1	Wanderungsbewegungen von Tieren zwischen Flurgehölzen und Nachbarflächen .	251
2.6.2.2	Korridor-, Brücken-, Leitlinien- und Trittsteinfunktion . . . . .	255
<b>2.6.3</b>	<b>"Maschenweite" des Heckensystems, Konfiguration von Gehölzbeständen</b> . .	261
<b>2.6.4</b>	<b>Innere Heckenstruktur, verbundoptimale Breite bzw. Durchmesser</b> . . . . .	262
<b>3</b>	<b>Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung</b> . . . . .	265
<b>3.1</b>	<b>Praxis der Pflege und Entwicklung</b> . . . . .	265
<b>3.1.1</b>	<b>Gegenwärtige Bewirtschaftung und Pflege von Altbeständen</b> . . . . .	265
3.1.1.1	Traditionelle Bewirtschaftung . . . . .	265
3.1.1.2	Ungeregelte oder gelegentliche Maßnahmen ohne Pflegeabsicht . . . . .	266
3.1.1.3	Nutzungsaufgabe ohne Ersatz durch Pflegemaßnahmen . . . . .	266
3.1.1.4	Gezielte Heckenpflege . . . . .	266
<b>3.1.2</b>	<b>Gegenwärtige Praxis der Flurgehölzneuanlage</b> . . . . .	267
3.1.2.1	Ländliche Entwicklung/Flurneueordnung . . . . .	267
3.1.2.2	Kommunen . . . . .	272
3.1.2.3	Naturschutzverbände i.w.S. . . . .	272
3.1.2.4	Einzelpersonen, Landwirte . . . . .	273
3.1.2.5	Sonstige Träger und Partner . . . . .	273
3.1.2.6	Eingriffsverursacher, -verwaltungen, -regelungen . . . . .	274
3.1.2.7	Baumschulen . . . . .	275
<b>3.2</b>	<b>Hoheitlicher Schutz, Gesetzgebung, übergeordnete Planungsvorgaben</b> . . . . .	275
<b>3.3</b>	<b>Gruppenmeinungen und Grundeinstellungen zur Pflege und Erhaltung von Hecken</b> . . . . .	277
<b>3.3.1</b>	<b>Landwirte und ihre Berufsverbände</b> . . . . .	277
<b>3.3.2</b>	<b>Landwirtschaftsverwaltung, Ländliche Entwicklung</b> . . . . .	280
<b>3.3.3</b>	<b>Forstverwaltung</b> . . . . .	281
<b>3.3.4</b>	<b>Nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung, Erholungsuchende</b> . . . . .	281
<b>3.3.5</b>	<b>Ehrenamtlicher / verbandlicher Naturschutz</b> . . . . .	282
<b>3.3.6</b>	<b>Jäger, Imker</b> . . . . .	283
<b>3.4</b>	<b>Räumliche Defizite</b> . . . . .	283
<b>3.5</b>	<b>Interessenskonflikte, Durchführungsprobleme</b> . . . . .	284
<b>3.5.1</b>	<b>Defizite bei der Inventarisierung und Bewertung</b> . . . . .	284
<b>3.5.2</b>	<b>Pflegedefizite</b> . . . . .	286
3.5.2.1	Probleme bei der Bewirtschaftung . . . . .	286
3.5.2.2	Probleme bei der Neuanlage von Flurgehölzen . . . . .	287

3.5.2.3	Probleme bei der Pufferung von Flurgehölzen	290
3.5.2.4	Verwertung der anfallenden Biomasse	290
<b>3.5.3</b>	<b>Konflikte mit der Landwirtschaft</b>	<b>290</b>
<b>4</b>	<b>Pflege- und Entwicklungskonzept</b>	<b>293</b>
<b>4.1</b>	<b>Grundsätze</b>	<b>293</b>
<b>4.2</b>	<b>Handlungs- und Maßnahmenkonzept</b>	<b>297</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Leitbilder, Pflegeziele</b>	<b>297</b>
4.2.1.1	Leittypen, Musterkatalog der Flurgehölzformen	297
4.2.1.2	Leitbilder für unterschiedliche Agrarlandschaften und unterschiedliche Verbund-situationen	302
<b>4.2.2</b>	<b>Pflegevorschläge</b>	<b>324</b>
4.2.2.1	Verzicht auf Maßnahmen, Durchwachsen-lassen, Sukzession	324
4.2.2.2	Stockhieb (niederwaldartige) Pflege	325
4.2.2.3	Mittelwaldartige Pflege, Plenterung, Einzelbaumentnahme	326
4.2.2.4	Hecken-Formschnitt, Verflechtungen	329
4.2.2.5	Schneiteln, Kopfschnitt, Kappen, Aufasten	329
4.2.2.6	Pflege lichter Hainstrukturen	329
4.2.2.7	Neubegründung von "Saumgehölzen" am Heckenrand, Nachpflanzen von Bäumen	330
4.2.2.8	Mähen und Mulchen an Heckenrändern	330
4.2.2.9	Weidebetrieb in Gehölzbereichen	331
4.2.2.10	Totholzmanagement	332
4.2.2.11	Eindämmen (Zurückdrängen) nicht standortheimischer Arten	333
<b>4.2.3</b>	<b>Vorschläge zur Pufferung</b>	<b>333</b>
4.2.3.1	Flurgehölze als Puffer für andere Biotope	334
4.2.3.1.1	Abschirmung gegen Einträge in der bodennahen Luftschicht	335
4.2.3.1.2	Puffer gegen Hangabtrag und wassertransportierende Stoffe	336
4.2.3.2	Puffer für die Flurgehölze selbst	337
<b>4.2.4</b>	<b>Vorschläge zur Wiederherstellung, Neubildung und Erweiterung von Hecken und Feldgehölzen</b>	<b>338</b>
4.2.4.1	Vorrangstandorte für die Neubildung von Hecken und Feldgehölzen ("Wo kommen sie hin?")	338
4.2.4.2	Vorschläge zum "Design" der neuen Flurgehölze (Funktionsgerechte Dimensionierung, Raumkonfiguration, innere Struktur)	339
4.2.4.3	Ausführungsvorschläge, Arbeits- und Verfahrensweisen	340
4.2.4.3.1	Neuschaffung des Heckensockels + Pflanzung + Sukzession: Steinwall-, Erdwall-, Stufenhecken	340
4.2.4.3.2	Ebenerdige Neupflanzung mit autochthonem Material auf vorhandenem Substrat	341
4.2.4.3.2.1	Gewinnung und Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial	343
4.2.4.3.2.2	Pflanzvorgang, -muster, Gestaltung des Pflanzgehölzes	348
4.2.4.3.3	Spontanansiedlung von Gehölzen (mit/ohne Unterstützungsmaßnahmen)	349
4.2.4.3.4	Ansaatverfahren	352
4.2.4.3.5	Verpflanzung von Althecken	352
<b>4.2.5</b>	<b>Vernetzung und Biotopverbund</b>	<b>353</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Planungs- und Pflegehilfen aus der Sicht einiger naturschutzwichtiger Arten (gruppen)</b>	<b>355</b>
4.2.6.1	Botanische Artenschutzmaßnahmen	358
4.2.6.2	Zoologische Artenschutzmaßnahmen	359
4.2.6.2.1	Säugetiere	360
4.2.6.2.2	Vögel	361
4.2.6.2.3	Reptilien, Amphibien	365

4.2.6.2.4	Schmetterlinge . . . . .	366
4.2.6.2.5	Oberflächenarthropoden (Laufkäfer, Heuschrecken, Spinnen, Wanzen u.a.) . . . . .	367
4.2.6.2.6	Fluginsekten, "Nützlingskomplexe" (Schlupfwespen, Schwebfliegen Marienkäfer u.a.) . . . . .	368
4.2.6.3	Verbesserung der Äsungsbedingungen für das Schalenwild . . . . .	369
<b>4.3</b>	<b>Regionalspezifische Vorschläge, Räumliche Schwerpunkte nach Landkreisen . . . . .</b>	<b>369</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Naturraumbezogene Pflanz- und Gestaltungsempfehlungen . . . . .</b>	<b>369</b>
4.3.1.1	Grundartengarnitur für warme Hanglagen der Keuper-, Lias- und Juraregion . . . . .	370
4.3.1.2	Grundartengarnitur für die Berglagen des Schichtstufenlandes (ohne Spessart) . . . . .	370
4.3.1.3	Grundartengarnitur für die Gäulagen und Ackerhügelländer . . . . .	371
4.3.1.4	Grundartengarnitur für basenreiche Standorte der höheren Mittelgebirge . . . . .	373
4.3.1.5	Grundartengarnitur für buntsandsteingebiete (Spessart, Odenwald) ein- schließlich subatlantischer Klimainseln . . . . .	374
4.3.1.6	Grundartengarnitur für bodensaure Sandgebiete . . . . .	375
4.3.1.7	Grundartengarnitur für höhere Grundgebirgsregionen . . . . .	375
4.3.1.8	Grundartengarnitur für die Hochlagen des Bayerischen Waldes . . . . .	375
4.3.1.9	Grundartengarnitur für die Bayerischen Alpen und voralpinen Molassebergländer . . . . .	377
4.3.1.10	Grundartengarnitur für Jungmoränengebiet, -hügelländer . . . . .	378
4.3.1.11	Grundartengarnitur für die großen Niedermoorlandschaften . . . . .	379
4.3.1.12	Grundartengarnitur für die Schotterplatten . . . . .	379
<b>4.3.2</b>	<b>Handlungsschwerpunkte und Vorranggebiete nach Regierungsbezirken und Landkreisen (Gebietskulisse für das Naturschutzhandeln im Flurge- hölzbereich) . . . . .</b>	<b>380</b>
<b>4.4</b>	<b>Pflege- und Entwicklungsmodelle . . . . .</b>	<b>447</b>
<b>5</b>	<b>Technische und organisatorische Hinweise . . . . .</b>	<b>451</b>
<b>5.1</b>	<b>Technische Hinweise zur Gehölzpflege (Geräte, Maschinen, Arbeitsverfahren) . . . . .</b>	<b>451</b>
5.1.1	Handgeführte Geräte zum Gehölzschnitt . . . . .	451
5.1.2	Fahrzeuggestützte Schneidegeräte . . . . .	453
5.1.3	Buschhacker, Holzhäcksler, Schredder . . . . .	454
5.1.4	Geräte zur Saumpflege (Sensen, Mähbalken, Kreiselmäher) . . . . .	454
5.1.5	Technische Hinweise zur Verbrennung von Schnittgut . . . . .	455
5.1.6	Hinweise zur Arbeitssicherheit und zum technischen Umweltschutz . . . . .	456
<b>5.2</b>	<b>Technische Hinweise zur Neubegründung von Gehölzbeständen . . . . .</b>	<b>456</b>
5.2.1	Saatgutbeschaffung, Auswahl und Beerntung der Muttergehölze . . . . .	456
5.2.2	Gehölzsaaten . . . . .	458
5.2.3	Werbung von "Wildlingen" . . . . .	458
5.2.4	<b>Pflanztechnik . . . . .</b>	<b>459</b>
5.2.4.1	Pflanzverbände, Gehölzqualitäten . . . . .	459
5.2.4.2	Pflanzzeitpunkt . . . . .	460
5.2.4.3	Pflanzflächenvorbereitung . . . . .	461
5.2.4.4	Pflanzverfahren . . . . .	463
5.2.4.5	Verankerung . . . . .	466
5.2.5	Verpflanzung von Einzelbäumen und Hecken (Transplantation) . . . . .	467
5.2.6	Zäunung, Verbißschutz . . . . .	470
<b>5.3</b>	<b>Organisation, Öffentlichkeitsarbeit, Reökonomisierung . . . . .</b>	<b>471</b>
5.3.1	Organisation der Pflege und Neuanlage . . . . .	471

5.3.2	<b>Konsequente Verwendung von regionalem Saat- und Pflanzgut, praxisverwertbare Verbreitungsatlant "kritischer Gehölze" . . . . .</b>	472
5.3.3	<b>Öffentlichkeitsarbeit . . . . .</b>	473
5.3.4	<b>Reökonomisierung der Gehölzpflege, wiederherstellung einer echten Heckennutzung . . . . .</b>	474
5.4	<b>Wissenschaftliche Betreuung, Dokumentation und Forschung . . . . .</b>	476
<b>6</b>	<b>Anhang . . . . .</b>	479
6.1	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	479
6.2	<b>Gesetze und Verordnungen (und Kommentare) . . . . .</b>	509
6.3	<b>Mitteilungen von Einzelpersonen . . . . .</b>	510
6.4	<b>Abkürzungsverzeichnis . . . . .</b>	510
6.5	<b>Verzeichnis der Land- und Stadtkreise . . . . .</b>	511
6.6	<b>Bildteil . . . . .</b>	513

**Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1/1	Hecken als verselbständigte "Doppelwaldmäntel", die beidseitig an Offenland grenzen; Expositionsunterschiede spiegeln sich vor allem im vorgelagerten Saum, aber auch im Mantel wider. . . . .	23
Abb. 1/2:	Kleinzonen einer Baumhecke im Querschnitt . . . . .	24
Abb. 1/3:	Typus-Querschnitt durch eine Hecke . . . . .	24
Abb. 1/4:	Strukturtypen der Hecken . . . . .	25
Abb. 1/5:	Strukturtypen von Feldgehölzen . . . . .	26
Abb. 1/6:	Positionstypen von Hecken . . . . .	28
Abb. 1/7:	Aussagebereich der Pflege und Entwicklung von Flurgehölzen und ihres Umfeldes . . . . .	30
Abb. 1/8:	Windgeschwindigkeit beim Überströmen eines Bergrückens und einer Geländekarte . . . . .	35
Abb. 1/9:	Baumhöhenwachstum und Kronenformen in Abhängigkeit vom Standort . . . . .	36
Abb. 1/10:	Baum-Höhenwachstumskurven für kleinkronige Pionierarten und langlebige Großbäume in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standorten. . . . .	36
Abb. 1/11:	Flurgehölztypen in Abhängigkeit von der vorherrschenden Landnutzung im Landkreis Rhön-Grabfeld . . . . .	40
Abb. 1/12:	Ausbildung von Heckensäumen in Abhängigkeit von der Nutzung angrenzender Wirtschaftsflächen im nordöstlichen Oberfranken . . . . .	41
Abb. 1/13:	Saum-Gesellschaften in Abhängigkeit vom Ausgangssubstrat im nordöstlichen Oberfranken . . . . .	49
Abb. 1/14:	Höhenstufenzonierung der Heckengesellschaften Nordbayerns . . . . .	50
Abb. 1/15:	Höhenstufenzonierung der Lineargehölze im Landkreis Rhön-Grabfeld . . . . .	51
Abb. 1/16:	Zusammenhang zwischen Höhenstufe und aufgenommenen Saumgesellschaften im nordöstlichen Oberfranken . . . . .	52
Abb. 1/17:	Zusammenhang zwischen jährlichen Niederschlagsmengen und Heckengesellschaften . . . . .	52
Abb. 1/18:	Vorkommen der Heckentypen im Lkr. Rhön-Grabfeld in Abhängigkeit von der Jahresmitteltemperatur . . . . .	53
Abb. 1/19:	Vorkommen der Heckentypen in Nordostbayern in Abhängigkeit von der Jahresmitteltemperatur . . . . .	53
Abb. 1/20:	Übersicht der Heckengesellschaften Bayerns . . . . .	55
Abb. 1/21:	Bergahorn-Eschen-Baumhecke bei Harschetsreuth, Bayerischer Wald, in 550 m üNN. . . . .	57
Abb. 1/22:	Liguster-Schlehenhecke (RHAMNO-CORNETUM) des Bayerischen Waldes bei Schönberg (FRG), 470 m üNN. . . . .	58
Abb. 1/23:	Lückige Hecke vom Typ des PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE im Montanbereich (960 m üNN) auf Gneis bei Waldhäuser. . . . .	66
Abb. 1/24:	Weidenröschen-Salweidengebüsch (EPILOBIO-SALICETUM CAPRAE) auf einem niedrigen Gneis-Lesesteinwall bei Langdorf, 630 m üNN, TK 6944 Bodenmais. Hasel und Vorwaldarten dominieren in der Strauchschicht . . . . .	67
Abb. 1/25:	Von der Esche beherrschte Hecke vom Typ der ahornreichen PRUNUS SPINOSA-ROSA CANINA-Gesellschaft; bei Geyersberg (Bayer. Wald, 650 m üNN, TK 7247 Waldkirchen). . . . .	68
Abb. 1/26:	Anteil der Hecken-Vegetationsaufnahmen im Lkr. Rhön-Grabfeld mit mindestens 2 m breitem Saum . . . . .	70
Abb. 1/27:	Verbandszugehörigkeit der Heckensäume in Abhängigkeit von der Saumexposition . . . . .	71
Abb. 1/28:	Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Heckengesellschaften und der Vegetation im angrenzenden Saum im nordöstlichen Oberfranken . . . . .	72
Abb. 1/29:	Abhängigkeit der mittleren Artenzahl vom Heckentyp in Nordbayern (Durchschnittswerte und Streuung . . . . .	75
Abb. 1/30:	Artenzahlen und deren Streuung in den Saumgesellschaften NO-oberfränkischer Hecken . . . . .	76
Abb. 1/31:	Bepflanzung ehemaliger Ackerterrassen und Ranken mit einem Feldgehölz (Gemarkung Finsing, Lkr. Erding) . . . . .	84
Abb. 1/32:	Nistplatzwahl von Vögeln in Feldgehölzen des Drachenfelder Ländchens . . . . .	88
Abb. 1/33:	Siedlungsschwerpunkte ausgewählter Vogelarten in Hecken des Drachenfelder Ländchens in Abhängigkeit von deren Struktur . . . . .	89

Abb. 1/34:	Einfluß von Abzweigungen und räumlicher Komplexbildung auf den Vogelbestand in Hecken (Schleswig-Holsteinische Knicks) . . . . .	93
Abb. 1/35:	Verweildauer der Breitflügel fledermaus ( <i>Eptesicus serotinus</i> ) an verschiedenen Baumarten in Minuten . . . . .	98
Abb. 1/36:	Flugbahnen von jagenden Fledermäusen über bzw. zwischen hohem und niedrigem Pflanzenbewuchs . . . . .	99
Abb. 1/37:	Quartierwechsel bei 3 Fledermausarten (Wasserfledermaus, <i>M. daubentoni</i> , Abendsegler <i>N. noctula</i> , Kleiner Abendsegler, <i>N. leisleri</i> ) in einem kleinen Park . . . . .	100
Abb. 1/38:	Durchschnittliche Beobachtungshäufigkeit des Feldhasen zu verschiedenen Jahreszeiten . . . . .	101
Abb. 1/39:	Jahreszeitlicher Wechsel englischer Rötelmäuse ( <i>Clethrionomys glareolus</i> ) zwischen Hecke und angrenzendem Acker . . . . .	102
Abb. 1/40:	Winterliche Bewegungsmuster von 4 telemetrierten Waldmäusen in einer Hecke (links) und Fangzahlen in Hecken und Getreidefeldern (rechts) . . . . .	103
Abb. 1/41:	Radiotelemetrierung zweier Mauswiesel ( <i>Mustela nivalis</i> ) in einer englischen Hecken-Ackerlandschaft . . . . .	104
Abb. 1/42:	Biozönotische Gruppe "Heckenvögel" in Bayern . . . . .	109
Abb. 1/43:	Larval-Lebensraumkomplex des Kaisermantels ( <i>Argynis paphia</i> ) . . . . .	117
Abb. 1/44:	Eiablage- und Raupenfutterplätze von Gehölmantel-Tagfaltern . . . . .	118
Abb. 1/45:	Gehölzränder unterschiedlicher Exposition und einige ihrer charakteristischen Tagfalter . . . . .	119
Abb. 1/46:	Sitzwarten typischer Gehölmantelfalter (Schillerfalter und Eisvogel) . . . . .	119
Abb. 1/47:	Zusammenhang zwischen Anzahl der Carabiden-Arten und Heckenlänge . . . . .	127
Abb. 1/48:	Verteilung der Spinnen (Arten- und Individuenzahlen) in einem südexponierten Transekt Wald-Kalkmagerrasen im Kaiserstuhl . . . . .	131
Abb. 1/49:	Baumhage auf Rodungsfluren im Isartal bei Arzbach /b. Lenggries . . . . .	137
Abb. 1/50:	Gebüsche, Hecken und Feldgehölze . . . . .	145
Abb. 1/51:	Dichte der Feldgehölze in ausgewählten Gebieten . . . . .	146
Abb. 1/52:	Dichte der Lineargehölze im Bayerischen Wald, dargestellt an einem Testausschnitt im Lkr. FRG . . . . .	147
Abb. 1/53:	Auswirkung von Hecken auf die verschiedenen Klimafaktoren . . . . .	154
Abb. 1/54:	Anreicherung von Blei in und an schleswig-holsteinischen Wallhecken auf sandig-lehmigem Boden . . . . .	155
Abb. 1/55	Hecken und Feldgehölze verhindern Rutschungen und das Wegschwemmen von Uferbereichen. Der durchwurzelte Boden unter Hecken und Feldgehölzen saugt das Wasser besser auf als das Kulturland und filtert Bodenteilchen ober- und unterirdisch aus dem Abfluß. . . . .	156
Abb. 1/56	Undurchblasbarer Windschutz (oben) verursacht Wirbel und führt den windstrom früher wieder auf die Erdoberfläche zurück. Durchblasbarer windschutz bedingt eine größere windberuhigte Zone . . . . .	157
Abb. 1/57:	Ertragssteigerung durch Hecken . . . . .	158
Abb. 1/58:	Gewählte Landschaftsausblicke bei einer Befragung . . . . .	164
Abb. 1/59:	Positiv- und Negativ-Elemente in der Landschaft . . . . .	165
Abb. 1/60:	Flurgehölze als landschaftsbildwirksame Strukturen . . . . .	165
Abb. 1/61:	Integration der "Ökobilanz" in die Landschaftsplanung der Flurbereinigung . . . . .	174
Abb. 1/62:	Vernichtung von Heckenstandorten . . . . .	178
Abb. 1/63:	Unzulängliche Pflege der Hecken . . . . .	181
Abb. 1/64:	Einflüsse durch Umfeldnutzungen . . . . .	184
Abb. 1/65:	Bleigehalt von Grünlandböden an einer Autobahn . . . . .	185
Abb. 1/66:	Einfluß der Flurbereinigung auf die Heckendichte (m/ha) in Oberfranken . . . . .	187
Abb. 1/67:	Durch beidseitige Aufforstung "vernichtete" Reihengehölze im Bayerischen Wald . . . . .	188
Abb. 1/68:	Vernichtung von Hecken bei Grotting im Zeitraum 1937 - 1982 durch Waldflächenzuwachs. . . . .	189
Abb. 2/1:	Stockhieb eines strauchig wachsenden Gehölzes . . . . .	191
Abb. 2/2:	Verschiedene Regenerationsstadien der <i>Corylus</i> -reichen Hecken auf Basalt-Lesesteinwällen des südlichen Rhön-Anstieges (NE' Bischofsheim) nach Stockhieb . . . . .	195
Abb. 2/3:	Seitlicher Rückschnitt von Hecken . . . . .	200
Abb. 2/4:	"Knicken" und Verflechten einer englischen Hecke, Grundmethode (= "laying") . . . . .	202

Abb. 2/5:	Plenterartige Bewirtschaftung eines Windschutzstreifens . . . . .	204
Abb. 2/6:	Vegetative Verjüngung eines "geknickten" (niedergelegten) Stockausschlages durch Befestigung am Boden und Überdecken mit Erde . . . . .	206
Abb. 2/7:	Nachpflanzung eines Baumes in eine vorhandene Schnitthecke ohne vorherigen Stockhieb . . . . .	207
Abb. 2/8:	Elektro-Viehzäunung im Hag-Programm des Landkreises Miesbach . . . . .	209
Abb. 2/9:	Nest der Glänzenschwarzen Holzameise ( <i>Lasius fuliginosus</i> ) in einem Totholzstamm . . . . .	214
Abb. 2/10:	Phasen der Polykormon-Sukzession auf Kalkmagerrasen . . . . .	216
Abb. 2/11:	Entwicklungsstadien der spontanen Gehölzansiedlung auf Kalk-Lesesteinhaufen auf ehemaligen Weinbergen bei Heustreu (Lkr. NES) . . . . .	217
Abb. 2/12:	Feldgehölz, welches sich nach spontaner Gehölzansiedlung auf einem Muschelkalk-Lesesteinhaufen gebildet und infolge Nutzung der angrenzenden Flächen den inselartigen Charakter behalten hat . . . . .	218
Abb. 2/13:	Gehölzsukzession im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen aufgrund nachlassender Nutzungsintensität . . . . .	218
Abb. 2/14:	Vorrücken eines Schlehen-Polykormons von einem Ranken aus in eine seit ca. 20 Jahren brachgefallene Obstwiese . . . . .	219
Abb. 2/15:	Initialphase (oben) und späte Abbauphase (unten) der Polykormonsukzession von <i>Salix aurita</i> am "Brotjacklriegel" . . . . .	220
Abb. 2/16:	Gleichförmiger Birkenauswuchs ( <i>Betula pendula</i> ) auf eng gekammerten, brachgefallenen Hangwiesen am Brotjacklriegel . . . . .	221
Abb. 2/17:	Verringerung des Streumittelabdriftes durch zeitgemäße Landtechnik . . . . .	226
Abb. 2/18:	Technische Modifikation des Spritzgerätes zur Verminderung der Spritzmittelapplikation auf Pufferstreifen und Nachbarflächen . . . . .	226
Abb. 2/19:	Wildkraut-Artenzahlen in einem Ackertranssekt (herbizidfreier Rand - gespritzte Innenfläche) auf Sandboden . . . . .	227
Abb. 2/20:	Relative Stetigkeit (in %) von Straucharten in Hecken im Landkreis Freising . . . . .	232
Abb. 2/21:	Entwicklungsprognose für eine 6reihige Gehölzpflanzung . . . . .	235
Abb. 2/22:	Verschiedene Verfahren der Anlage von Benjes-Hecken mit Initialpflanzung von Gehölzen . . . . .	237
Abb. 2/23:	Korrelationen zwischen Gesamtartenzahl (höhere Pflanzen) und einzelnen Bestandesmerkmalen . . . . .	252
Abb. 2/24:	Abundanzverschiebung von Dipteren zwischen Mähwiese und Heckensaum infolge von Bewirtschaftungsmaßnahmen. . . . .	252
Abb. 2/25:	Maximaldistanzen flugunfähiger Carabidenarten, zurückgelegt in einem Heckenkorridor während einer Vegetationsperiode . . . . .	255
Abb. 2/26:	Nutzung unterschiedlicher Linearstrukturen in der Kulturlandschaft durch Fledermäuse . . . . .	256
Abb. 2/27:	Flugweg einer Wasserfledermaus ( <i>Myotis daubentoni</i> ) von ihrem Höhlenbaum entlang von Hecken hin zu ihrem Jagdrevier an einem Kanal . . . . .	257
Abb. 2/28:	Korrelation zwischen Landschaftsstruktur (links) und Fledermaus-Flugrouten (rechts) in einem Gebiet mit (A) einem dichten Netzwerk von linearen Landschaftselementen und (B) einer ausgeräumten, offenen Landschaft mit nur wenigen Verbund . . . . .	258
Abb. 2/29:	Räumliche Verbreitung des Laufkäfers <i>Carabus nemoralis</i> , einer eurytopen Waldart . . . . .	259
Abb. 2/30:	Ausbreitungsvermögen und -geschwindigkeit von Wald- und Heidepflanzarten über eine 30 Jahre alte, intensiv genutzter Ackerbaulandschaft gepflanzte Hecke. . . . .	260
Abb. 2/31:	Einfluß der Heckenbreite auf den Bestand an Laufkäfer-Waldarten . . . . .	262
Abb. 3/1:	Veränderung der Heckensituation am nordseitigen Altmühlhang bei Obereichstätt/EI . . . . .	267
Abb. 3/2:	Beispiel für den Aufbau einer zweireihigen Schutzpflanzung für feuchtere Standorte . . . . .	269
Abb. 3/3:	Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Gebiete mit feuchtem Klima . . . . .	269
Abb. 3/4:	Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Trockenstandorte . . . . .	270
Abb. 3/5:	Grundsätze für die Plenterung in Schutzpflanzungen und Feldgehölzen . . . . .	271

Abb. 4/1:	Sortiment der Flurgehölzformen . . . . .	298
Abb. 4/2:	Leitbildentwicklung für landschaftsgebundene Flurgehölzsysteme und ihre wichtigsten Ausgangsgrößen . . . . .	303
Abb. 4/3:	Optimierungsvorschlag für eine Kahlflur: Lockere Hagstruktur . . . . .	304
Abb. 4/4:	Entwicklung von Abbaustellen zu strukturreichen Feldgehölzen und Knotenpunkten des Heckensystems in Defizitgebieten . . . . .	306
Abb. 4/5:	Idealbild für die Wiedereinräumung hügelig-bergiger Kahlfluren . . . . .	307
Abb. 4/6:	Idealstruktur eines Feldgehölzes in der intensiv genutzten Agrarlandschaft . . . . .	308
Abb. 4/7:	Rückschreitende Tiefenerosion . . . . .	310
Abb. 4/8:	Flurgehölzsystem mit Bremsfunktion in erosionsaktiven Acker-Hangmulden . . . . .	310
Abb. 4/9:	Weiterentwicklung einer konventionellen Windschutzhecke . . . . .	312
Abb. 4/10:	Lebende Zäune zur Bereicherung strukturarmer (Mäh-)Weidelandschaften; oben: triste Elektrozaunlandschaft; unten: Teilersatz der toten durch lebende Zäune . . . . .	313
Abb. 4/11:	Optimierungskonzept für eine strukturarme Riedellandschaft (z.B. Mittelschwaben) bzw. für Schotterplatten mit Grünlandtälern (z.B. Alzplatte); oben: morphologischer Grundbauplan aus Talboden (Vordergrund), Hangzone und intensiv genutztem Hochplateau; unten: Optimalzustand . . . . .	316
Abb. 4/12:	Vernetzung isolierter Waldstücke in intensiv genutzten Agrarlandschaften . . . . .	317
Abb. 4/13:	Vorgestreckte "Heckenfinger" (thermophile Gebüsche) vermindern die Isolation der Talflankenheide . . . . .	318
Abb. 4/14:	Feuchtgehölze mildern Isolation von Streuwiesenfragmenten . . . . .	319
Abb. 4/15:	Leitbild für Auenrandlandschaften . . . . .	320
Abb. 4/16:	Verknüpfung strukturreicher Hangzonen mit kahlen Plateaus über Hecken, Streuobstzeilen und Kulinenbäumen . . . . .	322
Abb. 4/17:	Ausschnitt aus einer idealen Heckenterrassen-Landschaft mit Wald-Solitars . . . . .	323
Abb. 4/18:	Ideales Ortsrandgefüge aus Streuobst, Hecken und Waldrändern . . . . .	324
Abb. 4/19:	Abschnittsweises Auf-den-Stock-setzen einer Strauchhecke ohne Baumüberhälter (=niederwaldartige Bewirtschaftung) . . . . .	327
Abb. 4/20:	Querschnitt-Profil einer mittelwaldartig genutzten "Doppelhecke" . . . . .	327
Abb. 4/21:	Heckenstaffeln und Hochgrasranken schirmen den Böschungsbiotop gegen belastende Oberflächenabflüsse ab . . . . .	334
Abb. 4/22:	Anlage von Schutzhecken im Luv-Bereich von Magerrasen . . . . .	336
Abb. 4/23:	Vorschlag Wuchsgebiete für autochthone Gehölze . . . . .	344
Abb. 4/24:	Anlage von Pioniergehölz(Weiden)hecken . . . . .	349
Abb. 4/25:	Erfolgversprechende Kombinationsmethode z.B. für Feldgehölze, Breithecken, "Heckenknoten" . . . . .	351
Abb. 4/26:	Verbundwirkung durch Hecken-/Waldsaum-Verknüpfung . . . . .	355
Abb. 4/27:	Topographische Leitlinien für den Waldverbund über Flurgehölze . . . . .	356
Abb. 4/28:	Entwicklungsmodell für Heideverbundhecken . . . . .	357
Abb. 4/29:	Waldhufenheckensystem bei Finsterau (FRG) nach einem Schrägluftbild der Hansa Luftbild GmbH von 1930 . . . . .	413
Abb. 4/30:	Beispiel einer Gehöfteingrünung . . . . .	449
Abb. 4/31:	Beispiel für eine Fahrsilo-Eingrünung . . . . .	448
Abb. 5/1:	Winkelpflanzung . . . . .	464
Abb. 5/2:	Schrägpflanzung von kleinen Pflanzen . . . . .	464
Abb. 5/3:	Klapp- und Kreuzstichpflanzung in Böden mit geschlossener Grasnarbe . . . . .	465
Abb. 5/4:	Lochpflanzungen . . . . .	466
Abb. 5/5:	Hochpflanzung als Methode zur Anpflanzung in Feuchtgebieten . . . . .	466
Abb. 5/6:	Gehölzsicherung mit Senkrechtpfahl . . . . .	467
Abb. 5/7:	Gehölzsicherung mit Schrägpfahl . . . . .	467
Abb. 5/8:	Möglichkeiten der Anordnung der Einzeltransplantate einer Hecke am neuen Standort . . . . .	469

**Tabellenverzeichnis**

Tab. 1/1:	Heckenvorkommen in nicht flurbereinigten Gebieten Nordbayerns in Abhängigkeit vom geologischen Untergrund . . . . .	31
Tab. 1/2:	Flurgehölztypen und geologisches Ausgangssubstrat im Lkr. Rhön-Grabfeld . . . . .	32
Tab. 1/3:	Lage der häufigsten Heckentypen im Lkr. NES relativ zur Hangrichtung . . . . .	33
Tab. 1/4:	Geoökologische Raumstruktur und Ausprägung von Flurgehölzstandorten . . . . .	34
Tab. 1/5:	Regenerationsfähigkeit der wichtigsten Flurgehölzarten . . . . .	43
Tab. 1/6:	Verbreitungsmedien einiger Holzgewächse . . . . .	46
Tab. 1/7:	Heckentyp und Exposition der Hecken im Lkr. Rhön-Grabfeld . . . . .	54
Tab. 1/8:	Bodengüte der Heckenstandorte im Landkreis Rhön-Grabfeld . . . . .	54
Tab. 1/9:	Heckentypen Bayerns . . . . .	56
Tab. 1/10:	Saumtypen an Flurgehölzen in Bayern (Auswahl) . . . . .	73
Tab. 1/11:	"Kritische" Gehölzsippen mit weiterer Verbreitung in Bayern . . . . .	78
Tab. 1/12:	In Windschutzhecken des Lkr. NES angepflanzte Gehölzarten . . . . .	82
Tab. 1/13:	Tierökologische Bedeutung von zusätzlichen Habitatstrukturen . . . . .	90
Tab. 1/14:	Brutvogeldichte in Abhängigkeit von Bestandsgröße und Grenzlinienlänge am Beispiel ostpreußischer Erlenbruchwälder . . . . .	91
Tab. 1/15:	Nestdichte in Abhängigkeit von der Heckenlänge . . . . .	91
Tab. 1/16:	Anzahl der auf mitteleuropäische Heckengehölzarten spezialisierten Insekten . . . . .	94
Tab. 1/17:	Typische Heckenvögel . . . . .	105
Tab. 1/18:	Freibrüter sowie ausgewählte Nahrungsgäste in Hecken, Feld- und Ufergehölzen . . . . .	106
Tab. 1/19:	Typische Feldgehölzvögel . . . . .	108
Tab. 1/20:	Wertbestimmende, seltene und/oder gefährdete Vogelarten der Hecken- und Feldgehölze . . . . .	108
Tab. 1/21:	Ernährungsweise der Schwebfliegen-Larven . . . . .	130
Tab. 1/22:	Gefährdungsgrad der mitteleuropäischen Schwebfliegen nach der Larvenernährungsweise . . . . .	130
Tab. 1/23:	Anzahl der von TISCHLER (1948) in Hecken nachgewiesenen Arten . . . . .	153
Tab. 1/24:	Blattlausfeinde in Hecken . . . . .	161
Tab. 1/25:	Einfluß der Landschaftsstruktur auf das Auftreten von Nützlingen und Schädlingen an Zuckerrüben (Beta) . . . . .	162
Tab. 1/26:	Die häufigsten Siedlungsnamen in Bayern, die auf Hecken und lichte kleine Wäldchen zurückzuführen sind . . . . .	166
Tab. 1/27:	Bewertung von Kleinstrukturdichten . . . . .	172
Tab. 1/28:	Vergleich unterschiedlich flurbereinigter Intensivackerlandschaften (Zuckerrübenanbau) hinsichtlich ihres Carabidenbestandes . . . . .	180
Tab. 1/29:	Die Kleinstrukturzahl in den Gemarkungen von Rosenau, Sankt Oswald und Schöninger im Landkreis Freyung-Grafenau 1970 und 1988 . . . . .	188
Tab. 1/30:	Rückgang von Hecken und Baumreihen auf der Landsberger Platte im Zeitraum 1850 - 1989 (Kartenauswertung) . . . . .	189
Tab. 2/1:	Wuchsleistung von Gehölzen nach Stockhieb (Raum Baden-Württemberg) . . . . .	194
Tab. 2/2:	Wachstumsvorsprung von Gehölzen, die mit Tree-Sheltern versehen waren im Vergleich zu solchen in Drahtosen; 3 Jahre nach der Pflanzung . . . . .	210
Tab. 2/3:	Gepflanzte Hecke - Bayer. Wald, Lkr. FRG, 710 m üNN, TK 7146 Grafenau . . . . .	233
Tab. 2/4:	Wachstum der Stockausschläge von Hasel ( <i>Corylus avellana</i> ) und Esche ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) mit und ohne Einfluß von Oberhölzern (Eiche) in einem südenгли-schen Mittelwald (Bradfield Woods, Suffolk) . . . . .	243
Tab. 2/5:	Überwinterungspräferenzen räuberisch lebender Arthropoden . . . . .	253
Tab. 2/6:	Mittlere Dichten überwinternder Arthropoden (Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer) in verschiedenen Lebensraumtypen der Agrarlandschaft . . . . .	254
Tab. 3/1:	Wichtige Ackerbauschädlinge mit Teilhabitaten in Flurgehölzen . . . . .	291
Tab. 3/2:	Gehölzarten und deren Bedeutung für tierische Ackerbauschädlinge . . . . .	291
Tab. 4/1:	Gehölzarten, die aus landespflegerischer Sicht in der offenen Landschaft überhaupt nicht oder nur mit erheblichen Einschränkungen verwendet werden sollten (Negativ-Liste) . . . . .	345
Tab. 4/2:	Pflanzvorschläge für Gehölze auf unterschiedlichen Standorten . . . . .	347
Tab. 4/3:	Pflegemaßnahmen bis zum 6. Standjahr (LBP - BL 4.4) . . . . .	350

Tab. 4/4:	Grundartengarnitur für warme Hanglagen der Keuper-, Lias- und Juraregion . . . . .	370
Tab. 4/5:	Grundartengarnitur für die Beglagen des Schichtstufenlandes (ohne Spessart) . . . . .	371
Tab. 4/6:	Grundartengarnitur für die Gäulagen und Ackerhügelländer . . . . .	372
Tab. 4/7:	Grundartengarnitur für basenreichere Standorte der höheren Mittelgebirge . . . . .	373
Tab. 4/8:	Grundartengarnitur für Buntsandsteingebiete (Spessart, Odenwald) einschließlich. subatlantischer Klimainsel . . . . .	374
Tab. 4/9:	Grundartengarnitur für bodensaure Sandgebiete . . . . .	375
Tab. 4/10:	Grundartengarnitur für höhere Grundgebirgsregionen . . . . .	376
Tab. 4/11:	Grundartengarnitur für die Hochlagen des Bayerischen Waldes . . . . .	376
Tab. 4/12:	Grundartengarnitur für die Bayerischen Alpen und voralpinen Molassebergländer . . . . .	377
Tab. 4/13:	Grundartengarnitur für Jungmoränengebiet, - hügeländer . . . . .	378
Tab. 4/14:	Grundartengarnitur für die großen Niedermoorlandschaften . . . . .	379
Tab. 4/15:	Grundartengarnitur für die Schotterplatten . . . . .	380
Tab. 5/1:	Kriterien für autochthone Herkünfte . . . . .	457
Tab. 5/2:	Blüh- und Reifeterminen bei verschiedenen Sträuchern . . . . .	460
Tab. 5/3:	Wichtige Holzarten und Möglichkeiten ihrer Anzucht . . . . .	461
Tab. 5/4:	Pflanzenbedarf je Hektar bei unterschiedlichen Pflanzverbänden . . . . .	462
Tab. 5/5:	Qualitätsstufen bei handelsüblicher Baumschulware . . . . .	463
Tab. 5/6:	Verwertungsmöglichkeiten des bei der Nutzung / Pflege anfallenden organischen Materials . . . . .	475

## Einführung

Hecken, Hage, Feldgehölze, also Gehölzstreifen und -inseln inmitten der Flur, sind ein Grund- und Urelement der mitteleuropäischen Kulturlandschaft. Bilder und Druckgraphiken von DÜRER (z.B. "Drahtziehermühle" bei Nürnberg), ALTDORFER, W.HUEBER, REMBRANDT, RUISDAEL, VAN GOGH\*, und anderen Meistern bezeugen es.

Gäbe es Hecken und Feldgehölze nicht schon seit über 2000 Jahren, müßte man sie gewissermaßen neu erfinden. Denn sie ermöglichen auf denkbar platzsparendste Art das Ineinandergreifen von "Natur" und intensiver Landnutzung.

Heute versinnbildlichen sie, berechtigt oder nicht, das Ideal der "Biotopvernetzung" (JEDICKE 1993). Ihre verbindende und gliedernde Wirkung verwandelt Agrarflächen in unverwechselbare "Landschaften" und Erlebnisräume für den Menschen (vgl. SCHULZE-NAUMBURG 1915).

Das System der Hecken und Feldgehölze spiegelt aber auch bestimmte agrarstrukturelle Wandlungen und kulturgeschichtliche Wendepunkte wider, so z.B. die Vereinödung und Verkoppelung.

Die ökologisch-ökonomische Multifunktionalität von Flurgehölzen brachte es mit sich, daß hier Naturschutz und Landbewirtschaftung bereits zu einer Zeit zusammenfanden, als sie in der übrigen Landschaft noch jahrzehntelang unversöhnlich aufeinanderprallten. Sieht man von den feudalen Landschaftsparks ab, ist in den Hecken und Flurgehölzen die Geburtsstätte der Landschaftspflege zu suchen:

Bereits 1798-1812 empfahl einer der Väter moderner Landwirtschaft, ALBRECHT THAER, die Heckenanlage zu Windschutzzwecken und verwies damit auf ihre landeskulturelle Funktion. Aber erst die Wasser- und Winderosionskatastrophen in den USA und der UdSSR und die "Ernährungsschlacht" des Dritten Reiches rückten die Boden- und Fruchtbarkeitsschutzfunktion von Gehölzstreifen in den Vordergrund. Eine leidenschaftlich geführte Heckenkampagne war in einer vor allem produktivitätssteigernden Landespflege nicht frei von ideologischer Überinterpretation (vgl. WIEPKING-JÜRGENSMANN 1942, SEIFERT 1944).

Schon in der Vorkriegszeit forderte man Heckenerhaltung und -pflanzung mit Argumenten des "integrierten Pflanzenschutzes". Geradezu drakonische Heckenschutzverordnungen wurden damals nicht nur mit Erosionshemmung und Wuchsklimaverbesserung, sondern auch mit der Bedeutung für schädlingvertilgende Singvögel begründet.

Noch in den 1950er und 1960er Jahren standen Heckenforschung und -planung vor allem im Zeichen der Ertragssicherung (COSTA 1969, KREUTZ 1952a,b, MAXHOFER & SCHUCH 1968, MAZEK-FIALLA 1958 u.a.). Zwar wurden tier- und pflanzenökologische Grundlagen schon während dieser "landeskulturellen" Phase gelegt (z.B. TISCHLER 1948, WEBER 1967, WITTIG 1976), doch setzte eine ökosystemorientierte, tierökologische und vegetationskundlich-regionalisierende Heckenforschung in Bayern erst Ende der 70er Jahre ein (ZWÖLFER et al. 1981 und 1984, REIF 1983 und 1985, MILBRADT 1987a u.a.). Einen ersten Markstein in dieser bioökologischen Forschungsphase setzte das Bayreuther Hecken-Symposium 1982 (ANL 1982).

Als Folge dieser Anstrengungen stieg und steigt das Bewußtsein für:

- den hohen Eigenwert von Heckenlebensgemeinschaften (ROTTER & KNEITZ 1977 u.a.);
- die biologische Brückenfunktion von Hecken (vgl. POLLARD et al. 1974, MAC ARTHUR & WILSON 1967 u.a.);
- die Vielfalt regionaler Heckenausprägungen (SCHULZE et al. 1982, REIF 1983 und 1985, MILBRADT 1987a, HAASE 1980, WIRTH 1987, DUHME & HAASE 1985, SCHNEIDER 1981 u.a.);
- schädlingkontrollierende Nahrungsketten zwischen Hecke und Feld (KNAUER 1986, ZWÖLFER & STECHMANN 1989);
- die kulturhistorische Weiserfunktion von Hecken (WINTERLING 1981, J. MÜLLER 1988 u.a.).

Dieser Bewußtseinsprozeß schlägt sich unter anderem nieder in:

- vorsichtigerem Umgang mit gewachsenen Hecken in Flurbereinigungsverfahren;
- obligatorischen Kleinstrukturkartierungen (vgl. u.a. AUWECK 1979a,b);
- Verpflanzung statt Beseitigung arrondierungshinderlicher Hecken (vgl. UNGER 1981, KLEINKE 1989);
- Hecken-Neubegründungen in "ausgeräumten" Ackerlandschaften aus Mitteln des Naturschutzfonds (z.B. Landsberger Platte);
- ressortübergreifenden Anstrengungen zur Entwicklung naturraumdifferenzierter Hecken-Gehölzmischungen (AULIG & REIF 1993).

\* So schreibt VINCENT VAN GOGH am 26. Dez. 1878 aus der nordfranzösischen Borinage an seinen Bruder u.a.: "Es gibt hier Hohlwege, bewachsen mit Dornestrüpp und alten verrenkten Bäumen mit abenteuerlichen Wurzeln, die vollkommen jenem Weg auf dem Dürerschen Kupferstich "Ritter, Tod und Teufel" gleichen [...]. Wie bei uns in Brabant das Krüppelholz und die Eichensträucher und in Holland die Kopfweiden, so sieht man hier um die Gärten, Felder und Äcker die schwarzen Dornenhecken. Zusammen mit dem Schnee macht das in diesen Tagen den Eindruck von Buchstabenschrift auf weißem Papier, es sieht wie die Seiten des Evangeliums aus".

## Kap.1: Grundinformationen

In den Flurgehölzen überlagern sich also mehrere landespflegerische Zielebenen:

- 1) Arten- und Biotopschutz;
- 2) Sicherung agrarischer Ressourcen (vor allem Wind- und Bodenschutz);
- 3) Erhaltung und Entwicklung des Landschaftsbildes (ästhetischer Ressourcenschutz);
- 4) Kulturhistorische Landschaftspflege (Flurverfassung, Agrargeschichte usw.).

All diese Aspekte sind in diesem Band zu berücksichtigen. Manchmal divergieren sie und können nicht immer in ein konfliktloses Gleichgewicht gebracht werden. Beispielsweise sind windschutzoptimale Hecken nicht immer die biotopschutzwirksamsten oder landschaftsästhetisch eindrucksvollsten.

Der "Heckenband" will den mittlerweile gewaltigen Wissensschatz wenigstens zusammengefaßt an die "Praktiker" herantransportieren.

Er will darüber hinaus Anstöße geben für die

- natur- bzw. agrarraumdifferenzierte Planung und Entwicklung von Flurgehölzsystemen (Standortwahl, Netzdichte, -form usw.);
- Anpassung der Pflegeweisen an die unterschiedlichen Funktionstypen und Heckenlandschaften Bayerns und die Wiederbelebung bäuerlicher Nutzungsinteressen im Feldgehölz- und Heckenbereich.

Dank gebührt all jenen, die uns mit mündlichen oder schriftlichen Auskünften unterstützt haben: Frau LEHNER, Bund Naturschutz; Frau SCHERZINGER, Sankt Oswald; Frau E. RICHERT, Bayreuth; Frau S. TSCHUNKO, Landschaftspflegeverband Ansbach; Frau T.A. WATT, Wye College, University of London, Wye, GB sowie folgenden Herren: Dr. G. AULIG, Direktion für Ländliche Entwicklung München; G. BARTHEL, Umweltamt Waren/Müritz; Dr. BAUCHHENSS, Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau; H. BENJES, Bickenbach; A. BEUTLER, München; BIRLMEI-

ER, Untere Naturschutzbehörde, Landratsamt Cham; J. BORNEMANN, Direktion für Ländliche Entwicklung Landau; DANNECKER, Straßenbauamt Deggendorf; Dr. N. DÖRING, LBV München; EMINGER, Direktion für Ländliche Entwicklung Bamberg; GRAF, Bauernobmann in Rosenau (FRG); W. GRÖBMEIER, LBV-Ortsgruppe Gilching; HASTREITER, Bund Naturschutz Rottenburg; M. HAUG, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald; HAUGG, StMELF; V. HERDEN, Untere Naturschutzbehörde Landratsamt Miesbach; HEROTH, Landwirtschaftsamt Kitzingen; Dr. M. HUNSDORFER, Direktion für Ländliche Entwicklung Regensburg; K. KLEYN, Hohenau; B. KÖPPL, Viechtach; M. MAINO, Landschaftspflegeverband Freising; J.H. McADAM, Dept. of Agriculture of Northern Ireland, Agricultural Botany Research Division, Belfast (GB); Prof. Dr. REIF, jetzt Freiburg; F. ROSSTEUSCHER, ehemals Bürgermeister von Schwebheim; SCHÄPERMEIER, Direktion für Ländliche Entwicklung, Ansbach; SCHRÖDER, Untere Naturschutzbehörde Landratsamt Lichtenfels; SCHMIDT, Direktion für Ländliche Entwicklung Krumbach; R.E. SEARS, Royal Society for the Protection of Birds, Sandy (GB); H. STAHL, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz; T.E. TEW, Wildlife Conservation Research Unit, Dept. of Zoology, Oxford University, Oxford (GB); H.J. UNGER, GIRSTENBREY und WÜNSCHE, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München; Dr. W. ZAHLHEIMER, Regierung von Niederbayern; U. ZEIDLER, Hammelburg; ZURL, Amt für Landwirtschaft Deggendorf.

Ein besonderes Dankeschön gilt Herrn J. WEIDEMANN, Untersiemau) und Herrn Dr. J. MILBRADT, Prönsdorf für die kritische Durchsicht einzelner Textabschnitte, Herrn DIRSCHERL, Regierung der Oberpfalz, für kritische Mitgestaltung der Kapitel 1.1.1 und 4.1 sowie Herrn J. ENGELHARDT, Gangkofen, dem wir eine Fülle von Anregungen verdanken.

# 1 Grundinformationen

Erst sehen und informieren, dann gestalten und entwickeln - oder auch der Natur überlassen! Auch hier ist nicht blindes Loslegen, sondern fachlich qualifiziertes Handeln gefragt.

An Hecken scheiden sich nicht nur die Flurstücke, sondern auch die Geister! Viele der alten Ideologien und Vorurteile wirken immer noch nach. Interessenspezifische Pauschalierungen, etwa zu den Stichworten "Heckenausräumung in der Vergangenheit", "agrarökologische Ausgleichsfunktion", "Verunkrautungsherde" oder "Bearbeitungshindernis" überschatten fast wie eh und je die Diskussionen. Immer noch stehen sich leidenschaftliche Heckenegner und -befürworter gegenüber.

Deshalb bedarf es einer eingehenden Grundlagen-darstellung, und zwar in landschaftlich- geographischer, nutzungs-geschichtlicher, agrarstruktureller, geoökologisch-landschaftshaushaltlicher und biologisch-ökosystemarer Hinsicht, so etwa zur tatsächlichen Veränderungsbilanz der Hecken in bayerischen Agrarlandschaften und ihrer Stellung im biotisch-abiotischen Beziehungsgeflecht mit den Nutzflächen.

Dabei traten Kenntnisdefizite der bayerischen Heckenlandschaften hervor. Konnten im vegetationskundlichen, teilweise auch tierökologischen Bereich in den letzten Jahren wichtige Fortschritte erzielt werden, so weiß man nach wie vor viel zu wenig über Entstehung und Nutzungstraditionen der Hecken (wo sind Hecken gepflanzt, wo sind sie angefliegen?), über ihre agrargeschichtliche Bedingtheit oder über ihr Entwicklungsalter.

Die Grundinformationen, eine Verständnisgrundlage der Folgekapitel, untergliedern sich wie folgt:

- 1.1 Charakterisierung (S.21)
- 1.2 Wirkungsbereich der Landschaftspflege (S.29)
- 1.3 Standortverhältnisse (S.30)
- 1.4 Pflanzenwelt (S.38)
- 1.5 Tierwelt (S.84)
- 1.6 Entstehungsgeschichte und traditionelle Bewirtschaftung (S.133)
- 1.7 Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen (S.142)
- 1.8 Verbreitung (S.144)
- 1.9 Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege (S.148)
- 1.10 Bewertung einzelner Flächen (S.167)
- 1.11 Gefährdung, Rückgang, Zustand (S.178)

## 1.1 Charakterisierung

Welche Landschaftselemente werden mit den Begriffen "Hecke" und "Feldgehölz" umschrieben? In welchen ökologisch-strukturellen Grundmerkmalen unterscheiden sie sich von anderen, auch verwandten Biotopen? Welchen etymologischen Hintergrund hat das Wort "Hecke"?

### 1.1.1 Begriffsbestimmung

"**Hecken**" sind zeilen- bis bandförmige, i.d.R. gebüschreiche Gehölzbestände in der freien Landschaft.

Sie sind im Regelfall etwa 2-15 m breit, und liegen zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen. Im Biotopsystem der Kulturlandschaft fungieren Hecken zusammen mit den übrigen Agrotopen (vgl. Band II.11) als Endverzweigungen oder Verbindungs-spangen (Biotope 4. bis 5. Ordnung = Schmal- bis Breitstreifenlebensräume), die den Raum zwischen den Flächenbiotopen 1. bis 3. Ordnung überbrücken (siehe LPK-Band I.1: Kap. 6.2).

In "**Strauchhecken**" decken strauchförmig wachsende Holzgewächse (einschließlich buschförmiger Stockaustriebe von Baumarten) mehr als 50 % der Grundfläche und bestimmen die Silhouette der Hecke. Bäume fehlen oder sind nur eingestreut. Voraussetzung für die Erhaltung des strauchförmigen Heckenhabitus ist ein gelegentliches Auf-den-Stock-Setzen oder Zurückschneiden, z.B. im 5-15 jährigen, niederwaldartigen Umtrieb.

Strauchhecken entsprechen der klassischen Heckendefinition von R. FISCHER in seiner Lehrschrift "Feldholzzucht" (1978), die auf Strauchdominanz und lineare Anordnung abhebt.

"**Baumhecken**" (Hage) werden (zumindest in ihrer Oberschicht) von Bäumen dominiert. Ihre langfristige Erhaltung ist mit einem mittelwaldartigen längerperiodischen Umtrieb, einer Einzelbaumnutzung und/oder dem Nachpflanzen von Bäumen verbunden.

**Wortherkunft, Etymologie:** "Hecke" wie "Hag" leiten sich vom germanischen "hagon" ab. Die Wortwurzel "hagh" bedeutet "einfassen", später auch "Flechtwerk". Im Althochdeutschen wurde es zu "hac" bzw. "hages" mit dem Sinn Umzäunung, Hain, Dornengesträuch, bandförmiges Flurgehölz (nach REIF 1982a). Davon abgeleitet sind "Hege" und "Einhegung" (also im Sinne des Schützens einer Kultur- oder Weidefläche, Ausgrenzung der Wildnis als Voraussetzung der Zivilisation), ja sogar "Hexe": Hexen sind - wie auch die heckenbewohnenden Feen und Elfen (vgl. HETMAN 1986) - demnach Grenzgänger, welche Einfriedungen und Grenzen ungesehen und ungehindert überschreiten und durchdringen können (und so auch mit den jenseitigen, magischen Mächten in Verbindung stehen, zu denen den normalen Sterblichen der Zugang verwehrt ist).

Nach der ursprünglichen funktionalen Wortbedeutung waren Hecken oder Hage nur solche, i.d.R. angelegten oder gepflanzten Lineargehölze, die unerwünschtes Wild oder Fremdvieh von den eigenen Nutzflächen abhalten oder eigenes Vieh am Ausbrechen hindern. In Bayern gehen nur relativ wenige, oft dornstrauchreiche oder fichtendominierte Hecken auf diese Ur-Funktion zurück. Natürlich

gleichrangig dem Begriffsinhalt Hecke zu unterstellen sind heute die unbeabsichtigt an Schlaggrenzen angeflogenen Zeilengehölze.

Nicht überall sind in Bayern die Benennungen Hecke oder Hag gebräuchlich. So ist in Altbayern auch die Bezeichnung "Stauden" (ndb./opf. "Stauan") üblich (WIRTH 1987:18); dieser Begriff ist auch in Österreich für Strauchflächen gebräuchlich und wird dort auch für Niederwälder verwendet (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

Als "**Feldgehölz**" (=Feldholzinsel) bezeichnet das LPK alle flächig-nichtlinearen, aber inselhaften Baum- und Strauchbestände ohne Anbindung an bestehende Waldflächen, die einen Durchmesser von 50-70 m (2-3 Baumängen) nicht wesentlich überschreiten.

Sie sind kleinklimatisch wesentlich vom Umland (Lichtgradient, Windfeld, agrarbürtige Stoffeinträge, Aktionsradien von "Offenlandarten" usw.) geprägt. Ihre Entstehung und Dynamik läuft im Normalfall außerhalb des geregelten forstlichen Nutzungsregimes der Wirtschaftswälder ab.

Die Fachliteratur verwendet die Begriffe "Feldgehölz" oder "Flurgehölz" meist für alle kleineren und zwickelhaften Baum- und Strauchbestände der Agrarlandschaft (z.B. WEGENER et al. 1991: 77). Insbesondere in Ostdeutschland wurden deren "landeskulturelle" (ertragssichernden) Funktionen auch mit der Produktion nutzbarer Rohholzsortimente ("**Flurholzanbau**") verknüpft (vgl. WEGENER et al. 1991).

Wie bei den Hecken ist die Naturnähe oder aktuelle "Naturschutzqualität" für die Zuordnung zweitrangig. Denn auch in den Kultur-Gehölzinseln bis hin zu Pappelpflanzungen stecken wichtige Entwicklungspotentiale. Ausgeklammert werden lediglich Sondernutzungsformen wie Weihnachtsbaumkulturen und Anbauparzellen für nachwachsende Rohstoffe.

Eine naturwissenschaftlich eindeutige Größenabgrenzung der Einheit "Feldgehölz" vom "Wald" ist kaum möglich. Weder BayNatEG noch Biotopkartierung geben hierzu klare Schwellen an (Biotopkartierung: "Gehölzbestände geringer Größe"). Hecken können bereits "typische Waldarten" enthalten (z.B. silvicolae Carabiden, Hasenlattich *Prenanthes purpurea*, Alpenheckenkirsche *Lonicera alpigena*, Haselwurz *Asarum europaeum*). Der "Waldarten"-Anteil steigt zudem im allgemeinen mit der Höhenlage.

Ebenso taugt die Entstehung nicht als definitives Merkmal: Die meisten Feldgehölze Bayerns sind, soweit nicht im Rahmen von Flurbereinigungen, Ausgleichsmaßnahmen nach Eingriffen etc. gepflanzt, durch spontane Sukzession entstanden. "Erstaufforstungen" sind i.d.R. größer als "definitions-gerechte" Feldgehölze. Feldgehölze mit regelmäßig flurstücksgerechtem Zuschnitt entstehen bei ungeordneten Rodungs- oder Wiederbewaldungsprozessen in Auen-, Moor- bzw. Torfstichlandschaften, zwickelförmige in Restflächen an Straßen-, Weg- und Graben-Knotenpunkten, an Abbaurändern, an Deponien, (Elektro-) Mastfüßen usw.

Es wird deshalb die eingangs vorgestellte pragmatische Abgrenzung getroffen, die auf dem Zentralmerkmal "Randeffekt" beruht.

Der Terminus "**Flurgehölz**" wird in diesem Band für die Gesamtheit aus Hecken und Feldgehölzen verwendet.

### 1.1.2 Ökologische Funktion von Flurgehölzen

Hecken sind vergleichsweise junge, vom Menschen geschaffene bzw. verursachte Biotope, deren Fauna und Flora nicht einheitlichen Ursprungs ist, sondern aus Elementen dichter und lichter Wälder, der Waldrandzonen und offener Biotope bestehen (vgl. TISCHLER 1948). Hecken unterliegen einem ständig wechselnden Einfluß aus dem Umfeld. Pflegemaßnahmen oder Nutzungen hindern Hecken daran, in einen stabilen Endzustand überzugehen.

Als gewissermaßen vom Waldrand abgelöste Saumbiotope sind Flurgehölze durch den biologischen Grenzlinienseffekt geprägt: vom Umfeld her nehmen Artenmannigfaltigkeit und Siedlungsdichten der meisten Tierarten sprunghaft zu (vgl. z.B. HEUBLEIN 1982).

Nach ZWÖLFER (1982) bietet keine andere Landvegetationsform ein derart reichhaltiges Sortiment an Nahrungsressourcen. Dieses Nahrungsrefugium steht im Gegensatz zu Agrarökosystemen praktisch das ganze Jahr über zur Verfügung (Beispiel: Verbiß durch Säuger, Beerenangebot).

Die außerordentlich vielfältige mikroklimatische und vegetationsmorphologische Struktur auf engstem Raum erlaubt eine sehr verschiedenartige Nutzung durch die Tierwelt und dadurch eine außerordentlich hohe Artenzahl.

Hecken und Feldgehölze sind "impulsgesteuerte Ökosysteme": Der Blattaustrieb im Spätfrühling und Frühsommer gibt den Impuls für eine massive Biomasseentwicklung phytophager und in der Folge entomophager Arthropodengruppen. Samen und Früchte im Spätsommer und Herbst geben weitere Produktionsimpulse (ZWÖLFER 1982).

Hecken weisen eine sehr hohe pflanzliche Primärproduktion auf. Nirgendwo sonst außerhalb der Tropen wurden in natürlichen Landökosystemen bisher höhere Nutzungsraten der Blattbiomasse durch Blattfresser festgestellt. Dieser sehr hohe Umsetzungsgrad in tierische Biomasse führt zu einer Belebung der umliegenden Landschaft, weil die pflanzenfressenden Arthropoden und deren Prädatoren z.T. nicht ständig in den Hecken leben. Hecken und Feldgehölze übernehmen deshalb ins Umland übergreifende Produktions-, Verteiler- und Austauschfunktionen (vgl. Kap 1.7 und 1.9).

### 1.1.3 Wuchsformen und innerer Aufbau von Hecken und Feldgehölzen

Wie die Pflanzengemeinschaften sperren sich auch die Gestaltformen von Flurgehölzen gegen eine allgemeingültige Klassifizierung. Trotzdem sei auf einige häufig wiederkehrende Grundmuster und Elemente hingewiesen, weil sie die notwendige Varia-

tionsbreite landschaftspflegerischer Dispositionen in diesem Bereich verständlich machen (vgl. Kap. 4.2.1).

### 1.1.3.1 Gestaltformen und Strukturelemente von Hecken

Hecken sind weit mehr als nur Trennstreifen im Parzellengefüge der Flur. POLLARD et al. (1974) vergleichen sie mit gewissermaßen vom Waldrand abgelösten, an der Innenseite zusammengefügt und in die offene Flur verschobenen Waldsäumen ("verdoppelte Waldmäntel"). Bei einer etwa Ost-West-verlaufenden Hecke wäre sozusagen die Sonn-/Luv-Seite eines Waldes mit dessen Schatt-/Lee-Seite kombiniert.

Hecken zerfallen deshalb in mehrere unterschiedliche Habitat- und Mikroklimazonen. Sie sind Zonationsbiozönosen oder Saumbiotope (siehe Abb. 1/1 u. 1/2).

Die innere Strukturvielfalt faßt REIF (1985: 218f.) treffend am Beispiel des Bayerischen Waldes zusammen:

"Die Hecken [...] stellen keine "statische Einheit" dar, sie bilden mannigfache Sukzessionsstadien

zwischen unbewachsenen oder nur mit Kryptogamen bewachsenen Steinriegeln, rasenartigen Gesellschaften auf Rainen und Ackerterrassen, locker mit Einzelsträuchern, -bäumen und Gebüschgruppen bestandenen Partien, schließlich voll ausgebildeten Hecken in mannigfachen Ausbildungen bis hin zu waldartigen, fast flächigen (statt linearen) Beständen mit großen Bäumen und reicher Krautflora.

Hecken sind ein reichstrukturiertes Gebilde mit vorgelagerten Säumen, in denen Arten der Extensivwiesen [...] vorkommen, mit einem strauchförmigen Mantel, einem Dach und einer Krautflora, die eine Kombination von Arten der Wälder, nitrophilen Säumen, Wiesen und Magerrasen darstellt. Stellenweise tritt eine Baumschicht auf, sie erhöht die strukturelle Vielfalt eines Gebietes. Die Hecken bilden nicht nur eine Ansammlung von Pflanzen, sie bilden in ihrer Kombination einen Lebensraum von Tieren, der umso bedeutungsvoller ist, je verschiedenartiger die Mischung der Vegetationseinheiten und Landschaftselemente auf engem Raum ist. Beeinflusst wird diese Verschiedenartigkeit durch Maßnahmen des Eigentümers, der eine Hecke in einem einzigen Kahlschlag oder sukzessive in mehreren Jahren kleinere Abschnitte auf Stock setzen

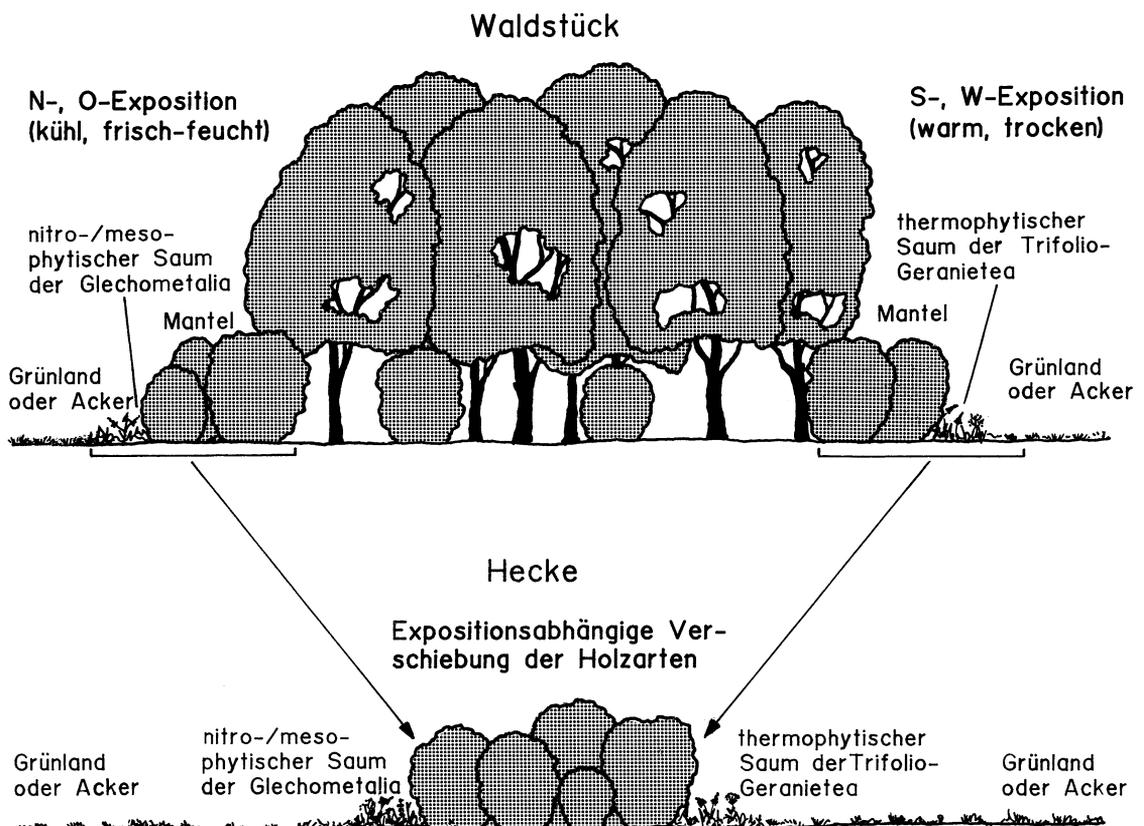


Abbildung 1/1

**Hecken als verselbständigte "Doppelwaldmäntel", die beidseitig an Offenland grenzen;**

Expositionsunterschiede spiegeln sich vor allem im vorgelagerten Saum, aber auch im Mantel wider (SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982: 51).

kann. Von großem Einfluß ist schließlich auch die Wechselwirkung mit der Umgebung."

Im inneren Aufbau eines Heckenlebensraumes und vieler Feldgehölze spielen folgende **Kompartimente** eine Rolle (s. **Abb 1/2**):

- Substrat, Heckensockel;
- Bewuchs mit mehreren Schichten (Strata): Boden-, Gras-, Zwergstrauch-, Hochstauden-, Strauch-, untere und obere Baumschicht;
- Sonderelemente wie Böschungen, Randgräben, Dolinen, Trockenmauern, Erd- und Steinwälle, Totholzhaufen, Zäune, Lesesteinhaufen usw.

### Strauchhecke

Sammelbegriff für alle weitgehend aus strauchförmigen Gehölzen bestehenden, maximal etwa 5 m hohen Linearstrukturen (vgl. die Teilmengen "Nieder- und Hochhecke"; siehe unten). Besteht vorwiegend aus Sträuchern. Im Querschnitt lassen sich folgende Elemente/Kleinzonen unterscheiden (**Abb. 1/3**):

**"Dach"**: die dicht belaubte Heckenoberseite, photosyntheseaktivster Heckenteil; meist gewölbeartig ausgebildet und den ganzen Tag über dem vollen Licht bzw. dem Windfeld ausgesetzt.

**"Mantel"** (= "Ersatzmantel" nach SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982): Bereich der Heckenseiten; Licht- und Wärmegenuß auf nördlich exponierten Mänteln deutlich geringer.

**"Zentrum"**: vor allem bei älteren und breiteren Hecken weitgehend blattloser Innenraum zwischen Dach, Mantel und Unterlage.

**"Saum"**: bodennaher Randbereich bzw. Übergangsbereich zur angrenzenden Nutzfläche. Wenn die angrenzende Nutzung weit genug abgerückt ist (Pufferstreifen), kann sich, teils von Zweigen überhangen, ein halbschattiger Standort für Saumgesellschaften entwickeln (rechte Heckenhälfte im Schemabild). Findet in diesem Randbereich nur gelegentlich Mahd statt, stellen sich hochstaudenreiche Bestände ein. Rückt die Bewirtschaftung der angrenzenden Fläche bis an den **Gehölz-Trauf** (= die äußere projizierte Linie des Daches, der Bereich der überkragenden Zweige) heran oder unterschneidet diesen sogar, so fehlt der krautige bzw. grasige Saum weitgehend (linke Bildhälfte).

### Niederhecke

= 2-3 m hohe Strauchhecke; besteht weitgehend aus Straucharten. In den unteren und mittleren Lagen fehlen Trauf und Saum bei angrenzender Ackernutzung meist; in den höheren Lagen sind Trauf und Saum meist wohlausgebildet; oft auf Lesesteinwällen stockend; bei angrenzender Grünlandnutzung sind Saum- und Traufbereiche besser ausgebildet als im Ackerbereich.

### Hochhecke

= 3 bis über 5 m hohe Strauchhecke; besteht weitgehend aus (höherwüchsigen) Straucharten (z.B. Hasel), teilweise auch aus in kürzeren Abständen zurückgeschnittenen ausschlagfähigen Baumarten (z.B. Feldahorn, Esche); Trauf- und Saumausbildung wie Niederhecke.

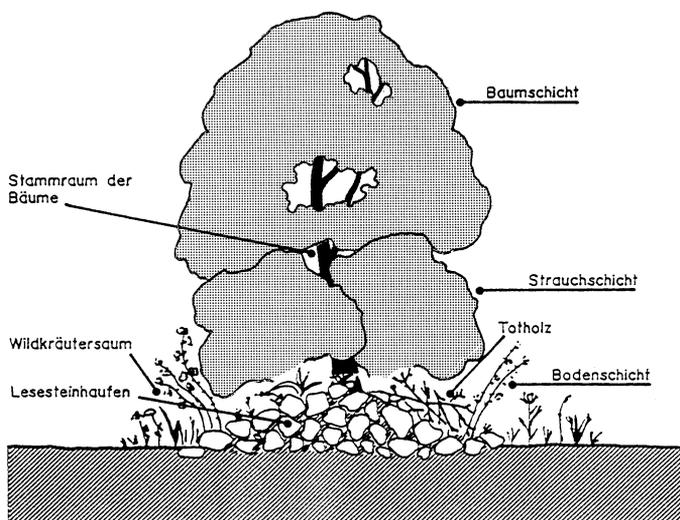


Abbildung 1/2

Kleinzonen einer Baumhecke im Querschnitt

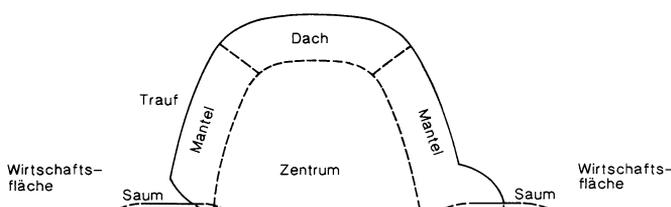


Abbildung 1/3

Typus-Querschnitt durch eine Hecke (in REIF 1987c)

**Baumhecke (Hag)**

Das Gerüst eines Hages ist meist eine, mehr oder weniger dichte, meist unregelmäßig angeordnete Baumreihe, seltener auch 2 bis mehrere, unregelmäßige Baumreihen ("Hagstreifen", "Baumkorridor"). Zumeist aus ausschlagfähigen Baumarten wie Esche, Ahorn, Linde, Birke, Espe, aber auch Fichte, Kiefer und Rotbuche bestehend.

Meist aus mehreren Etagen aufgebaut.

Entstanden durch

- Durchwachsenlassen einer Strauchhecke mit einem gewissen Anteil an Baumarten;
- Stehenlassen einer Baumreihe bei der Rodung neuer Weideflächen (z.B. Spirkenhage im Ammergau);
- bewußte Baumpflanzung (z.B. Fichtenweidehage im Allgäu).

Stocken in den unteren und mittleren Lagen meist auf Parzellengrenzen in Grünlandbereichen; in den höheren Lagen sehr häufig auf Blockwällen.

**"Aufgelöste" Hecke**

Mischstruktur zwischen offenen grasigen/bewuchsfreien Rainen und geschlossener Hecke/Hag. "Bestockungslücken" entstehen in Hecken oder Hagen insbesondere durch:

- sehr rauhe Klimabedingungen (z.B. Vogelbeer-Fichtenhecken der höheren Mittelgebirge);
- gehölzungünstige Substrateigenschaften (Lese-steinriegel, Blockhalden, Schiefer-Trockenmauern usw.);
- intensive Gras-, Hochstauden- und Gestrüpp-Konkurrenz;
- Weidenutzung (im Dauergrünlandgebiet vor allem des Alpenrandes immer häufiger).

**Formschnitthecke, Kastenprofilhecke**

Durch regelmäßigen Schnitt (nicht: Auf-den-Stocksetzen) in eine bestimmte Fassung gebracht, z.T. auch gezielt verflochten; kennt man aus einigen außer-bayerischen Kulturlandschaften (z.B. Schnee-Eifel,

Monschauer Land) und aus Gärten, gelegentlich tauchen sie aber auch in der freien Landschaft Bayerns auf: als natürliche Schafzäune (niedrige, kastenförmige Dornhecken), als kunstvoll gewölbt beschnittene Fichtenzäune um Rinderweiden (z.B. Ostallgäu), als winterliche Wegmarkierungen (z.B. Berchtesgadener Land).

**1.1.3.2 Gestalt- und Strukturelemente von Feldgehölzen**

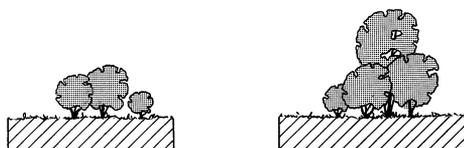
Die hohe Variabilität der Wuchsformen und inneren Strukturformen von Feldgehölzen wird durch die folgende Aufzählung nicht erschöpft und läßt sich im Grunde gar nicht klassifizieren (vgl. Abb. 1/5 sowie PFLUG 1955). Die Attribute "geschlossen" und "offen" beziehen sich auf die Ausbildung des Gehölzrandes.

**Geschlossene Baumgehölze vorwiegend spontanen Charakters mit tiefhängender Randbeastung**

Vor allem bei hohem Rotbuchenanteil randlich tiefe Beastung und damit Unterdrückung lichtliebender Sträucher: Mäntel fehlen oder sind nur angedeutet (Ersatzmäntel im Sinne von SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982).

**Geschlossene Baumgehölze vorwiegend spontanen Charakters mit Mantel und Saum**

Der Randbereich vieler älterer Feldgehölze gliedert sich ähnlich wie bei breiteren Hecken: in Saum, Trauf, Mantel, Zentrum usw. Den Trauf bilden meist kurze, sperrige, standfeste, gut verwurzelte und tief beastete Randbäume zweiter Ordnung, z.B. Hainbuche, Eiche, Vogelkirsche und Wildbirne usw. Im Inneren dominieren in vielen alten Feldgehölzen (vor allem in Wald-Reliktbeständen) Bäume erster und zweiter Ordnung, schattenverträgliche Sträucher und Waldbodenpflanzen.



Baumhecke

aufgelöste Baumhecke

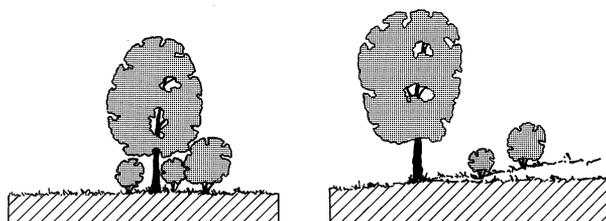
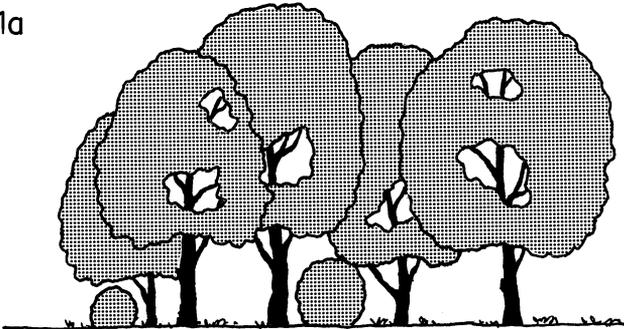


Abbildung 1/4

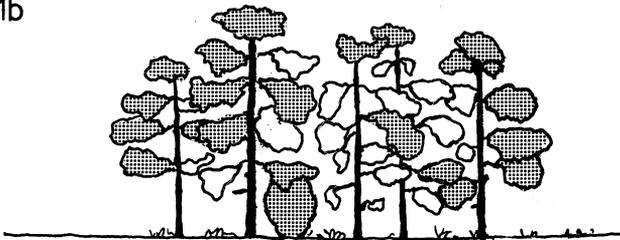
Strukturtypen der Hecken

1a



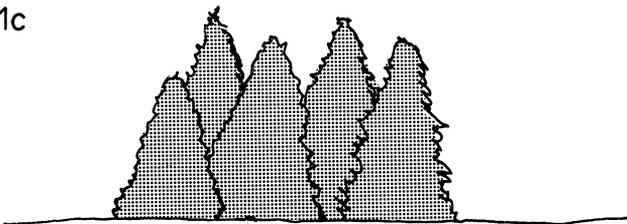
Feldgehölze mit tiefer  
randlicher Beastung (weit-  
gehend ohne Strauchmantel),  
im Inneren stark beschattet  
(Typ Rotbuchen-Fichtenwald)

1b



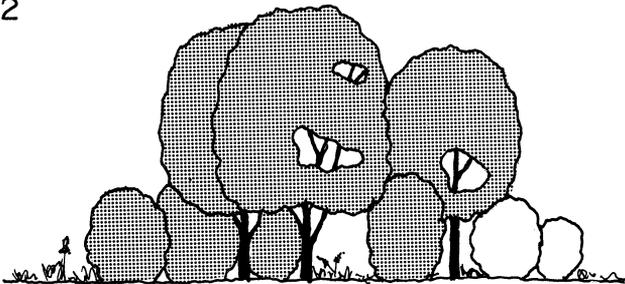
Feldgehölz ohne randliche,  
tiefe Beastung (weitgehend  
ohne Strauchmantel),  
seitlich je nach Bestands-  
höhe unterlichtet  
(Typ Eichen-Kiefern-Wäldchen)

1c



"Reinbestand", besonders  
ausgeprägt als Nadelholz-  
Pflanzung, im Jugendstadium  
kaum vorhandener Mantel/  
Saumstrukturen (ähnlich 1a),  
in Altersphase sich zu Typ  
1b entwickelnd

2



Mischtyp mit abwechslungs-  
reicher Strauch- u. Baumschicht

Abbildung 1/5

Strukturtypen von Feldgehölzen (in Anlehnung an PFLUG 1955)

### Offene, lockere, durchlichtete Haine

Lockerständig-durchsichtige Gehölzinseln, oft nur aus einer oder wenigen Hauptholzarten gebildet, z.B. aus Sandbirke im niederen Grundgebirge oder Tertiärhügelland, aus Moorbirke in den Schotterebenen und Donauriedern, aus Kiefer im Weißjura; häufig durch (frühere) Weide- oder Streunutzung geprägt und mit Magerrasenfragmenten kombiniert. Großenteils erst vor wenigen Jahrzehnten auf Brachen oder Nutzungsfolgeflächen entstanden (Kiesgruben, Brachen kleiner Hänge und Ranken usw.). Deshalb oft jünger als die Heckensysteme derselben Landschaften (Pionierwaldcharakter). Können auch gepflanzt sein, dann Mehrfachnutzung (z.B. Tratten in den Alpen, Laubstreuhaie und Birkenbergrelikte in Ostbayern).

### Offene bis dichte Spontangebüsch

Sukzessionsgebüsch auf Brachzwickeln, in feuchten Dellen, in alten Torfstichen usw.; meist von wechselnder Dichte und Höhe; meist mehrere Straucharten (z.B. Buschweiden, Faulbaum, Kreuzdorn, Besenginster); gehen meist rasch in baumdominierte Feldgehölze über.

### Mehr oder weniger künstliche Reinbestände.

Z.B. aus Kulturpappeln, Fichten, Kiefern, Erlen; i.d.R. rechteckiger geformt als spontane Feldholzinseln; meist keine Saum- oder Mantelausbildung.

#### 1.1.4 Lage- und Standorttypen ("Heckentopographie")

Wie auf einer geschwärzten Druckerplatte füllen Hecken die "Fugen" zwischen den Nutzparzellen. Ihre Raumkonfiguration ist von **Flurform** und Parzellenanordnung her vorgegeben. Grundsätzlich können sich alle Flurformen(-verfassungen) auch in einem jeweils charakteristischen Heckenmuster widerspiegeln (Wald- und Moorhufenhecken, Hecken-systeme der Streifengeländefluren, Blockflurenhaie, Terrassenhecken schmalstreifiger Gewannfluren usw.).

Vor allem kleine Geländestufen sind typische Heckenstandorte. Gehölze größerer Reliefstufen, z.B. Bachtalhänge, kleine Schichtstufen, haben eher Wäldchen- oder Feldgehölzcharakter.

Alte Hecken oder heckenartige Gehölze sind meist **charakteristischen (Gelände)Situationen** zugeordnet, welche zur Typisierung herangezogen werden können (s. [Abb. 1/6](#)):

- Als Grenzmarkierung oder als "lebender Zaun" inmitten der Acker- und Grünlandlagen; z.T. als Grenzhecken zwischen Gemarkungen, zwischen ehemaligen Fluren und Allmenden, zwischen Flur und Dorf (Dorfetter);
- auf Ranken, an Taleinhängen und anderen schwer bewirtschaftbaren Versteilungen der Agrarlandschaft ("Terrassenhecken");
- auf Steinriegeln und -wällen (Lesesteinhecken, Steinriegelhecken);
- in alten Hohlen, Klingen und ähnlichen Geländeeinschnitten, beidseitig entlang alter Fahrwege (z.T. als "Doppelhecken" ausgebildet);

- auf Böschungen und Randstreifen von Verkehrswegen und anderen technogenen Linienstrukturen (Straßen- und Bahndämme /-einschnitte, Schutzdeiche etc.).

Auch **Feldgehölze** sind nur selten mit der landwirtschaftlichen Umgebung standortgleich, sie stocken vielmehr meist auf Standorten, welche von Natur aus (z.B. besonders steil, naß, steinig) oder durch menschliche Einwirkung (z.B. Abbau- und Aufschüttungsflächen) sich für die landwirtschaftliche Nutzung nicht oder nur schlecht eignen. Ausnahmen: Waldreste, welche nach Rodung zuvor flächiger Bestände erhalten geblieben sind und deren Böden sich vielfach nicht wesentlich von den bereits gerodeten Flächen unterscheiden (vgl. [Kap. 1.6.1.1](#)), neugepflanzte "Gehölzwickel" in Flurbereinigungsgebieten.

Typische Standorte für Feldgehölze sind also:

- natürliche Steilböschungen;
- Wege-, Bach- und Straßenzwickel;
- ehemalige Hohlwege;
- nicht regulär nutzbare Voll- und Hohlformen (z.B. steile Einzelouppen, Dolinen, Toteislöcher bzw. Sölle);
- flachgründige, magere Stellen, Felsfreistellungen, Blockauswitterungen;
- alte Abbaustellen;
- verlassene Kleinhalden (z.B. Grubenhalden im nordwestlichen Vogtland);
- größere Lesesteinhäufen (z.B. im Neumarkter Jura und in der Weismainalb).

#### 1.1.5 Entstehungsgeschichtliche Flurgehölzformen (vgl. [Kap.1.6](#))

Nach ihrer Entstehungsgeschichte können die Hecken und sonstigen Flurgehölze folgendermaßen differenziert werden (vgl. auch HENTSCHEL 1969, WEGENER et al. 1991):

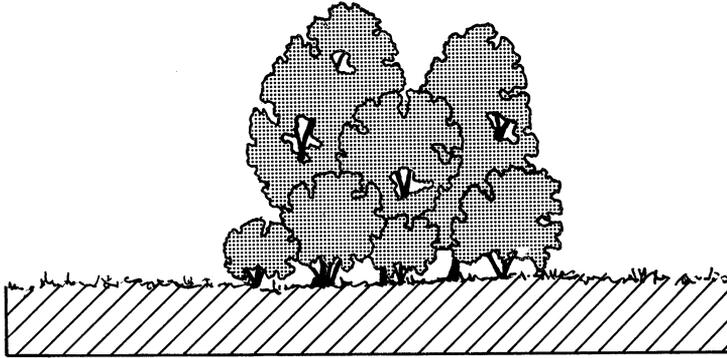
##### Rodungsrelikte

Waldfragmente, die nach der Rodung übriggeblieben sind.

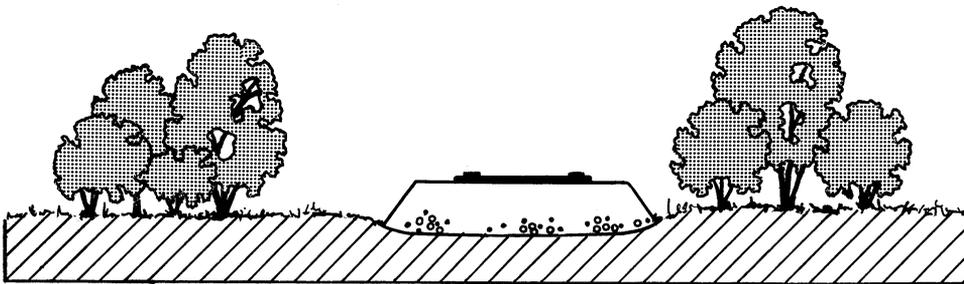
Bei sehr alten Inselwäldchen ist dieser Nachweis schwer zu führen. In bestimmten Fällen ist die Herkunft aus der Fragmentierung früher zusammenhängender Laub- oder Trockenwälder durch Karten- und Luftbildvergleich eindeutig (z.B. Heidegehölze der höheren Lechterrassen bei Rehling/AIC und des Wertachtales bei Wiedergeltingen/MN, Donau-Laab-Bruchwaldreste bei Rain/SR, Innauen-Restgehölze bei Würding/PA, Aigen/PAN, Töging/MÜ und Happing/RO).

##### Sekundärgehölze und Feldgebüsch

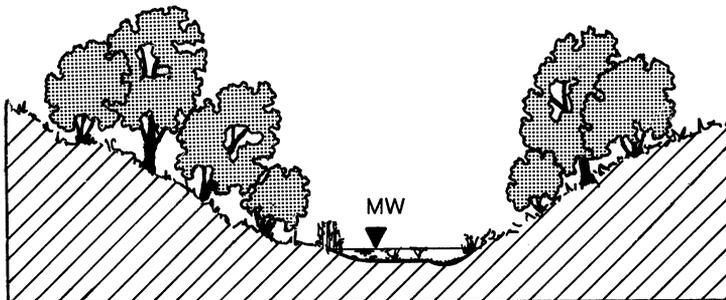
Spontane Wiederbesiedlung früher acker-/grünland-/streuwiesen-genutzter Standorte oder von Bodenentnahmestellen (Kies, Sand, Lehm, Ton, Torf u.a.; vgl. LPK-Band II.18); Zuwachsen von ehemals durch Schlägerung und Beweidung offengehaltenen Steinwällen, Terrassenstufen und Wegrändern; hierzu gehört der weit überwiegende Teil aller Hecken und Feldholzinseln.



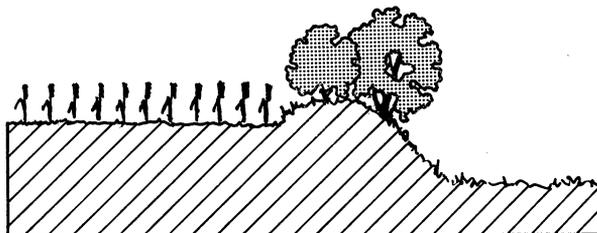
Hecken als Parzellen- bzw. Schlaggrenze in der Agrarlandschaft



Hecken an Böschungen und Geländeeinschnitten von Wegen, Straßen, Bahnlinien und anderen technischen Linienstrukturen



Hecken entlang von Bächen oder Gräben



Hecken auf Ranken, an Taleinhängen ("Leiten")

Abbildung 1/6

Positionstypen von Hecken

### Schutzpflanzungen, kleine Anpflanzungspartellen

Schutz vor Bodenabtrag, Abschirmung gegen bodennahe Immissionen, Sichtschutz um Gebäude, Rekultivierung von "Landschaftswunden" etc. Hierzu können auch die kleinflächigen Erstaufforstungen auf Grenzertragsböden (Magerrasen, Steilrannen, Terrassensystemen u.a.) sowie die verschiedenen "Vogel- und Wildschutzgehölze", Bienennährgehölze etc. gezählt werden.

#### 1.1.6 Syntaxonomischer Überblick (siehe Kap. 1.4)

Die meisten **Hecken** Bayerns bilden zusammen mit den Waldmantelgesellschaften die Ordnung PRUNETALIA SPINOSAE innerhalb der Klasse QUERCO-FAGETEA. In vielen Hecken zeugen Waldbodenpflanzen von der Verwandtschaft zu Laubmischwäldern (FAGETALIA). Mit zunehmender Heckenbreite und Baum-Dominanz rücken die PRUNETALIA-Anteile an den Heckenrand. Das Heckeninnere kann dann je nach Naturraum zu den Eichen-Hainbuchenwäldern (CARPINION) oder Edellaubholzwäldern (ACERION) gerechnet werden. In den Niedermoorbereichen des Alpenvorlandes zeigen viele Hecken Ähnlichkeit mit Moor-Weidengebüschen (SALICI-AURITAE-FRANGULETUM u.a.), in den Flußtalern mit Uferweidengebüschen (SALICETEA PURPUREAE); die lichten Pionierhecken auf den Lesesteinzeilen des Ostbayerischen Grundgebirges stehen dagegen zwischen den bodensauren Heiden (NARDO-CALLUNETEA) und Eichen-Kiefern-Birkenwäldern (QUERCETEA ROBORIPETRAEAE).

Die Variationsbreite der **Feldgehölze** ist noch größer. Meist sind es Bestände mit anthropogen stark veränderter Gehölzzusammensetzung, teils auch nur Reste natürlich vorkommender, oder aber auch schon früher genutzter Waldgesellschaften (LfU 1991). Generell kann aber in der planaren und kollinen Stufe Bayerns von einer CARPINION-Begünstigung in den kleinen Wäldchen gesprochen werden. Im Alpenvorland lassen sich viele Feldgehölze problemlos den Edellaubholzwäldern (ACERION) zuschlagen. Junge Feldgehölze entsprechen den Vorwaldgesellschaften der jeweiligen Reifestadien, soweit sie über Sukzession entstanden sind. Die neu angepflanzten Feldgehölze enthalten die Arten der (natürlicherweise hier auftretenden) Vorwaldgesellschaften meist nur zufällig und ungewollt, da zumeist die Baumarten der vermeintlichen potentiellen natürlichen Vegetation so dicht gepflanzt werden, daß den Vorwaldarten kaum mehr Entwicklungs(zeit)raum bleibt.

#### 1.1.7 Abgrenzung zu anderen Lebensraumtypen

Überlappungen oder nahtlose Übergänge ergeben sich vor allem zu den LPK-Bänden "Agrotope" (II.11), "Nieder- und Mittelwälder" (II.13), "Einzelbäume und Baumgruppen" (II.14), "Gräben" (mit ihren Reihengehölzen; II.10) sowie "Bäche und Bachufer" (II.19).

Nicht eindeutig von Baumhagen abgrenzbar (und daher in diesem Band zumindest gestreift) werden auch Laubhaine mit meist wiesen- (oft magerrasen-) artiger Bodenschicht ("Tratten", "Ötzen" z.B. des Berchtesgadener Landes; vgl. ALPENINSTITUT 1975).

Folgende sich mit der Thematik "Hecken und Feldgehölze" überschneidende Inhalte werden hauptsächlich in anderen Bänden des LPK behandelt:

- Weitgehend offene Steinriegel, Raine und Ranken (II.11 Agrotope)
- Gering bestockte Hohlwege (II.11 Agrotope)
- Altbäume mit Solitärcharakter in Hecken und niedrigen Feldgehölzen (II.14 Einzelbäume und Baumgruppen)
- Lockere Altbaumbestände der freien Landschaft ohne flächenhafte Strauchunterschicht (II.14 Einzelbäume und Baumgruppen)
- Bachbegleitende Gehölze (II.19 Bäche und Bachufer)

## 1.2 Wirkungsbereich

Wie bei allen Kleinbiotopen in der meist intensiv genutzten Agrarlandschaft entscheidet der Kontaktbereich, ja die gesamte Flur mit ihrer Bewirtschaftung (sintensität) über Bestand und Zustand der anliegenden Flurgehölze und ihrer Säume.

Deshalb umfaßt der Aussagebereich dieses Bandes außer der Detailgestaltung bzw. Einzelflächenpflege in den Hecken und Feldgehölzen selbst auch deren Pufferzonen, darüberhinaus notwendigerweise aber auch die

- flurgehölzbezogenen Anforderungen an die umgebenden Nutzflächen;
- Grundlagen und Empfehlungen zum Gesamt-"Design" des Kleinbiotop- und Saumsystems der Agrarlandschaft.

Abb. 1/7 faßt diese Wirkungsbereiche der flurgehölzbezogenen Landschaftspflege (verkürzt auch: "Flurgehölzpflege") schematisch zusammen. Die Verwobenheit von Flurgehölzbestand, -zustand, Umfeldnutzung und Flurdesign nimmt die Landschaftspflegeverantwortlichen in der Ländlichen Entwicklung, Agrarverwaltung, in den Gebietskörperschaften und der Naturschutzverwaltung gemeinsam in die Pflicht (Querschnittsaufgabe, vgl. LPK-Band I.1 "Einführung und Ziele der Landschaftspflege in Bayern").

Unerlässlich sind Integration und Kooperation mit allen betroffenen Nutzungen im Umfeld der Flurgehölze. Austausch und Abstimmung sind erforderlich zur/zum:

- Forstwirtschaft (Waldrandsituationen, Erstaufforstung im Bereich von Flurgehölzen),
- Jagd (Biotopverbesserung für Niederwild, Verbißproblematik),
- (Landwirtschaftlichen) Wegebau,
- vor allem aber zur Landwirtschaft.

Weil das ökologische Milieu der Flurgehölze wesentlich im Umfeld gesteuert wird, muß die Optimierung und Entwicklung dieser Flurelemente in deren unmittelbarer Umgebung bzw. in der gesamten Flurgestaltung ansetzen.

Ähnlich wie die "eigentlichen Agrotopen" sind auch die Flurgehölze dem raschen Wandel der agrarpolitischen Leitbilder ausgesetzt. Aus Sicht der Landschaftspflege sollten aber umgekehrt die Zielvorstellungen für ein unter bioökologischen, landschaftsästhetischen und kulturhistorischen Aspekten optimales System flureigener Biotope die Flurneugestaltung und Produktionsumorientierung wesentlich mitbestimmen.

So versteht sich dieser Band nicht nur als Anleitung zur Erhaltung des Restbestands an Hecken und Feldgehölzen, sondern auch als perspektivische Hilfe zur Schaffung von Flurbiotopsystemen, die sich in Zchnitt und Funktion auch einmal von gewohnten Vorbildern lösen können (vgl. "Leitbilder" in Kap. 4.2.1).

### 1.3 Standortverhältnisse

(Schmal-) Hecken sind ein recht extremer Standort, denn hier kommt oft zusammen: eine kleinklimatische ungepufferte Situation vor allem hinsichtlich Frost und Wind, eine oft sehr stark austrocknende Hangstufen- oder Steinwallsituation und ggfs. die Kahlschlagwirkung des Stockhiebes.

Flächige Gebüsch- und Feldgehölze sind kleinklimatisch und häufig auch edaphisch gemäßigter und vermitteln hierin zu den Wäldern.

In der folgenden Kurzbetrachtung bestimmender Standortfaktoren werden 4 Aspekte beleuchtet:

- Wie sind Hecken und Feldgehölze von den abiotischen Naturraumfaktoren Geologie, Topographie und Exposition geprägt? (Kap.1.3.1 und 1.3.2)
- Welches Mikroklima erzeugen sie? (Kap.1.3.2)

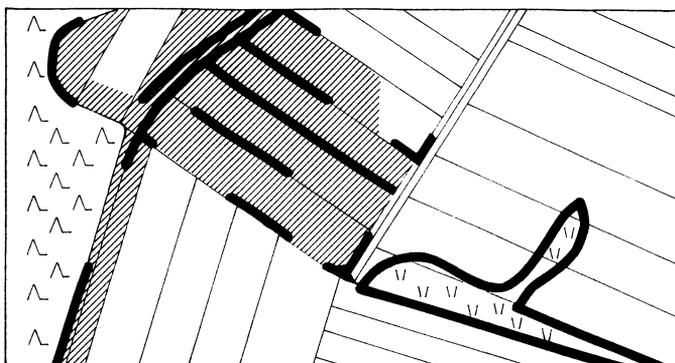
- Was kennzeichnet ihren Wasserhaushalt? (Kap.1.3.3)
- Worauf stocken sie? ("Heckensockel", Bodenverhältnisse) (Kap.1.3.4)

Da dieser geraffte Überblick nicht die große abiotische Vielfalt bayerischer Flurgehölzstandorte ausloten kann, sind bedarfsweise stärker regionaldifferenzierende und/oder standortökologisch vertiefende Arbeiten wie z.B. MAIER 1981, SCHNEIDER 1981, ZAHNER 1982, REIF et al. 1982, REIF 1987b, MOCK 1987, MILBRADT 1987 heranzuziehen.

#### 1.3.1 Geologie, Geländeform

Grundsätzlich stocken Flurgehölze (fast) überall, sie sind als Biotoptyp nicht von bestimmten Substraten, Nährstoff- oder Basengehalten abhängig. Nutzungsgeschichtliche, flurgeographische und topographische Vorgaben sind oft ausschlaggebender als geologische.

Allerdings verteilen sich bestimmte Hecken- und Gehölzausprägungen (z.B. Lesesteinhecken) bzw. Gesellschaftstypen sehr wohl nach geologischen und topographischen Voraussetzungen. Die Regionalgeologie beeinflusst über Reliefeigenart, Geochemie, spezifischer Bodenverlagerbarkeit und unterschiedlichem Lesesteinanfall auf indirekte Weise auch Dichte, Netzform, Substrattyp und dadurch (indirekt) auch die Vegetationsausprägung ihrer Flurgehölze. Die Substratverhältnisse beeinflussen die Flurgehölzflora und -fauna, entscheiden oft allein über die edaphisch-physikalischen Eigenschaften des Heckensockels (z.B. entstehen Lesesteinwälle nur in Räumen mit oberflächennah anstehendem Festgestein) und schlagen sich indirekt sogar in der Dichte und Raumkonfiguration ("Vernetzung") der Flurgehölze nieder (in guten Ackerlagen hat sich Heckenbeseitigung besser gelohnt als bei ungünstiger Bonität).



	BEREICH 1 : AGROTOP-BESTAND
	BEREICH 2 : NUTZUNGSUMFELD DES BESTANDES
	BEREICH 3 : FLUR-DESIGN ALS TRÄGERGERÜST DES IST- UND SOLL-BESTANDES VON AGROTOPEN

Abbildung 1/7

**Aussagebereich der Pflege und Entwicklung von Flurgehölzen und ihres Umfeldes** (hier: Flurgehölze als "Teilmenge" von Agrotopen i. w. S.)

## Kap.1: Grundinformationen

Bis zu einem gewissen Grad (auch) von der lokalen Geologie abhängig sind/waren die heckenbestimmenden Faktoren:

- Flurparzellierung, -form;
- Lesestein- und Blockanfall (Entstehen von Steinrainen, die nach Aufgabe der Ackernutzung allmählich zu Hecken durchwachsen);
- Ertragsfähigkeit und Nutzungsart (Toleranz gegenüber Heckenrandwirkungen, Notwendigkeit der Einfriedung);
- Hangneigung, Anlaß zur Ackerterrassierung mit späterer Heckenbildung auf den Stufenrainen.

Basen- und kalkreichen Böden fördern grundsätzlich andere Flurgehölzarten als basenarme (z.B. Keupersande, wo etwa die ausgesprochenen BERBERIDION-Arten bereits seltener werden) oder die saurer Böden der kristallinen Grundgebirge oder Sandsteingebiete.

Die heute heckenreichsten Gebiete Bayerns finden sich im fränkischen und oberpfälzischen Jurabereich schon auf relativ flachgeneigten Hängen, im unterfränkischen Buntsandstein meist an steileren Hängen sowie im stärker zertalten und wenig lößüberdeckten Teil des Wellenkalkes (insbesondere Stadtsteinacher Muschelkalkkrücken, Wern-Lauer-Platten). In diesen Räumen, wie auch im insgesamt viel heckenärmeren Tertiärhügelland, im mittelfränkischen Keuperland und in den mainfränkischen Lößplatten, ist die Heckenverteilung deutlich an die Talsysteme gebunden. Nur in wenigen geologischen Räumen ist das Heckenmuster relativ talunabhängig und reliefungebunden (Ursachen: spezifische Flurformen, Steinanfall auch auf Verebnungen und Hochflächen): dies trifft z.B. zu für Teile des Inneren Oberpfälzer Waldes, Böhmerwaldes, für die Basaltgebiete der Rhön, Muschelkalkhochflächen bei Kronach-Zeyern.

Diesen "von Natur aus" heckenreichen Landschaften Nord- und Nordostbayerns stehen Gebiete gegenüber, wo schon aufgrund der geologischen und orographischen Verhältnisse (ausgeglichenes Relief, keine Ackerterrassen) die Heckendichte äußerst gering ist. Hierzu gehören z.B. die ertragreichen,

meist flachen Keupergebiete des westlichen Mittelfranken oder die lößüberdeckten Gäulandschaften (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 1.3.1.1).

Die **Verknüpfung von Ausgangsgestein und Heckendichte** wurde von REIF et al. (1982) in Oberfranken und Ostbayern sogar quantifiziert (vgl. Tab.1/1, S.31):

- In Oberfranken werden auf Muschelkalkkrücken im Bruchschollenland und auf der Fränkischen Alb Heckendichten bis zu 40 (max. 43) m/ha häufig erreicht, während auf Sandsteinkeuper noch etwa 10 m/ha und auf Diabas und Amphibolit nur noch 5 m/ha zu finden sind.
- Thüringisch-fränkische Mittelgebirge und Hohes Fichtelgebirge sind mit 3 m/ha extrem heckenarm (Granit, Gneis, Karbonschiefer); auf schlecht bewirtschaftbaren Grenzertragsböden werden allerdings im Vorderen Bayerischen Wald auf Gneis bis zu 50 m/ha erreicht. Ähnliche "Spitzenwerte" finden sich nur noch im Basalt der Rhön (z.B. um Bischofsheim).

Die innerhalb einer geologischen "Haupteinheit" spezifische, an bestimmte morphologische Bedingungen geknüpfte Anordnung der Gehölze sei ebenfalls skizziert am Beispiel der Verhältnisse im Fränkischen Schichtstufenland (REIF 1983):

- Auf Lias und Doggersandsteinen stehen Hecken auf Ackerrainen oder an Hohlwegböschungen (die Heckendichte nimmt mit der Geländeneigung zu).
- Im Sandsteinkeuper stehen die Hecken hauptsächlich an den Talflanken der Flüsse, auf ebener Flur fehlen sie auch hier weitgehend.
- In den Grundgebirgslandschaften sind die Hecken auf nicht mehr bewirtschaftete (gemähte) Ackerraine (z.B. der thüringisch-fränkischen Mittelgebirge) oder auf Lesesteinriegel (Hohes Fichtelgebirge, Bayerischer Wald) konzentriert.

Anders als die topographisch zumeist ungebundenen Hagsysteme des Miesbach-Tegernseer Landes lassen die Baumhecken des Berchtesgadener Lan-

Tabelle 1/1

**Heckenvorkommen in nicht flurbereinigten Gebieten Nordbayerns in Abhängigkeit vom geologischen Untergrund** (nach REIF et al. 1982)

Geologischer Untergrund	Zahl der Probeflächen	Gesamtfläche der Probeflächen [m <sup>2</sup> ]	Heckenverbreitung [m/ha]	
			Mittel	Streuung
Muschelkalk	12	4.135	34	7
Malm	25	6.075	25	11
Dogger	21	3.075	23	9
Sandsteinkeuper	28	10.880	10	4
Lias	30	12.170	7	4
Palaeozoikum mit tertiärer Verwitterung (z.B. Frankenwald)	27	9.155	3	4

Die m<sup>2</sup>- und m/ha- Werte sind gerundet!

## Kap.1: Grundinformationen

des, des Ammergauers und des subalpinen Allgäuer Molassegebietes meist eine deutliche Beziehung zur Topographie erkennen und sind bevorzugt auf oder entlang schmaler Härtlingsrippen (z.B. Rottachbergvorland/OA, S Petersthal/OA, Lechbruck-Roßhaupten/OAL), neben Wegen, in Erosionsrinnen und Bachtälchen (z.B. Ramsau/BGL, Högl/BGL, Pechschnait-Hochhorn/TS) sowie auf Lesesteinwällen zu finden (vgl. MAIER 1981).

Viele, in manchen Naturräumen fast alle Feldgehölze, sind letztlich geologisch-morphologisch mitbedingt. Meist hat der Übergang zu stärker mechanisierten Landnutzungsformen oder Nutzungsumwendungen lokale Versteilungen und/oder steinig-felsige Hangpartien und Kuppen für die Gehölzsukzession oder Kleinflächenaufforstung freigemacht. Am wenigsten gilt dies für traditionelle Viehwirtschaftsgebiete wie das Allgäu und das Oberland, wo die einst handgemähten Leiten, Steilkuppen und steilen Einhänge eher zu Jungviehweiden umgewidmet als der Sukzession überlassen werden.

Reine Sukzessionsgehölze entstanden und entstehen laufend meist auf langgezogenen, aber inselförmigen Versteilungen (z.B. natürliche und künstliche Böschungskanten, alte Kleinabbaue, Hohlwege). Im Extremfall können sehr schmale Böschunggehölze (z.B. Inntal-Terrassen bei Altötting, viele unterfränkische Klingen und Hohlen) kilometerlang sein. Rundliche Kuppelgehölze kennzeichnen Räume mit einzelnen herauswitternden Gesteinshärtlingen wie z.B. die Diabaskuppenlandschaften des Vogtlandes oder die kristallinen Blockkuppen des Vorwaldes und Inneren Oberpfälzer Waldes. Diesen "Vollformengehölzen" stehen eine noch größere

Zahl an "Hohlformengehölzen" gegenüber: bestockte Dolinen, alte bäuerliche Abbaustellen, einzelne Erdabrutschungen usw. Weit verbreitet sind auch Feldgehölze in funktionslos gewordenen Hohlwegen, Kerben und Klingen (siehe LPK-Band II.11, Kap.1.6). Schon vor dem reihenweisen Außerfunktion-Setzen durch die moderne Flurbereinigung kamen Hohlwege außer Gebrauch. Das tiefe Einschneiden (WAGNER 1961 kalkulierte im Taubergäu bis zu 6 cm/Jahr; 6-8 m tiefe Hohlwege haben sich hier in einem Jahrhundert herausgebildet!) verengte die Wegesohle soweit, daß 2 entgegenkommende Fahrzeuge nicht mehr aneinander vorbeikommen und die Wegeunterhaltung durch zunehmende Kanalisierung des Wasserabflusses immer schwieriger wurde. Die Tiefenerosion konnte in solchen Hohlen und Klingen aber weitergehen, so daß heute manche dieser Rinnengehölze von einem Torrente-artigen, meist nur periodisch wasserführenden, von abgespülter Ackererde und Geröll verlagerten Gerinne durchzogen sind (Beispiele im Streutal-, Tauber- und Wern-Lauer-System).

Kupierte Grundgebirgslandschaften (Regensburger und Falkensteiner Vorwald, Falkenberger Granitmassiv, mittleres Waldnaabgebiet, Teile des Inneren Oberpfälzer Waldes, Serpentinlinsen bei Erberndorf/TIR - Schönsee/SAD - Floß/NEW, Diabaskuppen im +/- ebenen Schiefergebirge/HO) und Knockgebiete\* der Kuppenalb sind wiederum reich an Inselgehölzen, meist auf den vielen Kulminationspunkten und natürlichen Geländehöckern.

Solche Feldgehölze weisen oft extreme Standorteigenschaften auf (trocken, flachgründig bis felsig). Für den speziellen Artenschutz haben sie deshalb oft

Tabelle 1/2

Flurgehölztypen und geologisches Ausgangssubstrat / Lkr. Rhön-Grabfeld, Standorttypen zugeordnet (MOCK 1987)

Flurgehölztyp/Geologie	KP	RT	BU	MK	BA	HS	LL	ST
Rosen-Schlehengebüsch	12	-	2	81	-	-	2	2
Schlehen-Weißdorngebüsch	23	9	6	53	-	-	6	3
Weißdorn-Hartriegelgebüsch	24	3	-	73	5	-	-	-
Haselgebüsch	-	8	40	40	-	3	-	5
Mehlbeergebüsch (n=2)	-	-	-	2	-	-	-	-
Eschen-Hochgebüsch (n=5)	-	-	-	4	-	1	-	-
Eichen-Hainbuchengebüsch. (n=2)	-	-	2	-	-	-	-	-
Ahorn-Eschengebüsch (n=2)	-	-	1	1	-	-	-	-
Salweidengebüsch (n=2)	-	-	-	-	2	-	-	-

KP = (Gips)Keuper; RT = Röt; BU = Buntsandstein; MK = Muschelkalk; BA = Basalt; HS = Hangschutt; LL = Lehm, Löß; ST = Schotterterrassen.  
Bei den Gebüschern mit geringer Repräsentanz (n = max. 5; untere Tabellenhälfte) wurde auf prozentuale Angaben wegen zu geringer Aufnahmezahl verzichtet; die arabische Zahl gibt hier die Anzahl der Aufnahmen an!

\* Knocks = kleinere Dolomitriffe, die heute als (oft felsgekrönte) Erhebungen die Albfläche überragen

## Kap.1: Grundinformationen

einen besonderen Wert. Besonders hervorzuheben sind z.B. die lichten "Birkenbuckel" im Oberpfälzer Wald, Steinwald, Straubinger und Regensburger Vorwald, die heidewaldartigen Kiefernknocks auf Dolomitsanden in der Nordalb, in den Binnendünengebieten (z.B. Neustadt-Mühlhausen/KEH, Alzenauer Sande/AB), die Kiefernwäldchen auf den Talsandlinsen südlich Manching/PAF, um größere nutzungshinderliche erratische Blöcke (z.B. in der an "Nagelsteinen"\* reichen Zone zwischen Rottachberg und Görtsried/OA, OAL) und kristalline Blockansammlungen (z.B. oberes Girnitztal/NEW, Teufelsstein bei Napfberg/TIR, Felsfreistellungen bei Hildweinsreuth/NEW).

Wenn auch nicht alle Heckengesellschaften auf geologische Räume zu "eichen" sind, so bestehen immerhin bei einigen deutliche geologische Bindungen bzw. regionalgeologische Varianten:

(Fichten-) Vogelbeerhecken	höhere Grundgebirge
Ohrweidengebüsche	feuchte Grundgebirgsstandorte, Moorniederungen
Eichen-Birkenhecken	niedere Sandsteingebirge
Eichen-Hainbuchen- gebüsch	lößlehmarne Teile des unterbayerischen Sand- hügellandes

Am unmittelbarsten wirkt das Gestein auf die Florenzusammensetzung, wo

- Lesesteine und Blöcke (z.B. aus Entsteinungs- und Sprengungsaktionen) in den Hecken und Inselgehölzen zusammengetragen werden bzw. wo sich Flurgehölze auf solchen Steinansammlungen gebildet haben (gering entwickelte Böden, Pionierstandortcharakter);
- die ökochemische Überprägung durch die angrenzende Nutzung (indirekte Düngung, Ackererosion, Deflation) sich in Grenzen hält, mithin in relativ extensiv genutzten Agrargebieten (vgl. Tab. 1/2):

Insgesamt dominieren "Flurgehölze auf Hangterrassen" (Ausnahme: FAGETALIA-Gebüsch). Her-

ausgestellt wird die Bedeutung von Anbautradition und Parzellenstruktur für das "Flurgehölzdesign" (Tab. 1/3, S. 33): Hangparallele Gebüschhecken (Rosen-Schlehen-Typ, Schlehen-Weißdorn-Typ) sind vorwiegend in (ehemaligen) Ackerbaugebieten anzutreffen; senkrecht zum Hang verlaufende Hecken hingegen vor allem in Grünlandgebieten und entlang von Radialfluren, daneben aber auch in traditionellen (ehemaligen) Weinbergslagen.

Weniger eindeutig an topographischen Strukturen orientiert sind die Gehölzeinfassungen der Viehtriften im Bereich der Rhön, die Flurgehölze an Gräben und Ödländern der Tieflagen (auch Sukzessionsgehölze auf ehemaligen Abbaustellen) sowie das Gros der in den letzten 20 Jahren gepflanzten Windschutzhecken.

Die geoökologische (pedologische, hydrologische) Variabilität kleinteilig gegliederter Kulturlandschaften schlägt sich natürlich in der (spontanen) Gehölzartenkombination nieder und muß bei der Artenwahl in Bepflanzungskonzeptionen berücksichtigt werden (s. Kap. 4.2.4/4.3). Kurzlebige pionier- und vorwaldartige Gehölzstadien (z.B. Birkenvorwälder, Vogelbeergebüsch u.a.) besiedeln besonders die flachgründigeren und stark aushagernden Kullmationsbereiche (Standorte 1,2 in Tab.1/4). Langlebige Baumarten höherer Wuchsleistung stellen sich eher an günstigeren Standorten tieferer Reliefposition ein (besonders Standorte 6,7,8 in Tab. 1/4).

### 1.3.2 Makro-, Meso- und Mikroklima

Neben der Höhenstufenzonierung (Temperaturgradient), der (allerdings erst in landesweitem Maßstab wirksamen) geographischen Breite und dem Niederschlags- bzw. Kontinentalitätsgradienten beeinflussen vor allem die lokalen Expositions-, Neigungs- und Windverhältnisse den Wärme- und physiologischen Wasserhaushalt von Gehölzstandorten (vgl. auch Kap. 1.3.3, 1.7 und 1.9.2).

Flurgehölze sind dem Klimawechsel mit der Höhenstufe stärker ausgesetzt als geschlossene Wälder mit ihrem puffernden Bestandesklima. Zonen subatlantischer oder sukzessionaler Klimatönung spiegeln sich in Hecken und Feldgehölzen floristisch deutlich

Tabelle 1/3

Lage der häufigsten Hecken im Lkr. Rhön-Grabfeld relativ zur Hangrichtung (MOCK 1987: 58)

Heckentyp	Lage am Hang	
	senkrecht zur Höhenlinie	parallel zur Höhenlinie
Rosen-Schlehengebüsch	21	74
Schlehen-Weißdorngebüsch	21	77
Weißdorn-Hartriegelgebüsch	49	46
Haselgebüsch	32	63

\* "Nagelsteine" = große Gletscherfindlinge aus tertiären Nagelfluhen

wider. Ganz allgemein kommen innerhalb Bayerns nach Osten hin kaum noch "neue" Arten hinzu, die Hecken "verarmen" floristisch. Einige subatlantische Brombeerarten (*Rubus albiflorus*, *Rubus vestitus*) erreichen in den Hecken im Westen Bayerns bereits ihre Arealgrenze (REIF & AULIG 1990).

Westseitige Steigungsregenzonen der Trauflagen, Kaltluftlagen in Mittelgebirgs- und Alpentälern, die warme Hangzone am Mittelhang und der Gipfel- oder Kammeffekt auf oberen Hangkanten, Schultern oder Riedeln machen sich durchaus auch in Flurgehölzstöckchen bemerkbar (z.B. Obst- und PRUNETALIA-Hecken am Mittelhang, Weiden-Erlengebüsche am Talboden).

Niederschlagsarme nord- und mittelbayerische Beckenlagen mindern die Konkurrenzkraft etlicher sonst allgemein verbreiteter Heckengehölze (auch durch akute Schäden in Trockenjahren).

"Heckengünstige" Lokalklimate stimmen oft auffallend mit den Siedlungsschwerpunkten (Dörfer, Einzelgehöfte) überein.

### Hangneigung und Exposition

Ackerbau konzentriert(e) sich in Hanglage generell auf die wärmebegünstigten Süd- bis Südwest-Expositionen (30 % steile Ost- und West-Hänge erhalten nur mehr etwa soviel Strahlung wie die Ebene; die Benachteiligung der Nordhänge nimmt mit zunehmender Hangneigung stark zu; vgl. EIMERN 1971: 150).

So kann es nicht verwundern, daß ein Großteil der bayerischen Hecken, die ja an terrassierte (ehemalige) Ackerhänge gebunden sind, süd- bis südwestexponiert sind. Selbst in Landschaften mit überwiegend N, NW, NO-gerichteten Hängen weisen oft die Südlagen eine insgesamt größere Heckenlänge auf. MAIER (1981) nennt für die Berchtesgadener Hecken 50 % Sonnhänge gegenüber nur rund 28 %

Schattseiten. Die Blütezeit wichtiger Heckensträucher liegt natürlich an relativ steilen Süd- und Südwesthängen deutlich früher als an flacheren (HEIN 1978).

Hecken an Nordhängen bzw. die nordexponierte Heckenseite weisen durchwegs eine höhere Feuchtigkeit und einen größeren Humusgehalt des Bodens auf. Hecken an steileren gut besonnten Hängen mit großer Massenerhebung (wie z.B. an den Traufhängen der Jura-Zeugenberge, am Steigerwald- und Haßberge-Trauf oder an den Rhönhängen) unterliegen im Tagesgang deutlichen Berg- und Talwindphänomenen, welche die Standortextreme verschärfen.

Aus alledem ergibt sich in vielen (ehemaligen) Ackerhecken ein gewisser xerothermer Klimateinschlag, der die gelegentliche Beimischung seltener (submediterraner oder subkontinentaler Floren- und Faunenelemente (z.B. *Rosa gallica*, *Aster amellus*, *Veronica teucrium*, *Tanacetum corymbosum*, *Muscari comosum*, *Allium vineale*, *Peucedanum carvifolium*, *Linum austriacum*, *Scorzonera hispanica* usw.) verständlich macht.

Verschiedene Arthropoden sind insbesondere in montanen Lagen von thermisch begünstigten Hecken-Sonderstandorten abhängig (vgl. Kap. 1.5.6).

Grob vereinfacht läßt sich das Ressourcendargebot in Flurgehölzen in zwei ökologisch gegensätzliche Standards zusammenfassen:

- warm-trockene Verhältnisse (vor allem an den Sonnseiten) mit eher mäßiger Nährstoffversorgung und
- eutroph-(luft)feuchte Verhältnisse an den Schattseiten bzw. im Gehölzzinnern mit gemäßigttem Mikroklima und meist fruchtbarem Boden.

Tabelle 1/4

### Geoökologische Raumstruktur und Ausprägung von Flurgehölzstandorten (nach THOMAS 1990)

Straten	Reliefposition Fallkurvendivergenz	Reliefposition Fallkurvenkonvergenz*
Kuppen Hochflächen, konvexe Oberhänge stärker geneigte Mittelhänge, Hangrippen, -sporne (4) konkave Unterhänge, Kolluvien, Talsohlen, -terrassen Ufersäume	Hangrippen (1) flache Rücken (2) Hangdellen, -rinnen (5) Hangrippen, -sporne, Hangschuttfächer, flache Rücken (6)	Hangdellen flache Senken, Talanfangsmulden (3) Hangdellen, -rinnen, Hangtälchen, flache Senken (7) (8)
<b>Tendenz Standortmerkmale:</b>		relativ stärker hydromorph, Eintrag von Nährstoffen, organischer Substanz

### Windverhältnisse am/im Gehölz

Gehölzriegel beruhigen das Windfeld. Dabei ist der Lee-Effekt eines dichten, kaum durchblasbaren Feldgehölzes geringer als der einer durchblasbaren Hecke oder Baumreihe, da im ersteren Fall die Lee-wirbel die Bremsungseffekte kompensieren oder sogar zu zeitweilig erhöhten Windgeschwindigkeiten (Böen) führen. Vor allem an steilen Bergflanken können Spitzengeschwindigkeiten auftreten (vgl. Abb. 1/8). Hinter einer von KREUTZ (1952) untersuchten 2,5 m hohen Weißdornhecke verminderte sich die Windgeschwindigkeit am 5.4.1949 um 48% in 1 m Abstand, um 41% in 4 m, 37% in 7 m, 39% in 10m, 26% in 13m, 20% in 16m, 18% in 19m, 9% in 22m. Entsprechend sank die Evaporation in Richtung auf die Hecke zu (-30% in 1m Abstand, -20% in 4 m, -16% in 7m, -5% in 16 m). Über der Meßhecke war die Windgeschwindigkeit dagegen 22% höher, die Gesamtverdunstung 15% höher als im Freiland.

Lineargehölze mit annähernd dreieckigem Querprofil (z.B. mehrreihige Strauchpflanzung mit Bäumen im Zentralbereich) bieten dem Wind weniger Widerstand als Gehölze mit kastenförmigem Querschnitt (EIMERN 1971: 210). Entsprechend geringer ist der kleinklimatische Luv- und Lee-Effekt auf das Umland. Im Gehölz selber ist die Windberuhigung dafür umso stärker, da die Eindringtiefe des Windes bei "Stromlinienform" viel geringer ist. Entsprechend gemäßigter ("waldähnlicher") ist der Temperaturverlauf im Bestandesinneren.

Entscheidend ist auch die (relative) Lage zur Hauptwindrichtung. Hecken und Feldgehölze, die senkrecht zur Hauptwindrichtung stehen, bremsen die Windgeschwindigkeiten vor und vor allem hinter dem Gehölz am stärksten. Je seitlicher die Anströmung erfolgt,

desto geringer ist die windbremsende (und damit kleinklimaverändernde) Wirkung im Nahbereich; im Bestand selbst allerdings wird die Windruhe größer. Vor allem gestufte, auch großkronige Bäume enthaltende Hecken haben allerdings auch bei parallel strömendem Wind deutlich bremsende Wirkung.

Nach dem Stockhieb sind Hecken bzw. kahlgehaue- ne Feldgehölze sehr windausgesetzt und einstrahlungsbegünstigt. Die Flurgehölzböden trocknen dann natürlich stärker aus. Die Schwankung der Bodenfeuchte wird größer. Dies begünstigt grundsätzlich helio- bzw. thermophile Organismen auf Kosten eher hygrophiler "Waldarten". Die (gegenüber geschlossenen Waldbeständen) stärkere Windexposition hat allgemein geringere Zuwachsleistung, ggf. auch Kronendeformation durch Windbruchverluste, Vielstämmigkeit und bodennahe Verästelung zur Folge (vgl. WEISCHET 1963, BARSCH 1963). Die je nach Windexposition mehr oder weniger stark negative Windwirkung auf das Baumhöhenwachstum von Flurgehölzen hat SELTZER 1975 bestätigt (vgl. unten). Die höhere aerodynamische Widerstandsfähigkeit von Flur- und Heckenbäumen läßt sich daran ablesen, daß hier geworfene oder gebrochene Bäume viel seltener sind als in Wirtschaftswäldern oder ganz fehlen.

### Temperatur- und Lichtverhältnisse im/am Gehölz

Je größer, breiter und dichter eine Hecke oder ein Feldgehölz, um so waldähnlicher wird das Bestandesklima. Im Heckeninneren ist die **Temperaturamplitude im Tagesgang** an windstillen Strahlungstagen aufgrund der schwachen Ausstrahlung bei Nacht (und ebenso niedrigeren Einstrahlung am Tag) geringer als im Freiland und im Saum. Ein Temperaturgang ist an wechselhaften Tagen fast

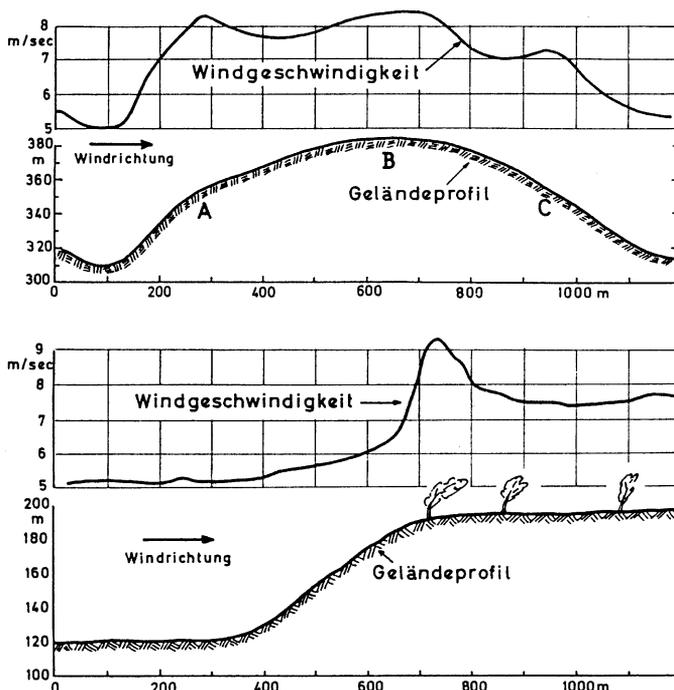


Abbildung 1/8

Windgeschwindigkeit beim Überströmen eines Bergrückens (oben) und einer Geländekante (unten) (Schema aus van EIMERN 1971: 159)

nicht mehr erkennbar. Noch ausgeglichener ist der Temperaturverlauf innerhalb von Feldgehölzen.

Auch im Jahresgang verläuft die Temperaturkurve von Flurgehölzen gemäßiger als im Freiland. Die Amplitude ist bis zu 10°C niedriger (ANL 1982). Extrema treten nur kurzfristig auf, vor allem nach Stocktrieb. Andererseits können größere Temperaturschwankungen und insbesondere Strahlungsfröste die Gehölzartenzusammensetzung merklich beeinflussen.

Innerhalb eines geschlossenen Gehölzes ist der **Lichtgenuß** (gegenüber Freilandverhältnissen) natürlich wesentlich (bis 95 % im Zentrum) eingeschränkt, das Spektrum der Wellenlängen infolge der Ausfilterung in den oberen Bestandsschichten am Boden stark reduziert. Die Belichtungsabnahme von der Oberfläche zum Bestandesinneren erfolgt sehr rapide, oft liegen nur wenige Dezimeter Entfernung zwischen Hell und Dunkel.

Bewirtschaftungs- bzw. pflegebedingte Eingriffe verändern natürlich das "Lichtklima" ganz erheb-

lich. Allseitige Belichtung führt zu geringerem Höhenwachstum und breiter ausladendem Kronenaufbau mit stärkerem Anteil der Astmasse an der gesamten Holzbiomasse (vgl. Kap. 2.1.1).

Im allgemeinen geht mit zunehmender Höhenlage und erhöhter Geländedeposition (Kuppen, Höhenrücken, Oberhänge, Hangrippen) ein größerer Biomasseanteil in die Ast- und Mehrfachstambbildung sowie in den Dickenzuwachs. Dies reduziert die Baumhöhen und den Wertholzanteil, steigert aber die bereits oben erwähnte aerodynamische Stabilität. Dagegen steigt tendenziell die Baumhöhenentwicklung mit abnehmender Meereshöhe und tieferer Reliefposition (Hangdellen, Mulden, Tälchen). Der Anteil der Phytomasse, der zum Stamm- und damit Höhenwachstum aufgewendet wird, nimmt zu (vgl. [Abb. 1/9](#)).

Für den artspezifischen Zuwachs (vgl. [Abb. 1/10](#)) sind vor allem das maximale Lebensalter, die Zuwachskulmination sowie das Jugendwachstum verantwortlich. Die Standortvariation schlägt sich in

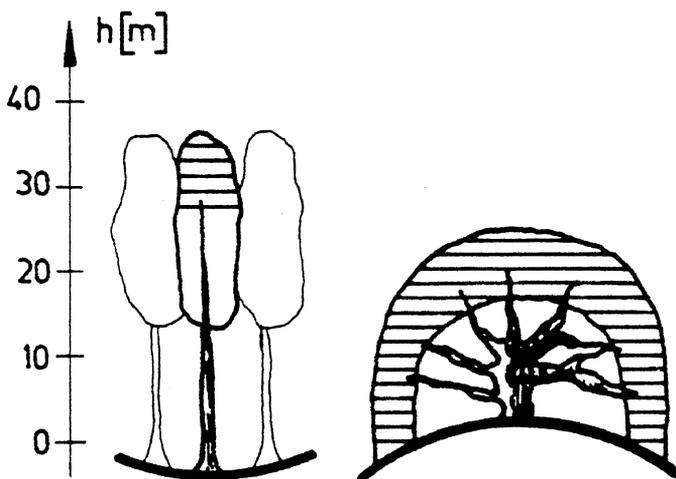


Abbildung 1/9

**Baumhöhenwachstum und Kronenformen in Abhängigkeit vom Standort** (aus THOMAS 1990)

links: Baum im dichten Bestand bzw. in unteren Straten (enges Tal, canonartige Schlucht): Hauptzonen der Phytozönose im Kronenraum;

rechts: Solitärstellung bzw. in oberen Straten (Ebene, Kuppe, Oberhang), hier auch windbedingte Kronendeformation)

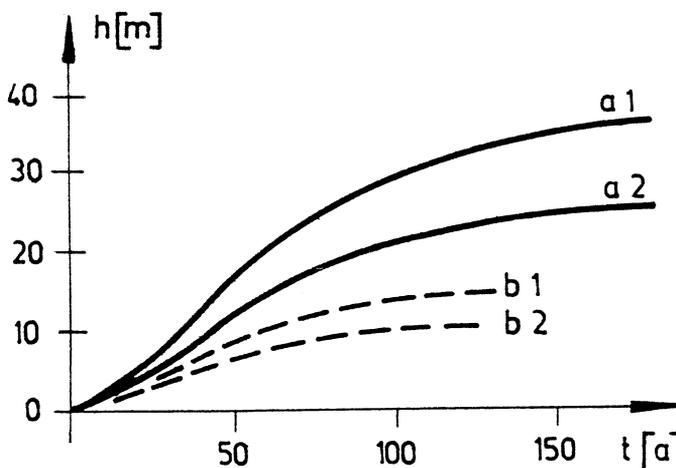


Abbildung 1/10

**Baumhöhen-Wachstumskurven für kleinkronige Pionierarten und langlebige Großbäume in Abhängigkeit von unterschiedlichen Standorten** (aus THOMAS 1990)

Baumhöhe  $h$  in (m), Baumalter  $t$  in (a = Jahren), Rotbuche bzw. Arten vom "Buchentyp" (Bergahorn, Esche ...) in dichtem Bestand bzw. engem Tal (a1), im Freiland (a2); Ebersche in dichtem Bestand bzw. engem Tal (b1) bzw. als Solitärbaum (b2)

der Photosyntheserate bzw. der naturraumbedingten (mittleren jährlichen) Gehölzphytomassebildung nieder, die wiederum - neben der relativen Bodendurchfeuchtung und Stickstoffmineralisation (vgl. 1.3.3) - vor allem von Klimafaktoren (Jahresmittel der Lufttemperatur, mittlere Dauer der Vegetationsperiode, Dürreperioden, Windexposition usw.) abhängt.

### 1.3.3 Wasserhaushalt

Er steht natürlich im engen Zusammenhang mit den Klimafaktoren und den Relief-/Substratverhältnissen. Flurgehölze setzen über ihren Windberuhigungseffekt (1.3.2) generell die Verdunstung ihrer Umgebung herab. Sie konzentrieren die Gebietsniederschläge durch örtliche Umverteilung der sonst vorübergepeitschten Regenmasse (REIF et al. 1984). Der Windschutz erhöht auch den Taufall vor allem bei leichter Windströmung auf der Leeseite (MÜLLER 1956). KREUTZ (1952) ermittelte am 30.3.1949 im Schutz einer Weißdornhecke folgende Taumengen in % des Freiland-Taufalles (= 100 %): Heckensaum: 188 %, Abstand 4 m: 163 %, Abstand 7m: 142 %, Abstand 10 m: 142 %, Abstand 13 m: 163 %, Abstand 16 m: 116 %.

Die Terrassierung von Stufenheckengebieten bremst den Oberflächenabfluß, teilweise kann der Ackerüberlauf in durchlässigeren Heckenböden einsickern. Bei sehr isohypsenparallelem Verlauf können Hecken unter Umständen einen gewissen hangquehenden Wasserableitungseffekt hervorrufen. In jedem Fall verungleichmäßigen Stufenheckensysteme die Ankunft von Hangabflüssen im zugeordneten Vorfluter.

Ranken können (periodische) Aussickerungshorizonte oberflächennaher oder einige Meter versenkter Grundwasserabflüsse enthalten, z.B. in wasserführendem Kristallinzersatz über relativ seicht unter der Oberfläche anstehendem Granit oder Gneis oder über Mergelhorizonten und Tonschmitzen im Tertiärhügelland. Teilweise wird dies durch die Vegetation angezeigt.

### 1.3.4 Substrat, Böden

Böden unter Hecken und Feldgehölzen sind Wurzelraum, Wasser- und Nährstoffspeicher, sie geben wichtige Hinweise auf die boden- und morphogenetische Vorgeschichte und zeigen bzw. bestimmen die Einbindung des Flurgehölzstandortes in den abiotischen Landschaftshaushalt. Durch Fallaub und abgestorbenes Ast- und Zweigmaterial haben sich die Hecken in z.T. Jahrhunderte anhaltendem Wechsel von Laubfall und Streuzersetzung ihr Nährstoffpotential zumindest teilweise "selbst aufgebaut" (neben den Nährstoffeinträgen aus angrenzenden Wirtschaftsflächen und Viehdung).

Heckenböden sind im allgemeinen stärker anthropogen überprägt als Böden unter Feldgehölzen. Letztere spiegeln bei relativ gleichmäßiger Raumverteilung in ihrer Wuchsleistung und Phytozönosestruktur die geoökologische Raumstruktur ganzer Kulturlandschaften wider (vgl. THOMAS 1990).

Die Bodentypenspanne bayerischer Flurgehölze reicht von relativ mageren Ranker- und Rendzinaartigen Trockenböden (z.B. Kiefern-Knocks der Kuppenalb, Birkenbuckel der Grundgebirge) über (Para-) Braunerden bis zu Aueböden. Im Ackerbereich überwiegen lehmig-sandige Bodenarten. Unausgereift sind natürlich die Böden von Flurgehölzen, die immer wieder von Erosionsmassen überschlämmt werden (vgl. SCHLEUß et al. 1993). Erosionsbremsende, höhenlinienparallele Heckenstandorte sind oft von fließerartigen, ständig neu überlagerten Kolluvien überdeckt ("Deposole"). Hier wird die Horizontierungstendenz der Böden immer wieder unterbrochen.

Flurgehölzstandorte unterliegen grundsätzlich einer stärkeren Austrocknung und Aushagerung (Verblasen von Fallaub), Terrassenhecken stauen tendenziell die Bodenverlagerung im Ackerbereich: Akkumulationstendenz (wallartige Aufwölbungen, einzelne oder miteinander verschmolzene Schwemmkegel) auf der Bergseite, Abtragstendenz auf der Talseite (Oberbodenverringern, besonders skelettreiche Ackerböden). Nicht umsonst finden sich auf der Talseite vieler Jura- und Muschelkalkhecken besonders blütenreiche, weil magere und oberbodenverarmte Ackerrandstreifen!

Zur wasser- und schwerkraftgesteuerten Erosion kommt die Materialverwehung aus dem Umfeld, der auch Flurgehölze der Ebene in beträchtlichem Ausmaß unterliegen (Feinerde, Ernteabfälle, Papier- und Plastikteile usw.). Hecken der großen Niedermoorebenen (Donaurieder, Erdinger Moos usw.) wiesen nach den großen Staubstürmen der 1930er und 1950er Jahre Erdanwehungen auf (HILPOLT-STEINER mdl.).

Geomorphologisch stark abgehobene Flurgehölze heben sich natürlich auch in der Bodenlandschaft deutlich ab. Beispielsweise sind Oberböden an Steilrängen i.d.R. geringmächtiger und der Einfluß des mineralischen Unterbodens oder des anstehenden Gesteins deutlicher. Flurgehölze auf Lesesteinzeilen und -haufen oder auf (ehemaligen) Stützmauern stocken oft auf "Blockböden" (Syrosem) mit einer dünnen Humusdecke, falls nicht eine erosive Überschlammung oder Bodeneinwehung stattgefunden hat (REIF & LASTIC 1985).

Die meist heckenbestandenen Steinriegel oder "Rosseln" (auch "Rasseln") des Main-Wern-Taubergäues sind mehrschichtig aufgebaut. Ihr steinerner Erdkern, der "Primärrain", ragt beispielsweise bei Röttingen/WÜ 50-80 cm über die Geländehöhe der umgebenden ehemaligen Rebflächen hinaus. Diese Höhendifferenz resultiert aus der jahrhundertlang schleichenden Abtragung der Nutzflächen zwischen den Rainen (WAGNER 1961). Den Steinkern überlagert eine wenige Dezimeter mächtige Mischzone aus Lesesteinen und Erde, die sich aus der Einschlammung und dem Durchrieseln von Feinboden von oben her erklärt. Diese wiederum wird überschichtet von jüngeren, relativ erdarmen Lesesteinablagerungen in unterschiedlicher Mächtigkeit. Sträucher mit weitreichendem Wurzelwerk können ohne weiteres, vor allem von der Seite her, in den

feinerdereichen Rossel-Kern eindringen und den Riegel überwachsen.

## 1.4 Pflanzenwelt

Der pflanzenökologische Grundlagenteil (Kap. 1.4.1) umreißt einleitend kurzgefaßt das Wesen von Flurgehölzen aus pflanzenökologischer Sicht, vertieft einige praxiswichtige Funktionsprinzipien wie Nutzungsabhängigkeit (Kap. 1.4.1.1), Ausschlagfähigkeit und Wuchsverhalten der Gehölze (Kap. 1.4.1.2), typische Ausbreitungsstrategien (Kap. 1.4.1.3), Symbiosen und Parasitosen (Kap. 1.4.1.4) und skizziert dann die Variabilität der Pflanzengemeinschaft im klimatisch-naturräumlichen Gefälle Bayerns (Kap. 1.4.1.5).

Die Kap.1.4.2 und 1.4.3 geben eine Übersicht der wichtigsten Flurgehölz- und Saumgesellschaften auch in ihrer abiotischen Bedingtheit (Klima, Exposition, Substrat usw.), die Kap. 1.4.4 - 1.4.7 betrachten das Arteninventar unter Hervorhebung naturschutzwichtiger, auch "kritischer" und oft vernachlässigter Sippen.

### 1.4.1 Pflanzenökologische Grundlagen

Wohlausgebildete Hecken sind von Nano-Phanerophyten (Sträuchern, verholzten Gestrüppen, (Gehölzen mit starker Verzweigung) beherrschte Gehölzstreifen, bestehend aus einer Hauptgehölzzone (Heckendach), Gestrüppmänteln (= Vormantel im Sinne von SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982) und Krautsäumen. Gelegentlicher Stockhieb oder Beschneiden halten die Hecke in einem frühen bis mittleren Sukzessionsstadium fest. Da die Sonne und Schattseite recht unterschiedliche Pflanzenbestände hervorbringt, bilden gut entwickelte, nicht zu sehr durch Ackerbewirtschaftung eingeengte Hecken mindestens 5 verschiedene Pflanzengesellschaften aus (Phytozönosenbündelung). Geschlossene Feldgehölze und dicht stehende, bis zum Boden hinab beblätterte Gebüsche lassen, obschon selbst lichtungungrig, nur wenig Licht auf den Boden dringen. Im Schatten der "Etablierten" geht Baumjungwuchs oft zugrunde, auch Waldkräuter gedeihen im Innern älterer Gebüsche meist schlechter als auf den meisten Waldstandorten. Nur einige Lianen und Spreizklimmer vermögen das Strauchwerk zu überspinnen und bilden dann oft dichte "Randschleppen" aus (z.B. Waldrebe *Clematis vitalba*). Mit Erdsprossen (z.B. Schlehe, Rosen) und oberirdischen Wandersprossen (z.B. Brombeeren) bilden viele Heckengehölze Polykormone aus. Stacheln und Sproßdornen schützen gegen Wildverbiß und sind ein wichtiger Selektionsvorteil.

Für klassische Hecken des Tief- und Hügellandes bestimmend sind Rosaceen sowie der Reichtum an Arten mit roten und schwarzen, vogelverbreiteten Früchten.

In dieser stark dreidimensional aufgebauten Vegetationsformation ist die (Blatt-)Oberfläche im Verhältnis zum Vegetationsvolumen sehr groß. Pro m<sup>2</sup> Bo-

denoberfläche bilden Schlehen bis zu 3,8 m<sup>2</sup>, Rosen 3,5 m<sup>2</sup> und Weißdorn 8,5 m<sup>2</sup> Blattfläche aus (KÜPPERS 1982). Die bei geschlossenen PRUNETALIA-Feldhecken sehr dichte Beblätterung reicht im Schnitt etwa 75 cm ins Heckeninnere. Die im Vergleich mit Wäldern und Wiesen 2-3mal größere relative Blattfläche absorbiert eine entsprechend größere Menge an Strahlungsenergie als flächige Vegetation. Die oberirdische Phytomassenproduktion in Hecken erreicht mithin einen Spitzenwert innerhalb der Kulturlandschaft. Der Ausnutzungsgrad an Primärenergie ist höher als in Wäldern. Die hohe Nettoprimärproduktivität von Heckenökosystemen wird abgerundet durch ihren Reichtum an Beeren und anderen Früchten: Heckenweißdorne können über einem Quadratmeter Boden rund 3500 Früchte tragen (KÜPPERS 1992). In bestimmten Jahren sind Hecken-schlehen über und über blau von Früchten.

In regulär bewirtschafteten oder gepflegten Hecken wird der Lebenszyklus einzelner Arten und die Entwicklung der Gesellschaften in relativ kurzen Abständen immer wieder unterbrochen. Hecken sind also im Regelfall Vegetationsstadien, durch Nutzung fixierte Entwicklungsphasen einer viel weiter reichenden Sukzession.

Fast alle Gehölzpartner regenerieren sich rasch durch Stockausschläge oder Wurzelbrut etc. Nicht/schlecht ausschlagfähige Gehölze werden durch kurze Umtriebszeiten benachteiligt oder verdrängt. Es herrschen wenig sonnenbrandgefährdete, raschwüchsige Lichtholzarten mit relativ dicker, grobrissiger Rinde, die im Schatten natürlicher (Hoch-) Waldarten kümmern oder zugrundegehen würden und die sich in der Naturlandschaft deshalb oft nur an Sonderstandorten (z.B. Steilhängen, Uferabbrüchen usw.) halten können. In der generativen Vermehrungsstrategie spielt die Vogelverbreitung in vielen Hecken eine große Rolle (Eiche, Vogelbeere, Schneeball, Holunder, Schlehe, Vogelkirsche usw.). Das Prinzip der "Benjeshecke" beruht wesentlich darauf. Möglicherweise spielen neben anthropogen verursachten Prozessen Einflüsse durch Tiere eine bisher unterschätzte Rolle. Bekannt ist, daß der Schwarze Holunder nicht allein fruchtbaren Boden zum Gedeihen benötigt, sondern bevorzugt dort steht, wo Lücken Heckenzüge unterbrechen oder wo der Boden von Tieren aufgewühlt und gedüngt worden ist (z.B. in der Nähe von Kaninchenbauten). Interessant in diesem Zusammenhang erscheint die Beobachtung, daß geschlossene Grasranken schon durch minimale Bodenverwundungen (wie z.B. auf "Freßplätzen" von Mäusen) von Gehölzsämlingen praktisch erstbesiedelt werden können (vgl. dazu Kap. 1.4.1.1).

Auf Grund ihres höheren Alters integriert und indiziert die Gehölzschicht mehr die früheren bzw. historischen Bewirtschaftungs- und Umweltverhältnisse, die krautige Vegetation dagegen eher die direkten und indirekten Nutzungseinflüsse von heute. Breite Hecken und Feldgehölze, insbesondere auf massiven Steinwällen, können in ihrem besser abgepufferten Innenbereich noch Artenkombinationen enthalten, wie sie in Zeiten wesentlich extensiverer

Umgebungsnutzung das gesamte Flurgehölz gekennzeichnet haben, während die Randbereiche ein viel eutropheres Milieu widerspiegeln. Die meisten Sträucher haben nicht nur ihr Wachstums-, sondern auch ihr Verbreitungsoptimum außerhalb des Waldschattens am sonnigen Waldrand, in Hecken und Feldgehölzen. Vor allem unter den Kleinsträuchern und Bäumen 2. Ordnung fällt die hohe Zahl an Lichtholzarten auf. Wenn sie überhaupt in eigentlichen Wäldern anzutreffen sind, so ist dies meistens auf die Mittel- und Niederwaldwirtschaft und auf die Waldweide zurückzuführen (ELLENBERG 1978: 94). Vor diesem Hintergrund wird verständlich, daß die Lebensgemeinschaften der Flurgehölze für ihren Fortbestand mehr oder minder regelmäßige Eingriffe brauchen.

#### 1.4.1.1 Nutzungsregime und Heckenvegetation

Stockhieb bei den Hecken in nicht zu langen Abständen, nieder-, wenigstens aber mittelwaldartige Bewirtschaftung und vergleichbare Nutzungsweisen sind wichtige Voraussetzungen zur Erhaltung des Heckencharakters und auch eines meso- bis oligotrophen Nährstoffpegels (Nährstoffentzüge über die entnommene Biomasse).

Eine abschnittsweise Bewirtschaftung ermöglicht eine Koexistenz verschieden alter Gehölzphasen, erhält (bzw. vergrößert) den Struktur- und Artenreichtum. Der regelmäßige Umtrieb traditionell bewirtschafteter Hecken und auch einiger Feldgehölze schafft Lichtphasen, die allerdings je nach Standort- und Gehölzproduktivität unterschiedlich lange dauern, häufig nur 2-4 Jahre. In dieser Phase können sich lichtbedürftige Bodenpflanzen, z.T. sogenannte Kahlschlagpflanzen wie Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*), Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*) durch Neuansamung oder aus der ruhenden Samenbank etablieren. Ihre Reservoirs liegen häufig im ständig hellen Heckensaum oder in Nachbarbiotopen. Nicht selten werden die vorherrschenden Standortbedingungen durch den menschlichen Einfluß so stark überlagert, daß in erster Linie nicht mehr sie, sondern die periodisch wiederkehrenden Eingriffe (z.B. Stockhieb, "Schneiteln", Befressen durch Weidetiere u.ä.) über die Existenz einzelner Arten bzw. Lebensgemeinschaften entscheiden. So hat z.B. in den Berchtesgadener Hecken (vgl. MAIER 1981) das hochstete und dominante Auftreten von Esche, Hasel, Traubenkirsche und Bergahorn seine Ursache im Zusammenspiel folgender Größen:

- Relativ gute Wasser- und Nährstoffversorgung bei gleichzeitig
- starker Konkurrenzkraft gegenüber ausgesprochenen Schatt-(Wald)arten aufgrund von menschlichen Eingriffen (Auf-den-Stock-setzen in mehr oder weniger kurzen Zeitabständen).

Die Haselgebüsche heben sich in auffälliger Weise von den anderen PRUNETALIA-Gebüsch ab, wie schon bei der mittleren Jahrestemperatur haben sie auch bei den Niederschlägen die mit Abstand größte Amplitude (vgl. Kap. 1.3). Dies legt den Schluß nahe, daß andere Faktoren als das Klima bei der

Ausbildung dieses Typs eine wichtige Rolle spielen; mögliche Erklärungen sind:

- Die Hasel (*Corylus avellana*) wurde in der Vergangenheit aufgrund ihres hohen Nutzwertes (vgl. Kap. 1.6 und 1.9.2) gezielt und massiv gefördert. Aus der Mittelwald-Forschung sind jedenfalls spezielle Haselwälder bekannt (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").
- Die Hasel gewinnt in übernutzten (kurze Umtriebszeit), aber auch in vernachlässigten, sehr schattigen Ausschlagbeständen an Konkurrenzkraft und damit an Dominanz.

Auch lichte Rosengebüsche wie z.B. *Rosa arvensis*, *Rosa rubiginosa*, *Rosa gallica* und *Rosa micrantha* sind vor allem in häufig auf-den-Stock-gesetzten Niederhecken oder locker verbuschten Rainen einigermaßen verbreitet. Schwerpunktorkommen sind die traditionellen Ackerlagen der fränkischen Wärmegebiete. Die Essig-Rose (*Rosa gallica*) verträgt (und verlangt) sogar eine gelegentliche Böschungsmahd, jedenfalls aber ein energisches Zurückschneiden (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope"). Vor allem in kurz gehaltenen Lesesteinhecken oder Initialgebüsch auf Steinriegeln trifft man (z.T. bestandsbildend) auf die Blaugrüne Rose (*Rosa vosagiaca*), gelegentlich zusammen mit der Stachelbeere *Ribes uva-crispa* (MILBRADT 1987). Neben der eigentlichen Heckenpflege spielen auch Einflüsse der angrenzenden Bewirtschaftung (hier z.B. das Absammeln und Aufschütten von Feldsteinen) eine wichtige Rolle (s. unten).

#### Bedeutung des Umtriebs für die Krautschicht

Krautschichten im Bestandesinneren von Feldgehölzen und Heckensäume benötigen einerseits den Schutz der Holzgewächse gegen allzu starke Besonnung, gegen den Wiesenschnitt oder Viehverbiß. Auf der anderen Seite meiden sie den tiefen Schatten des Waldes und sind so auf schmale, oft kaum meterbreite Randstreifen angewiesen. Dennoch treffen gerade hier verhältnismäßig viele Arten zusammen. Gesellschaften bilden sich, in Abhängigkeit von der während der Vegetationsperiode an der Bodenoberfläche verfügbaren Lichtmenge, je nach Gehölztyp und -gesellschaft bzw. Alters- bzw. Nutzungsphase ganz unterschiedlich aus.

Je länger die Umtriebszeit, desto "waldähnlicher" werden die Kraut- und Grasfluren, vor allem dort, wo sie auf tiefgründigen Boden und nicht auf Wällen oder Lesesteinen stocken. Verhältnismäßig artenarme Krautschichten fand MOCK (1987) in überalterten Rosaceen-Hecken (Rosen-Schlehen- und Schlehen-Weißdorn-Gebüsch) und in bereits waldartigen montanen Ahorn-Eschen- und Eschen-Hochgebüsch. Allenfalls FAGETALIA-Arten und ähnliche, dem Waldinnenklima angepaßte Arten bzw. Gesellschaften können von einer längeren Nutzungsruhe profitieren. (Vergleichbares gilt für die Gehölzfauna, wie z.B. verschiedene Laufkäfer-Spezies, die durch ein ausgeprägtes Waldinnenklima gefördert werden.)

Starkem "Streß" wie dem Wechsel zwischen Licht und (Halb)schattenphase sind nur bestimmte Ar-

ten(gruppen), vor allem raschwüchsige und regenerationsfähige Arten z.B. der MESOBROMION-Gesellschaften gewachsen. Daneben schlägt sich aber auch die Bewirtschaftung in der Nachbarschaft auf die Ausbildung der jeweiligen Gehölzsäume recht deutlich nieder (s.u.).

### Einflüsse durch angrenzende Nutzungen

Die Korrelation zwischen Flurgehölztyp und angrenzender Nutzung wurde von MOCK (1987: 61) im Lkr. Rhön-Grabfeld (NES) untersucht (Abb. 1/11, S.40). Auf die Montanlagen beschränkt und dort nur im herrschenden Grünland (teils auch an Steinwällen) vorkommend sind Mehlbeergebüsch, Ahorn-Eschen- und Salweidengebüsch. Auf den bewirtschaftungsbedingten Einfluß auf die rosaceenreichen Flurgehölztypen, insbesondere auf die lockerständig-lückigen Rosen-Schlehengebüsche wurde bereits hingewiesen (s.o.).

Kaum eindeutige Präferenzen lassen Hasel-, Eschen- und Eichen-Hainbuchegebüsche erkennen, die zu ungefähr gleichen Teilen auf Grün- und Ackerland vorkommen.

**Kraut- und Grasfluren der Gehölzsäume** werden von der angrenzenden Nutzung meist noch viel stärker beeinflusst als die Flurgehölze selbst (vgl. Abb.

1/12). Neben der Nutzungsart läßt die Vegetation und Flora der Säume auch Rückschlüsse auf die Nutzungsintensität der angrenzenden Flächen zu, da auch die schwer meßbaren Einflüsse, wie z.B. laterale Nährstoffverfrachtung, sich in der Ausbildung der Pflanzendecke widerspiegeln (vgl. Kap. 1.11.1.4).

Neben Ackerflächen bildet sich in wärmeren Lagen regelmäßig eine Queckengesellschaft, die (selten) in eine Gold-Kälberkropf-Gesellschaft übergehen kann. Die **Pioniergesellschaften** der Säume stehen meist an Äckern, da hier bis dicht an die Hecke gepflügt wird und andere Störungen (Befahren, Spritzmitteleintrag etc.) hinzutreten können. Aber auch entlang von "Straßenhecken" ist diese Ausbildung, bedingt durch die relativ häufigen Störungen (z.B. Abhobeln der Bankettbereiche), oft zu finden.

Andererseits profitieren einige, z.T. auch seltenere Arten durchaus von einer gewissen bewirtschaftungsbedingten Dynamik. Dazu zählen nicht nur typische annuelle "Ackerunkräuter" wie *Adonis aestivalis* (Sommer-Adonisröschen) oder *Legousia speculum-veneris* (Gewöhnlicher Frauenspiegel), wie sie WIRTH (1989) auf einem beim Wegebau angerissenen Heckensaum fand, sondern auch andere, zumindest gebietsweise seltene Saumarten, z.B. *Melampyrum arvense* (Acker-Wachtelweizen),

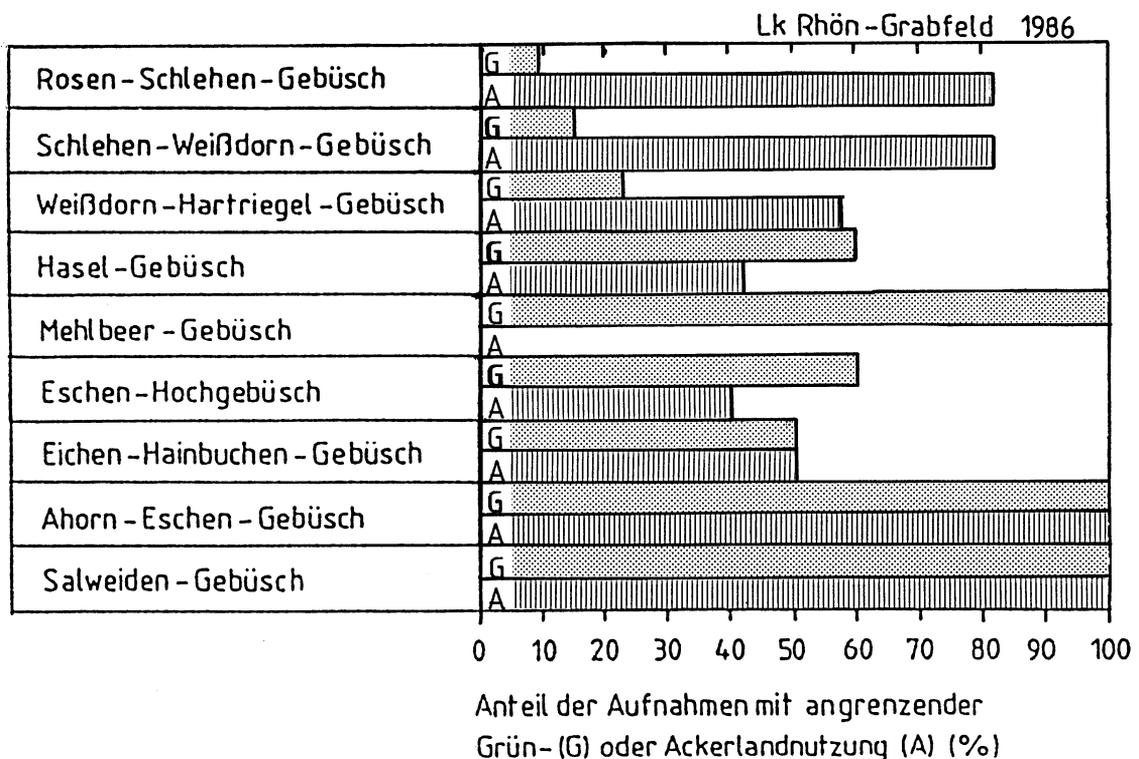


Abbildung 1/11

Flurgehölztypen in Abhängigkeit von der vorherrschenden Landnutzung im Landkreis Rhön-Grabfeld (MOCK 1987:61)

## Kap.1: Grundinformationen

*Astragalus cicer* (Kicher-Tragant) oder die beiden "Traubenhyazinthen" *Muscari bothryoides* und *M. comosum*. Die letztgenannten Arten profitieren vom Wechsel zwischen Grünland- und Ackerphasen und wurden wahrscheinlich von der früher relativ weit verbreiteten Feldgras- oder Egartenwirtschaft begünstigt (s. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.4.1.4.4).

Rohbodeneinsprengsel entstehen z.B. durch Betreten und Befahren, auf Brandstellen und durch die Aktivität von Mäusen (vgl. unten), ggf. auch Ameisen. Werden Feldgehölze von Wegen (z.B. Hohlweg, Waldweg) tangiert, kommen neben "Störstellen" unter Umständen auch Nährstoffeinträge z.B. durch lagerndes Holz hinzu.

Die "Ackersäume" sind also vor allem durch die hohe Störungsfrequenz gekennzeichnet. Säume neben Wirtschaftswiesen werden dagegen fast ausschließlich von der Mahdhäufigkeit, ggf. auch durch Beweidungseinflüsse geprägt. Breitere Heckenäume bleiben bisweilen stehen, wenn die Bewirtschaftung in den Randbereichen weniger exakt erfolgt.

Die weniger nährstoffliebenden, oft etwas thermophilen Saumgesellschaften (z.B. des TRIFOLION MEDII) sind mehr oder weniger eng an extensivere Bewirtschaftungsformen gebunden. Besonders schön zeigen dies z.B. die Zickzackklee-Säume oder die ebenfalls etwas thermophile Gold-Kälberkropf-Ausbildung der Berchtesgadener Hecken, die bevorzugt zwischen den Buckelfluren bei Ettenberg, Maria Gern, Götschen, Resten (BGL) zu finden sind (MAIER 1981). Nur in den magersten Säumen der Rhön-Grünlandhecken können sich vereinzelt gefährdete oder sogar überregional bedeutsame Arten wie Bergrapunzel (*Jasione montana*), Pechnelke (*Viscaria vulgaris*), Runder Lauch (*Allium rotundum*) oder Elsässer Haarstrang (*Peucedanum alsaticum*) halten (ABSP Rhön-Grabfeld, Stand 1994).

Dagegen herrscht **im Heckeninneren** (von ausreichend breiten Hecken) ein relativ konstantes, waldähnliches Mikroklima (vgl. Kap. 1.3). In etwas **größeren Feldgehölzen** können um Lichtungen **Innensäume** entstehen. Der Standort ist wegen des höheren Beschattungsgrades frischer als an vergleichbaren Hecken. Allerdings kann auch in **eng-**

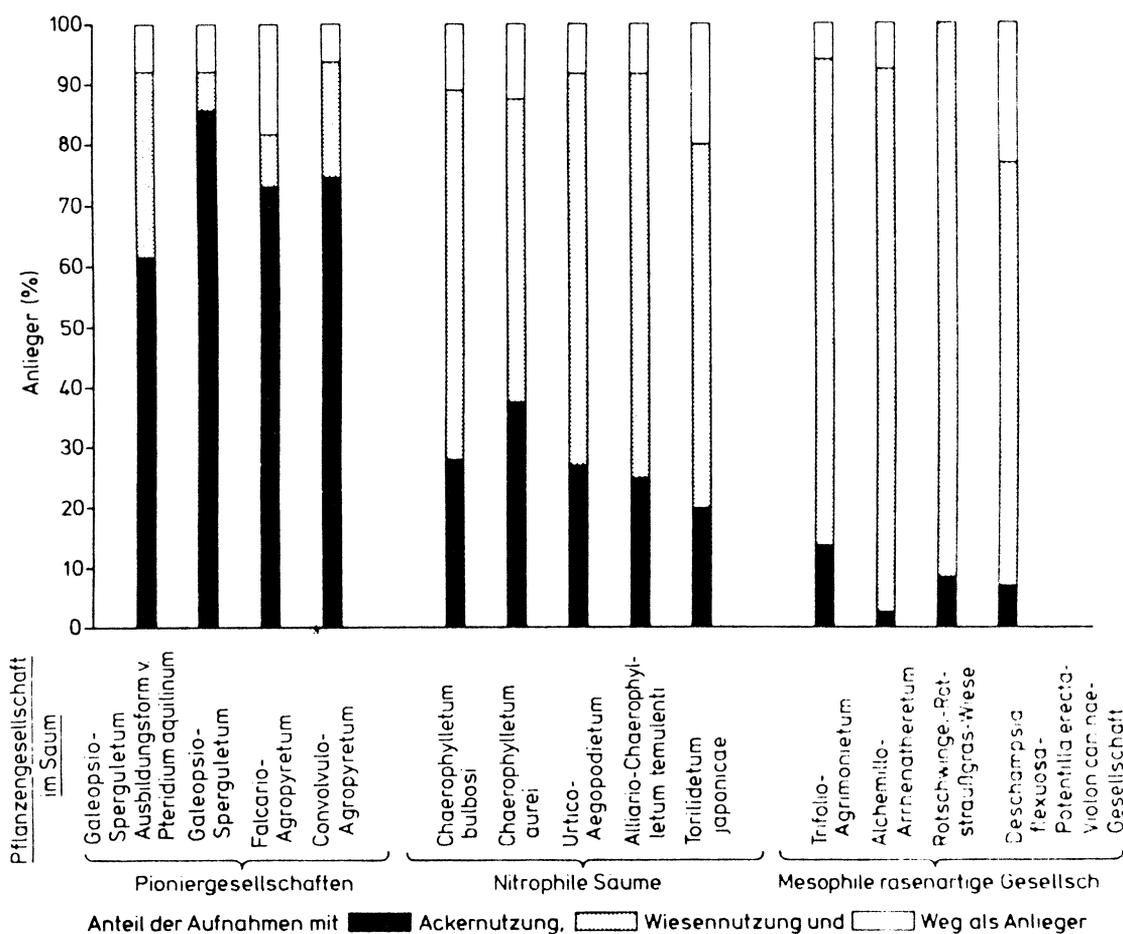


Abbildung 1/12

Ausbildung von Heckenäumen in Abhängigkeit von der Nutzung angrenzender Wirtschaftsflächen im nordöstlichen Oberfranken (REIF & LASTIC 1985: 295)

**maschigen Heckensystemen** (zuma in absonniger Lage) ein ähnlich ausgeglichenes-feuchtes Kleinklima auftreten. Deshalb sind hier häufig Schlagpflanzen anzutreffen, welche sonst die jungen Offenflächen innerhalb geschlossener Wälder kennzeichnen (SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982). Mit zunehmender Geländehöhe und damit einhergehend feuchterem, kühlerem Klima verwischen sich die Unterschiede zwischen den freistehenden Hecken und den Feldgehölzen. Auch Hecken setzen sich in den Montanlagen vorwiegend aus Wald(pionier)gehölzen zusammen; die Saumbereiche bestehen dort zum großen Teil aus Schlagpflanzen (z.B. Himbeere, *Rubus idaeus*) sowie verschiedenen "Waldarten" (z.B. Männlichen Wurmfarne, *Dryopteris filix-mas*).

Feuchte Hochstaudenfluren und Röhrcharten entlang von Hecken und Gebüsch finden sich nur **am Wasser und an feuchten bis (stau)nassen Standorten** (z.B. in verlandenden Kleingewässern, Totteislöchern, Gräben usw.). Solche Standorte finden sich u.a. in den kultivierten Niedermoorbereichen des Donaumooses und der Moore auf den Schottern der aus den Alpen kommenden (alpigenen) Flüsse. Auch in den staunassen Lagen des Keupers oder der Toneinschaltungen im Fränkischen Schichtstufenland (z.B. Opalinuston) stellen sich Röhrcharten im Randbereich von Flurgehölzen regelmäßig ein; in lichten Feldgehölzen können sie auch flächig im Bestandesinneren auftreten.

#### 1.4.1.2 Regenerationsfähigkeit, Wuchsleistung

Ausschlagfähigkeit, Wuchsleistung und Konkurrenzfähigkeit der verschiedenen Gehölze entscheiden über das Erscheinungsbild der Hecken und Gebüsch und über ihre Eignung z.B. für eine mittel- oder niederwaldartige (Ausschlag)-Bewirtschaftung (vgl. Tab. 1/5, S.43)

Die art- und altersspezifische Ausschlagfähigkeit von Heckengehölzen wird durch ein komplex ausbalanciertes Hormonsystem geregelt (Zusammenfassung in KAMPS 1995). Werden Teile entfernt (z.B. beim Heckenschnitt), so sind die meisten "Heckenarten" in der Lage, ein neues Sproßsystem aufzubauen. Grundsätzlich wird zwischen basiton ("strauchig") und akroton ("baumförmig") wachsenden Arten unterschieden. Beim Wachstumsprozeß klassischer Heckenarten wie Schlehe, Rose, Weißdorn und anderer Sträucher werden die an der Basis stehenden Knospen bzw. Seitentriebe stärker gefördert, bei der akrotonen Wuchsweise vor allem die Terminalknospen. Dadurch kommt ein überwiegend astloser Stamm zustande, der nach etlichen Jahren das Höhenwachstum einstellt und eine Krone ausbildet.

Sträucher mit einer basalen Erneuerungszone sind bis ins Alter schnittverträglich. Gehölzschnitt fördert sogar ihre spezifische Gestaltausbildung (KAMPS 1995). Stammesausbildende Gehölze ver-

lieren hingegen im Alter (i.d. R. mit der Borkenausbildung) ihre Stockausschlagfähigkeit (z.B. Eichen, Birken). Werden sie jedoch frühzeitig und regelmäßig auf den Stock gesetzt, verbleiben sie in einem pseudojuvenilen Stadium mit prolongierter Regenerationsfähigkeit (vgl. Kap. 2.1).

**Stockausschlag und Wuchsleistung** der Gehölze hängen im wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Genetisch vorgegebenes Potential der Einzelart, modifiziert durch die individuelle Konstitution;
- Konkurrenzsituation zu den jeweiligen "Gehölznachbarn";
- Standortgüte (Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit);
- Witterungsbedingungen zur Zeit des Hiebes bzw. während der folgenden Vegetationsperiode;
- Pflege, Bewirtschaftung, z.B. Art und Höhe des Auf-den-Stock-Setzens, Zeitpunkt des Hiebes (vgl. dazu Kap. 2.1).

Nicht alle in Hecken und Feldgehölzen vorkommenden Gehölze sind stockausschlagfähig. Dies gilt zunächst für alle heimischen Nadelgehölze mit Ausnahme der Eibe, aber auch für einige Laubgehölze. Manche Laubbäume sind unter günstigen Standort- und Nutzungsverhältnissen in der Lage, aus dem Stock auszuschlagen, sie werden jedoch unter ungünstigen Bedingungen eliminiert. So kann die langsamwüchsige, schattentolerante Rotbuche in Gebieten bzw. Lagen mit geringem winterlichem Bodenfrost und ausreichend sommerlichen Niederschlägen durchaus Stockausschläge hervorbringen (und tut dies in einigen Ausschlagwäldern Nordbayerns auch, vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"). In den meisten Gebieten, in denen Hecken und Feldgehölze vorkommen, sind aber die klimatischen Bedingungen nicht so optimal für die Buche; hinzu kommt, daß die Buche (wie andere Gehölzarten auch) an den ihr weniger tauglichen Standorten nur bei längerer Umtriebszeit genug Kraft für vitale Stockausschläge hat.\* Die Folge ist, daß die Rotbuche in den meisten noch betriebenen nieder- oder mittelwaldartig genutzten Hecken nicht vorkommt (REIF 1989), jedoch in durchwachsenden Baumhecken (z.B. den Baumhagen des Miesbacher Landes) Fuß fassen, z.T. sogar dominierend werden kann. Auch in Feldgehölzen ist die Rotbuche immer wieder anzutreffen, wenn kein Stockhieb sie verdrängt.

Stöcke können allerdings auch altern; vor allem unter weniger günstigen Standortbedingungen und/oder sehr kurzen bzw. sehr langen Umtriebszeiten kann die Vitalität des Stockes leiden.

Das Alter des Stockes sowie das Alter der jeweils geschlagenen Austriebe spielen eine wichtige, jedoch nur schwer quantifizierbare Rolle für die Ausschlagfähigkeit. Allgemein gilt: Mit zunehmendem Alter nimmt die Ausschlagfähigkeit ab. Allerdings gibt es auch sehr alte Stöcke, welche im Zentrum

\* Während sie z.B. in Norditalien (z.B. in den Julischen Alpen) ohne weiteres auch unter kurzen Umtriebszeiten aushält.

Tabelle 1/5

**Regenerationsfähigkeit der wichtigsten Flurgehölzarten** (nach MOCK 1987: 116ff., verändert)

<b>Baumarten (Oberholz)</b>	
<i>Acer campestre</i> (Feld-Ahorn)	gut stockausschlagfähig; unterholzgeeignet
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Berg-Ahorn)	gut stockausschlagfähig; gute generative Verjüngung auf Mineralboden; unterholzgeeignet
<i>Alnus nigra</i> (Schwarz-Erle)	gut stockausschlagfähig, nur auf sehr feuchten (nassen) Standorten vital; vermehrt sich in Waldbeständen selten generativ, kann aber in Grünlandbrachen mit anfänglich hohem Offenbodenanteil (Viehgangerl, Kleinblaiken) rasch große Flächen erobern
<i>Betula pendula</i> (Birke)	stockausschlagfähig; vor allem auf offenen sauren Mineralböden reichlich Verjüngung; durch Brand gefördert; "Schneedecksaat"*
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	gut stockausschlagfähig; sehr schattenverträglich, deshalb unterholzgeeignet; sehr gut schnittverträglich; wird durch längere Umtriebszeiten gefördert; auf tonigen Böden starke Ausfälle; wächst langsam und sollte nicht in direkter Nachbarschaft schnellwüchsiger (Pionier-) Gehölze gepflanzt werden
<i>Fraxinus excelsior</i> (Esche)	gut stockausschlagfähig; nach Frostschäden Erneuerung aus Seitenknospen; verjüngt sich generativ reichlich (vor allem auf eutrophen Brachstreifen), wenn Samenquelle in der Nähe vorhanden; unterholzgeeignet
<i>Juglans regia</i> (Walnuß)	nicht stockausschlagfähig; verjüngt sich nur selten spontan, muß deshalb gepflanzt oder besser noch gesät werden; Sorten müssen gepropft werden
<i>Malus spec.</i> (Apfel, Wild/Kultur)	nicht stockausschlagfähig; wird selten über 80 Jahre alt; verjüngt sich i.d.R. nicht selbst, Sorten sind selten kernecht (sie müssen gepflanzt oder gepropft werden)
<i>Populus tremula</i> (Aspe, Zitter-Pappel)	gut stockausschlagfähig; verjüngt sich leicht und über größere Entfernung auf Mineralboden, aber auch über (weitstreichende) Wurzelsprosse (Polykormonbildner)
<i>Prunus avium</i> (Vogel-Kirsche)	gering stockausschlagfähig, aber reichlich vegetative Vermehrung über Wurzelsprosse; im Freiland durch früh auftretende Stammfäule gefährdet
<i>Prunus spec.</i> (Zwetschge, Pflaume)	stockausschlagfähig (auch Zwetschgenhecken!); bildet intensive Wurzelbrut nach Hieb (Polykormonbildner)
<i>Pyrus communis</i> (Birne)	nicht stockausschlagfähig; verjüngt sich i.d.R. nicht selbst, Sorten müssen gepflanzt oder gepropft werden
<i>Quercus robur</i> (Stiel-Eiche)	gut stockausschlagfähig; stark verbißgefährdet, muß deshalb oft nachgepflanzt (wegen der ausgeprägten Pfahlwurzel besser gesät) werden, im Freiland schnellwüchsig (wird hier oft vom Specht "gepflanzt"); unterholzgeeignet, verjüngt sich im Bestand aber nur schwer
<i>Salix caprea</i> (Sal-Weide)	gut stockausschlagfähig; unterholzgeeignet; samt sich auf Rohböden gut an

\* Samen keimt unter der (winterlichen) Schneedeckung.

Tabelle 1/5

Fortsetzung

<i>Sorbus aria</i> (Mehlbeere)	kaum stockausschlagfähig; langsamwüchsig, kann bis 200 Jahre alt werden; unterholzgeeignet
<i>Sorbus aucuparia</i> (Vogelbeere)	gut stockausschlagfähig; Vermehrung durch Wurzelsprosse; in tieferen Lagen relativ kurzlebig
<i>Tilia cordata</i> (Winter-Linde)	gut stockausschlagfähig; wird als Kopfbaum sehr alt
<i>Ulmus glabra</i> (Berg-Ulme)	stockausschlagfähig
<b>Straucharten (Unterholz)</b>	
<i>Berberis vulgaris</i> (Berberitze)	stockausschlagfähig
<i>Cornus sanguinea</i> (Roter Hartriegel)	gut stockausschlagfähig; schnittverträglich
<i>Corylus avellana</i> (Hasel)	gut stockausschlagfähig; hält auch im Unterstand lange aus, bevorzugt aber Lichtlagen, selten generative Vermehrung, muß daher oft gepflanzt oder über Absenker vermehrt werden
<i>Crataegus spec.</i> (Weißdorn)	schlecht stockausschlagfähig; schnittverträglich; über die ggf. unterschiedlichen Wuchs- und Regenerationseigenschaften der verschiedenen Kleinarten ist nichts bekannt
<i>Euonymus europaeus</i> (Pfaffenhütchen)	gering stockausschlagfähig
<i>Frangula alnus</i> (Faulbaum)	gut stockausschlagfähig
<i>Lonicera xylosteum</i> (Heckenkirsche)	gering stockausschlagfähig
<i>Prunus spinosa</i> (Schlehe)	gut stockausschlagfähig; intensive Wurzelbrut; schnittverträglich, brandresistent
<i>Rhamnus catharticus</i> (Kreuzdorn)	gering stockausschlagfähig, veg. Vermehrung über Wurzelsprosse
<i>Ribes alpina</i> (Alpen-Johannisbeere)	stockausschlagfähig
<i>Ribes uva-crispa</i> (Wilde Stachelbeere)	stockausschlagfähig, vegetative Vermehrung durch Absenker von laubbedeckten Seitenzweigen
<i>Rosa spec.</i> (Wild-Rosen)	(Klein)arten unterschiedlich, z.T. nur gering stockausschlagfähig; vegetative Vermehrung hauptsächlich durch Wurzelsprosse, auch Absenker
<i>Sambucus nigra</i> (Schwarzer Holunder)	gut stockausschlagfähig; schnittverträglich
<i>Sambucus racemosa</i> (Trauben-Holunder)	stockausschlagfähig; schnittverträglich
<i>Viburnum lantana</i> (Wolliger Schneeball)	stockausschlagfähig; schnittverträglich

längst abgestorben sind, an den jüngeren, weiter außen gelegenen Teilen aber weiterhin vital ausschlagen.\* Bereits der bloße Augenschein zeigt auffällige Unterschiede im Wuchsbild von Blättern an ungestörten Sproßteilen einerseits und Neuaustrieben von auf den Stock gesetzten oder aufgeasteten Gehölzen andererseits: Die zuvor in der Kronenmasse deutlich reduzierten Gehölze weisen besonders lange, dicke Schößlinge in großer Zahl auf, an denen häufig zudem riesenwüchsige Blätter vorhanden sind, die ein mehrfaches der Normalgröße erreichen können. Ursache dieses "Riesenwuchs" sind die in der Wurzelbiomasse älterer Stöcke (welche durch den Hieb nicht direkt geschädigt wird) gespeicherten Reservestoffe.

Die Ausschlagfähigkeit der Stöcke von Weide, Pappel, Esche, Ahorn, Kirsche, Birke und Rotbuche bleibt nach dem letzten Hieb nur 20-30 Jahre erhalten, diejenige von Hainbuche, Eiche, Ulme und Schwarz-Erle dagegen 20-60 Jahre.

Die verschiedenen Gehölzarten treiben an unterschiedlichen Stellen des Stockes wieder aus. Grundsätzlich können zwei Typen unterschieden werden:

- Arten, welche vorzugsweise direkt am Rande der Schnittstelle austreiben (z.B. Pappeln, Hainbuche, Ulmen, Weiden);
- Arten, welche vorzugsweise aus dem Wurzelhals im Übergangsbereich zum Boden austreiben (z.B. Schwarz-Erle, Esche, Eichen, Ahorne, Hasel).

#### 1.4.1.3 Ausbreitungsbiologie

Im Hinblick auf die Diskussion zur "Wald-Wald-Vernetzung" (vgl. dazu Kap. 2.6) und zur Notwendigkeit von Pflanzmaßnahmen spielt die Ausbreitungsbiologie flurgehölzaufbauender Arten eine wichtige Rolle.

Gegen die Forderung nach autochthonem Saat- und Pflanzmaterial (vgl. in Kap. 1.4.5) wird gelegentlich der Hinweis auf unkontrollierbare Bestäubung und großflächig wirksame Vermischung durch Wind und Insekten vorgebracht. Verschiedene Untersuchungen in Gehölzbeständen haben aber gezeigt, daß die Bestäubung innerhalb eines blühfähigen Bestandes überwiegend mit bestandseigenem Pollen erfolgt. Die Dichte des Pollens nimmt mit der Entfernung vom Pollenspender in quadratischer Progression ab. Die Wahrscheinlichkeit des Polleneintrages von außerhalb wird um so größer, je mehr die Baumart Hauptbaumart des Gebietes ist. Die Flugfähigkeit des Pollens ist baumartenspezifisch sehr unterschiedlich, bei Buche und Eiche z.B. gering (KLEINSCHMIDT in SCHMITT & WOIKE 1994).

Die meisten Waldbäume der "reifen Phasen" verbreiten sich im Regelfall nur über Samen. Vegetative

Vermehrung kann zwar bei etlichen Arten unter besonderen Umständen hinzukommen, sie spielt aber im wesentlichen nur für die Verjüngung des Ausgangsbestandes eine Rolle. Polykormisches Vordringen, wie dies für etliche Straucharten typisch ist, kommt bei den heimischen Bäumen praktisch nicht vor. Die Samen der Waldbäume reifer Phasen sind i.d.R. nicht auf eigenständige Fernverbreitung ausgelegt (vgl. Tab. 1/6, S. 46):

- Sie fallen unmittelbar im Bereich der Kronentraufe vom Baum (z.B. Eiche, Buche);
- "schlechte Flieger" (z.B. Berg-Ahorn, Ulme) gelangen zum allergrößten Teil in nächster Nähe des Mutterbaumes zu Boden - nur selten werden Entfernungen über 100 m "zurückgelegt".

Nur die sehr leichten Flugsamen der Pionierarten (vor allem Weiden, Pappeln) können auch weitere Entfernungen (mehrere Kilometer) überbrücken. Eine ähnliche "Fernwirkung" erreichen auf terrestrischen Standorten ansonsten nur solche Samen, welche durch Tiere verbreitet werden. Diese "zoochore Ausbreitung" geschieht

- über eine Magen-Darm-Passage am Ort der Ausscheidung (endozoochore Verbreitung);
- über mehr oder weniger weite Transportwege: Samen, z.T. auch Früchte haften am Fell (oder Gefieder), werden unterwegs verloren bzw. fallengelassen oder als Nahrungsvorrat versteckt (ektozoochore Verbreitung, auch Ameisentransporte u.dgl.).

#### Verbreitung durch Tiere (Endozoochorie)

Die Pflanzen mußten bei der Entwicklung der Endozoochorie (= Verbreitung durch Tierfraß) ein "Dilemma" überwinden: Einerseits müssen die Samen attraktiv genug sein, damit sie überhaupt von Tieren als Nahrung akzeptiert werden; andererseits muß aber ein hinreichender Anteil der Samen überleben, damit die Art sich erfolgreich fortpflanzen kann.

Eine bewährte "Strategie", welche auch Auswirkung auf das Gehölzmanagement hat, ist die Konzentration der Samenproduktion auf bestimmte "Mastjahre". Die "Schädlinge", welche nur Samen, Beeren, Fruchtstände, Nüsse und deren Vorstadien fressen, jedoch nicht zur Verbreitung beitragen (Insekten), aber auch Mäuse und samenfressende Vögel, können in den schlechten Samenjahren nur (vergleichsweise) kleine Populationen aufbauen. In den Mastjahren werden dann soviel Früchte bzw. Samen produziert, daß auf jeden Fall ein erheblicher Teil übrigbleibt, weil die Herbivoren nicht alle fressen können.\*\* Dabei gehen nicht nur die meisten Individuen einer Gehölzart in einem Gebiet synchron in Mast. "Auffällig ist, daß die Gruppe mit "trockenen" Früchten zu gleichzeitigem reichem bzw. armem Fruchtansatz neigt wie die Gruppe der Sträucher mit

\* Generell ist die Altersbestimmung bei sich vegetativ vermehrenden bzw. regenerierenden Pflanzen mit erheblichen methodischen Schwierigkeiten verbunden.

\*\* Die vielerorts mangelhafte Verjüngung der Eichen trotz "Sprengmasten" ist auch auf die hohen Reh- und (lokal) auch Wildschweinbestände zurückzuführen.

## Kap.1: Grundinformationen

fleischigen Früchten oder Beeren: Ein gutes Mastjahr der Eiche fällt oft mit guten Haselnuß- und Bucheckernjahren zusammen. Hagebutten, Stechpalmen und Weißdornbeeren sind im Herbst meist gleichzeitig häufig oder selten" (DREYER 1987:65). Die Verjüngung der Gehölze in Flurgehölzen erfolgt also hauptsächlich in den Mastjahren, wenn zugleich die allgemeinen Keimungsbedingungen gut sind.

Die starke Anpassung etlicher Gehölze an die Verbreitung durch Tiere offenbart sich auch dadurch, daß die Keimruhe ihrer Samen ohne vorherige

Darmpassage nicht durchbrochen wird, die Samen also erst nach längerem Überliegen keimen. Weißdornsamen keimen z.B. erst, wenn sie durch die ätzenden Verdauungssäfte des Vogeldarmes vorbehandelt werden (DREYER 1987:64).

Als relativ zuverlässige Verbreitungsmedien haben sich spezielle Freßplätze (z.B. "Spechtschmieden") oder aber Vorratslager (z.B. von Eichelhäher, Eichhörnchen) erwiesen. Zur Überbrückung weiterer Entfernungen kommen nur hinreichend mobile Tiere, insbesondere Vögel, in Betracht.

Tabelle 1/6

Verbreitungsmedien einiger Holzgewächse (nach MÜLLER 1955, TURCEK 1961, 1967, REIF 1983)

Gehölzart	Verbreitungsmedium
<i>Acer campestre</i> (Feld-Ahorn)	Wind, Kleinsäuger
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Berg-Ahorn)	Wind (90m) bei (Winter)stürmen auch weiter #
<i>Alnus glutinosa</i> (Schwarz-Erle)	Wind
<i>Betula pendula</i> (Hänge-Birke)	Wind (1.600m) #, Vögel (Distelfink)
<i>Berberis vulgaris</i> (Sauerdorn)	Vögel (Amsel), Kleinsäuger (Fuchs)
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	Wind (70m) #, Vögel (Buntspecht)
<i>Clematis vitalba</i> (Wildrebe)	Wind
<i>Cornus mas</i> (Kornelkirsche)	Vögel, Kleinsäuger
<i>Cornus sanguinea</i> (Roter Hartriegel)	Vögel (Amsel), Kleinsäuger (Kaninchen)
<i>Corylus avellana</i> (Haselnuß)	Vögel (Kleiber, Häher, Elster), Nagetiere (Mäuse)
<i>Crataegus</i> sp. (Weißdorn-Arten)	Vögel, Kleinsäuger (Feldhase)
<i>Euonymus europaeus</i> (Pfaffenhütchen)	Vögel (Rotkehlchen)
<i>Frangula alnus</i> (Faulbaum)	Vögel, Kleinsäuger (Haselmaus)
<i>Fraxinus excelsior</i> (Esche)	Wind (25m) #
<i>Hippophae rhamnoides</i> (Sanddorn)	Vögel (Amsel)
<i>Ligustrum vulgare</i> (Liguster)	Vögel (Amsel)
<i>Lonicera xylosteum</i> (Rote Heckenkirsche)	Vögel, Kleinsäuger
<i>Pinus sylvestris</i> (Wald-Kiefer)	Wind (15-55m) #
<i>Populus</i> sp. (Pappel-Arten)	Wind (mehrere km) #
<i>Prunus avium</i> (Vogel-Kirsche)	Vögel, Kleinsäuger
<i>Prunus spinosa</i> (Schwarzdorn, Schlehe)	Vögel, Kleinsäuger, Säuger (Fuchs)
<i>Quercus</i> sp. (Eichen-Arten)	Vögel (Häher, Spechte), Säugetiere (v.a. Mäuse, Eichhörnchen, Wildschwein?)
<i>Rhamnus catharticus</i> (Purgierdorn)	Vögel, Kleinsäuger (Haselmaus)
<i>Ribes uva-crispa</i> (Stachelbeere)	Vögel, Kleinsäuger (Eichhörnchen)
<i>Rosa</i> sp. (Rosen-Arten)	Vögel, Kleinsäuger
<i>Rubus</i> sp. (Brombeer-Arten)	z.B. Hase, Mäuse, Eichhörnchen, Bilche, Fuchs, div. Vögel)
<i>Salix</i> sp. (Weiden-Arten)	Wind (mehrere km) #
<i>Sambucus</i> sp. (Holunder-Arten)	Vögel (Amsel)
<i>Tilia</i> sp. (Linden-Arten)	Wind, Säugetiere (v.a. Mäuse)
<i>Ulmus</i> sp. (Ulmen-Arten)	Wind
<i>Viburnum lantana</i> (Wolliger Schneeball)	Vögel, Kleinsäuger (Eichhörnchen)
<i>Viburnum opulus</i> (Gewöhnlicher Schneeball)	Vögel (Amsel)

#: mittl. Verbreitungsradius

Besonders augenfällig zeigt sich dies am Beispiel des Eichelhäher (*Garrulus glandarius*): Wenn weitab eines Mutterbaumes in Magerrasen, mageren Ranken oder aber in Kiefernforsten Eichensämlinge erscheinen, ist der Verursacher praktisch immer dieser kleine Rabenvogel. So wurden in nur einem Monat etwa 65 Häher beobachtet, die in ihrem Kropf ca. 30 000 Eicheln aus 37 ha Wald herausstrugen (DÜLL & KUTZELNIGG 1992). Voraussetzung ist allerdings, daß die Bestände hinreichend licht sind (z.B. frühe Gebüschinitialen).

Bei Kleinsäugern ist der Transport von Eicheln oder Buchen über weitere Entfernungen nicht belegt, jedoch auch nicht völlig auszuschließen (Eichhörchen legen z.B. größere Wintervorräte an und haben einen ziemlich großen Wirkungsradius; allerdings scheinen sie die geschlossenen Waldbestände kaum zu verlassen bzw. Hecken und Gebüsche in der freien Landschaft nur wenig zu nutzen). Die bodenlebenden Kleinsäuger (Mäuse, Wühlmäuse, Bilche) kommen zwar nur für den Nahtransport infrage, spielen aber für die Erstbesiedlung offener Grasranken vor allem mit Rosaceen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Da verschiedene Arten sowohl Wald als auch Gebüsche und Offenland (zeitweilig) bewohnen (vgl. Kap. 1.5), ist ein Transport entlang bestehender Gehölze nicht auszuschließen. Jedoch überqueren dabei zumindest die Waldarten (Gelbhalsmaus und Rötelmaus) geteerte Straßen (vgl. MADER 1979).

Mit Ausnahme der Haselnuß (*Corylus avellana*) haben typische Heckensträucher und Waldmantelgehölze meist fleischige Früchte, die entweder sofort am Strauch oder in dessen nächster Nähe gefressen werden oder allenfalls kurz oberirdisch "zwischenlagert"\* werden. Zu den am augenfälligsten über Vögel verbreiteten Waldsträuchern gehören der Rote und Schwarze Holunder, aber auch über Vogelbeeren, Hagebutten, Kirschen und andere Früchte machen sich zeitweise ganze Vogelscharen her, wovon später die zahlreichen blauen Kotspritzer auf den Hecken künden. Besonders viele Gehölzsämlinge finden sich denn auch um die bevorzugten Sitzwarten der Vögel herum, vor allem an den Endstücken, Knick- oder Verzweigungsstellen von Hecken. Theoretisch ist das Austauschpotential am größten, wenn der Waldbestand selbst möglichst licht und vielfältig strukturiert ist und etwa mittwaldartigen Aufbau hat. Die intensive Nutzung solcher Bestände durch "typische Heckenvögel" wie den Neuntöter (*Lanius collurio*) ist belegt (vgl. Kap. 1.5). Da diese (wie auch viele andere Fernstreckenzieher) während der Zugvorbereitung im Herbst von Insekten auf vegetarische Kost "umsteigen", können gerade sie möglicherweise zur Verbreitung über größere Entfernungen beitragen.

Ein einzelner Vogel transportiert u.U. einen ganzen "Artenschwarm" (eine Drosselschar möglicherwei-

se das Genpotential eines ganzen Rosen-Gebüschs!). Seltene Arten eines "Genotyps" können so über "Generationsabfolgen" und "lokale Reihen" (z.B. entlang von Flußtälern) neue Standorte besiedeln. Das heißt auch, daß sich z.B. bestimmte Rosaceen-Kleinrassen "rezent" (in "Wartstellung") in einem Rosengebüsch befinden können und (bei entsprechend günstigen Rahmenbedingungen) weit vom "Muttergehölz" entfernt wieder auftauchen können. Typisch hierfür sind überwiegend offene Ranken, Böschungen etc. mit Einzelbüschen seltener Spezies (Weißdorn-Kleinarten, seltene Rosen wie die Essigrose *Rosa gallica* u.a.). Hier waren mit einiger Wahrscheinlichkeit Vögel am Werk! Am häufigsten werden Entfernungen zwischen 50 und 100 m (vom einzelnen Rosenbusch bis zum nächsten gut ausgestatteten, rosaceen-reichen Standort, häufig sind dies Waldränder) überbrückt. Diese Abstände sind auch bei der Anlage sog. Sukzessionshecken (vgl. Kap. 4.2.4) zu berücksichtigen (ENGELHARDT 1994, mdl.).

Viele Arten der Gehölmäntel und Pionierflächen sind allerdings nicht allein auf die Verbreitung über Samen angewiesen, da sie sich zumindest im Nahbereich sehr effektiv auch über Wurzeläusläufer ausbreiten können, zumal wenn keine Bewirtschaftung bzw. Pflege (mehr) stattfindet (vgl. dazu Kap. 2.2).

In geschlossenen Feldgehölz-Baumbeständen wird die **Krautschicht** von Vögeln kaum genutzt (lediglich einige wenige fruchttragende Arten wie *Arum maculatum* oder einige Zwergsträucher scheinen sich bei ihrer Verbreitung (auch) auf die Vögel "zu verlassen". Im wesentlichen scheinen im geschlossenen Waldbestand nur Kleinsäuger (vor allem Mäuse), u.U. auch mittelgroße Säuger (Rehe, Wildschweine?), eine gewisse Rolle zu spielen.

#### **Ektozoochore Verbreitung, Ameisentransport**

Transport im Fell, ggf. auch im Gefieder von Tieren (ektozoochore Verbreitung) ist vor allem für Arten der Krautschicht mit Häkchen, Grannen etc. (Kletten-Labkraut!) von Bedeutung. Neben Wildtieren spielen u.U. auch Weidetiere, vor allem Schafe, eine Rolle.

Etlliche Arten der Gehölzsäume sind auf Ameisen angewiesen (z.B. Haselwurz, *Asarum europaeum*). Um Ameisen zum Transport der fertigen Samen zu "verleiten", bilden einige Arten (vor allem Violaceen) spezielle Fettkörperchen (Elaiosome) aus, welche in den Ameisenbau eingetragen und dabei weiter verschleppt werden.

#### **1.4.1.4 Symbiosen, Parasiten (Pilze, Bakterien usw.)**

Zwischen Gehölzen und speziell angepaßten (Wurzel)pilzen sind zahlreiche **Symbiosen** bekannt. So wachsen bei der Ektomykorrhiza, die vor allem bei Waldbäumen vorkommt, die Pilzhyphen zwischen

\* So legen z.B. Gelbhalsmäuse Hagebuttendepots gerne in Grasranken an, woraus häufig Rosen-Initialgebüsche entstehen (Beobachtung von J. ENGELHARDT, 1994).

den Zellen der Wurzelrinde. Die "höhere" Pflanze, i.d. Fall das Gehölz, bezieht von den Pilzen Mineralstoffe (die diese aus dem Boden aufnehmen), während der Pilz den Wurzeln organische Stoffe, vor allem Kohlehydrate, entzieht. Zu den bekanntesten Wurzelpilzen gehören z.B. der Steinpilz (*Boletus edulis*) als Symbiont der Stiel-Eiche (*Quercus robur*) oder der "Birkenpilz" *Boletus scaber*. Auch die meisten anderen Heckensträucher und -bäume (z.B. *Viburnum opulus*, *Hippophae rhamnoides*\*, *Malus domestica*, *Crataegus spec.*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* usw.) sind mehr oder weniger stark auf "ihre" Saprophyten angewiesen. Mykorrhizapilze sind ihrerseits eng an ökologische (u.a. klimatische) Parameter gebunden und leiden z.B. erheblich unter Umweltstressoren. Im Waldbau müssen sie z.T. bereits künstlich eingebracht werden, um ein normales Gedeihen der Kulturen zu erreichen (SCHÜTT 1994). Ungachtet ihrer evidenten Bedeutung (z.B. im Zusammenhang mit Gehölztransplantaten) ist bislang wenig über ihre genaue Rolle in Flurgehölz-Biozönosen bekannt.

Neben den erwähnten Symbiosen ist eine Vielzahl von **Parasitosen** bekannt, wobei wiederum Pilze eine Hauptrolle spielen. So hat ein (ursprünglich ostasiatischer) in den 60er Jahren mit Furnierholz aus Übersee eingeschleppter Pilz (*Ceratocystis ulmi*) die als "**Ulmensterben**" bekannt gewordene Erkrankung ausgelöst, der nach Schätzungen von Fachleuten bereits mehr als 70 % der heimischen Ulmen zum Opfer gefallen sind (BEIGEL 1989). Unter Mithilfe des Ulmensplintkäfers *Scolytus scolytus* gelangen die Pilzsporen innerhalb kürzester Zeit in den Saftstrom; das Zellgefüge in den Leitungsbahnen wird zerstört, und der Wasserhaushalt bricht zusammen (die Ulmen "verdursten"). Zwischenzeitlich gehegte Erwartungen, daß der Pilz allmählich an Aggressivität verliert bzw. durch Resistenzzüchtungen entscheidend gestoppt werden kann, haben sich offensichtlich nicht erfüllt (s. LÖLF Mitteilungen 3/95). Eine geringe Hoffnung gründet in der i.d.R. (noch) vitalen Wurzelbrut, die auch nach dem Absterben des Stammes junge (dann strauchförmige) Ulmen sprießen läßt. Der Ulmensplintkäfer benötigt zur Eiablage dickere Äste bzw. Stämme. Ulmen, die durch Stockhieb regelmäßig verjüngt werden, bieten dem Borkenkäfer kein geeignetes Bruthabitat, so daß die allgemein sehr gut ausschlagfähigen Ulmen (vor allem die Feld-Ulme) auf diese Weise eine Chance haben könnten\*\*.

Forstgenetiker plädieren derzeit dafür, lokale Populationen mit Material von widerstandsfähigen, aber einheimischen Ulmen (die die Pilzattacke überlebt haben), gezielt anzureichern (MÜLLER-STARCK, Forstuniv. Freising-Weihenstephan, in REIDT 1995). In Kreuzungsquartieren werden bundesweit Sämlinge herangezogen, die später einzeln oder in

kleinen Trupps (mindestens 500 Meter entfernt zu den nächsten Ulmenvorkommen) in anderen Laubholzbeständen "versteckt" werden. (Ulmen, die in linearen Gehölzstrukturen, z.B. Straßenbegleitgehölzen, "aneinandergereiht" gepflanzt sind, werden bevorzugt vom Ulmensplintkäfer angefliegen; vgl. dazu auch Kap. 4.2.2.2.1.)

Zahlreiche Flurgehölzarten sind als **Zwischenwirte für (i.d.R.) pathogene Pilze, Bakterien (Saprophyten i.w.S.) und Viren** bekannt (vgl. von GEHREN 1950). Sie werden teils direkt vom Wind, teils aber auch durch tierische Vektoren weiterverbreitet. Verschiedene Rostpilzarten werden insbesondere von Blattläusen, welche ebenfalls in den Flurgehölzen überwintern, in der neuen Vegetationsperiode auf die von den jeweiligen Blattlausarten befallenen Kulturpflanzen übertragen (vgl. dazu auch "Phytophagenkomplexe" in Kap. 1.5.2).

Allerdings sind die Flurgehölze selbst nicht immer die ursprünglichen Quellen für diese Organismen. Oft entstammen sie anderen Nutzflächen und werden erst im windberuhigten Bereich hinter den Gehölzen als "Luftplankton" (z.B. Rostpilze, virus- und bakterienübertragende Blattläuse) vermehrt abgesetzt. Zudem begünstigen (vor allem auf der Windschattenseite) Feuchtigkeit, Taubildung, Schattenwurf, Niederschläge etc. (vgl. Kap. 1.3.2) die Keimungsbedingungen für parasitische Pilze (z.B. SCHRÖTER 1953). Auch können die sich im Lee vermehrt ablagernden Schneewehen zu Schneeschimmel führen.

Die Berberitze (*Berberis vulgaris*) wurde in den 50er Jahren in Bayern weitgehend ausgerottet, da sie Zwischenwirt des **Getreiderostes** (*Puccinia graminis*) ist (SCHULZE et al. 1984, zit. in MÜLLER 1990: 308). Gegenwärtig wird die Gefährlichkeit dieses windverbreiteten Pilzes geringer eingeschätzt (dies wohl auch wegen der Verfügbarkeit entsprechender Fungizide). Die Berberitze wird heute nicht mehr bekämpft und auch in Anpflanzungen wieder verwendet. Schlehen gelten als Wirtspflanzen der **Scharka-Krankheit**. Diese Virose befällt Rosengewächse, vor allem Pflaumen und Zwetschgen, daneben auch Pfirsich, Aprikose und Mirabelle (KRAUSE & LOHMEYER 1980: 336). Der Virus findet allerdings auch in häufigen Wiesenkräutern wie Scharfem Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Kleearten (*Trifolium repens* und *T. incarnatum*) eine passende Wirtspflanze, so daß selbst durch die radikalen Anti-Schlehen-Kampagnen der Vergangenheit keine nachhaltige Eindämmung der Krankheit erreicht werden konnte. Der **Kreuzdorn** ist ein Zwischenwirt des **Haferkronenrostes** (*Puccinia coronata*). Diese Krankheit hat allerdings unter den heutigen mitteleuropäischen Klimaverhältnissen nur geringe ökonomische Auswirkungen.

\* Wurzelknöllchen ("Actinorhiza") mit stickstoffbindenden Fadenbakterien (= "Strahlenpilze"). Auch an Erlen u.a. Pioniergehölzen.

\*\* Unbekannt ist, ob die beim Stockausschlag zu beobachtende Verfrühung der Samenreife hinreichend ist, um den Ulmen auch bei ziemlich kurzem Umtrieb wenigstens gelegentlich die für die Stockerneuerung (und genetische Anpassung) wichtige generative Vermehrung zu ermöglichen.

Vor allem auf den Weißdorn-Arten überdauert das Bakterium *Erwinia amylovora* (BURRILL) WINSLOW et al., der Erreger des **Feuerbrandes**. Geschädigt wird von den obstbaulich relevanten Arten hauptsächlich die Birne, befallen werden jedoch auch andere Kernobstarten wie Quitte und Apfel (samt Zierformen). Die vor allem durch Blütenbesucher (z.B. Honigbienen) und auf dem Wege der Tröpfchenverwirbelung übertragene Bakteriose greift darüber hinaus auf verschiedene andere Gattungen aus der Unterfamilie MALOIDEAE der Rosengewächse (ROSACEAE) über, so z.B. auf die *Sorbus*- und *Amelanchier*-Arten, unter den Zierpflanzen vor allem den Feuerdorn (*Pyracantha coccinea*) sowie bestimmte *Cotoneaster*-Unterarten (insbes. *C. salicifolius floccosus*, der auch als "Feuerbrand-Indikatorpflanze" für den Siedlungsbereich gilt) (KRAUSE & LOHMEYER 1980: 335). Über die ökonomische Bedeutung und Problematik dieser bis in die Gegenwart als "Krankheitsherde" geächteten und z.T. rigoros bekämpften Gehölze informiert Kap. 3.5.3.

#### 1.4.1.5 Hecken- und Saumvegetation im Klima- und Naturraumfälle Bayerns

Bei nicht zu massiver nutzungsbedingter, vor allem (agro)chemischer Überprägung zeichnen sich die

natur(raum)gegebenen Faktoren wie Meereshöhe, Exposition und Standortklima, Substrat (Nährstoff- und Basengehalt) usw. recht deutlich in den verschiedenen Hecken- und Saumgesellschaften ab.

MOCK (1987) verfolgt die **Verteilung von Hecken- und Saumgesellschaften in unterschiedlichen geologischen Zonen** des Lkr. Rhön-Grabfeld und zieht daraus folgendes Resümee (vgl. Kap. 1.3.1):

- Rosen-Schlehenhecken (in geringerem Maße auch Weißdorn-Hartriegel- und Schlehen-Weißdorngebüsche) haben ihren Schwerpunkt auf Muschelkalk. Die Basalt-Hochlagen und auch der tieferliegende Hangschutt spielen für diesen Heckentyp keine Rolle.
- Weißdorn-Hartriegel- und Schlehen-Weißdorngebüsche haben einen weiteren Schwerpunkt auf (Gips-)Keuper (Grabfeld).
- Haselgebüsche kommen gleichermaßen auf Buntsandstein und Muschelkalk im Rhön-Umfeld vor. Auf Hangschutt und Basalt der Hochrhön stellen sie die meisten Bestände.
- Eichen-Hainbuchegebüsche stocken oft auf nährstoffarmem saurem Buntsandstein.
- Ahorn-Eschengebüsche kommen auf Buntsandstein und Muschelkalk vor; ihr Vorkommen scheint vor allem klimatisch bedingt zu sein.

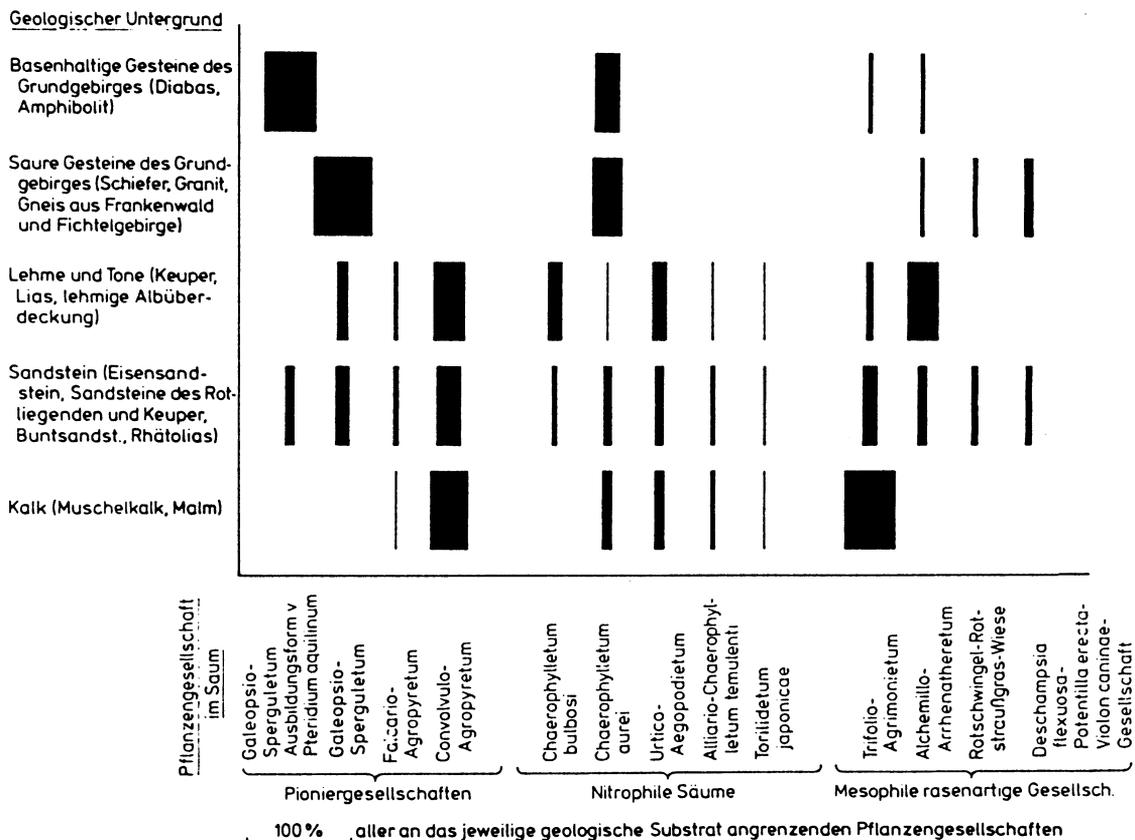


Abbildung 1/13

Saum-Gesellschaften in Abhängigkeit vom Ausgangssubstrat im nordöstlichen Oberfranken (REIF & LASTIC 1985:291)

## Kap.1: Grundinformationen

- Salweidengebüsche sind auf Basaltblockfluren der Hochrhön beschränkt.

Deutlichster Ausdruck der unterschiedlichen Wachstumsvoraussetzungen sind, mehr noch als die Gehölze selbst, die jeweiligen Saumausprägungen, die ELLENBERG (1986) so umreißt:

- Wärmebedürftige, trockenheitstragende Krautsäume mit mäßigem Nährstoffbedarf (TRIFOLIOPERANIETEA) und
- nitrat- und luftfeuchtebedürftige Krautsäume (Ruderalgesellschaften der Klasse ARTEMISIA-VULGARIS).

Viele kennzeichnende Arten der erstgenannten Gruppe galten früher als Charakterarten der xerothermen Eichenmischwälder, sind aber heute (mit dem Aufhören von Waldweide, Streurechen und unregelmäßigem Holzeinschlag) praktisch nur mehr außerhalb geschlossener Wälder auf Sonderstandorten (z.B. Felsen mit krüppelig-lichtem Gehölzbestand) oder aber an (meist anthropogenen) Wald- und Flurgehölzrändern zu finden.

Stärker noch wie die Gehölze sind die jeweiligen **Säume** mit dem geologischen Ausgangssubstrat korreliert (vgl. Abb. 1/13 (S.49).

Die nachfolgenden Diagramme zeigen (Abb. 1/14, S.51 u. Abb. 1/15, S.51) **Korrelationen zwischen der Verbreitung verschiedener Gehölzgesellschaften und der Höhenlage.**

In vielen montanen Hecken (z.B. des Alpenvorlandes, der höheren Mittelgebirge) dominieren eindeutig Arten, die sickerfrische bis feuchte Böden beanspruchen, während Arten mäßig trockener Böden zurücktreten. Eine Mehrzahl der in diesen Hecken vorkommenden Arten zeichnet sich durch hohe Nährstoffansprüche aus. Die Artenzusammensetzung weist oft recht deutlich auf enge Verwandtschaft zum feuchten Flügel der FAGETALIA-Gesellschaften hin.

Besonders aufschlußreich sind diejenigen Arten, die in Abweichung zum vorherrschenden "Standard" (also z.B. inmitten frischer, humusreicher Lagen auf eher trockenen, weniger nährstoffreichen Standorten) vorkommen. Auf sehr flachgründigen Schotterböden, über Lesesteinriegeln und Ranken können selbst auf den durch hohe Niederschläge und frische Böden gekennzeichneten Talböden und Hängen montaner und (sub)alpiner Talböden, unter Umständen **wärme- und trockenheitstragende Arten** wie z.B. *Viburnum lantana* (Wolliger Schneeball), *Ber-*

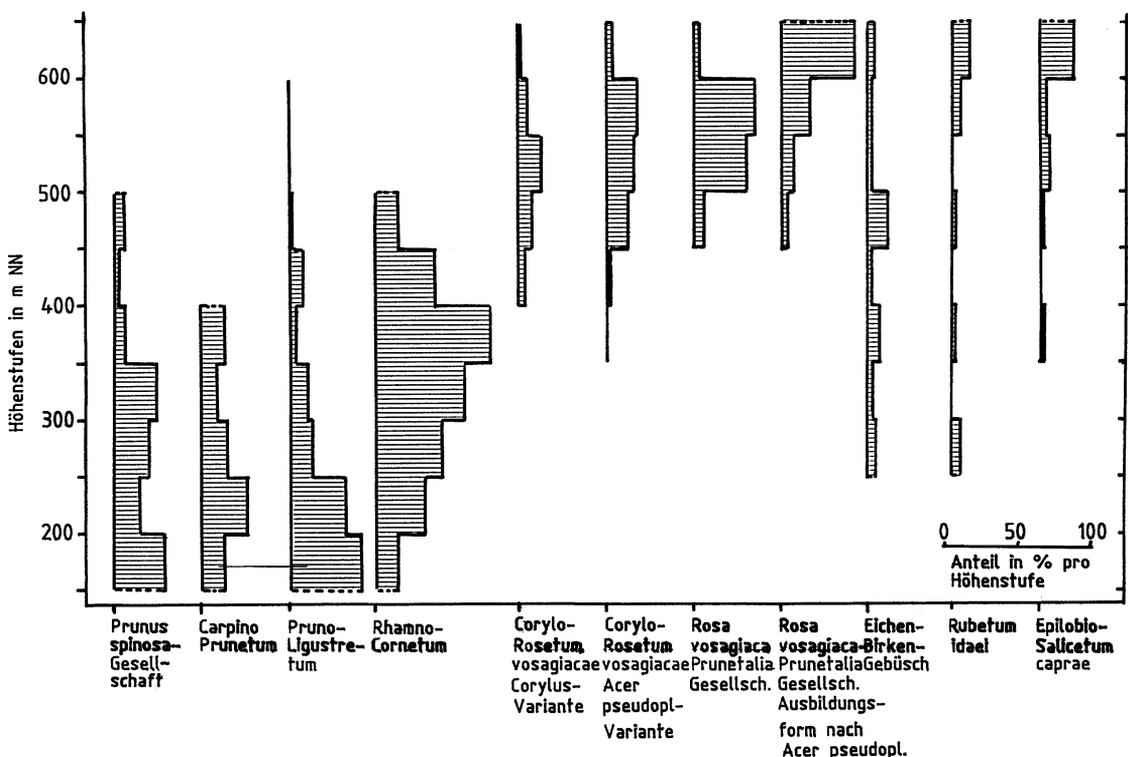


Abbildung 1/14

Höhenstufenzonierung der Heckengesellschaften Nordbayerns (nach REIF 1983)

*beris vulgaris* (Berberitze), *Rhamnus catharticus* (Kreuzdorn) oder *Sorbus aria* (Mehlbeere) auftreten. Andererseits sind eigentliche **Schluchtwaldarten** wie die Bergulme (*Ulmus glabra*) bevorzugt auf sonnenexponierten Hängen anzutreffen, wenn nur wasserzügige, tiefgründige Böden vorliegen (vgl. MAIER 1981).

Schlehen-(*Prunus spinosa*)-Gesellschaften, Hainbuchenhecken (CARPINO-PRUNETUM), Liguster-Schlehenhecken (PRUNO-LIGUSTRETUM) und Hartriegelhecken (RHAMNO-CORNETUM) sind auf die unteren Höhenstufen bis etwa 500 m beschränkt, die anderen Gesellschaften entwickeln sich bevorzugt bei tieferen Durchschnittstemperaturen und höheren Niederschlägen.

Die Höhenstufen-Diagramme von REIF und MOCK zeigen zwar eine recht große "Höhenspanne", in der die meisten Heckengesellschaften (noch) vorkommen können. Zugleich werden aber deutliche Schwerpunkte sichtbar: In planar-colliner Lage haben die rosaceenreichen Gebüsch (z.B. Rosen-Schlehengebüsch, Schlehen-Weißdorngebüsch, Weißdorn-Hartriegelgebüsch) ihren eindeutigen Verbreitungsschwerpunkt, wobei wiederum jeweils die tiefsten Lagen bevorzugt werden. Auch die Eichen-Hainbuchengebüsch sowie das Mehlbeerge-

büsch sind auf die tieferen Lagen beschränkt. Die PRUNETALIA-Gebüsch stellen zusammen mit den Eichengebüsch den "Löwenanteil" der Lineargehölze in der Höhenstufe bis 350 m ü.NN. Bemerkenswert ist der Schwerpunkt der Eschen-Hochgebüsch ebenfalls in Lagen zwischen 350 und 400 m ü.NN.

Die Haselgebüsch zeigen hingegen keine eindeutigen Schwerpunkte, sie kommen breit gestreut zwischen 300 und 650 m ü.NN vor. Gleiches gilt für die Eichen-Birkengebüsch und die Himbeer-Schlagfluren in den REIFschen Untersuchungen. In submontanen Lagen (480-660 m ü.NN) waren vor allem Ahorn-Eschengebüsch anzutreffen (aus edaphischen Gründen hier Aufsplitterung in 2 Verbreitungsschwerpunkte). Das einzige im Landkreis Rhön-Grabfeld kartierte montane Gebüsch ist das Salweidengebüsch mit einem Schwerpunkt bei 750 m ü.NN; auch REIF gibt dessen Schwerpunkt mit über 600 m an, weist aber auch Vorkommen ab 350 m ü.NN (in allerdings geringer Zahl) nach.

Noch stärker als bei den Gehölzen schlägt sich die angrenzende Nutzung bei den **vorgelagerten Säumen** nieder und überlagert z.T. die Höhenstufendifferenzierung. Abb. 1/16 (S.52) zeigt die Korrelation zwischen Höhenstufe und Saumgesellschaften.

Höhenverbreitung der Gebüsch im Lk Rhön-Grabfeld

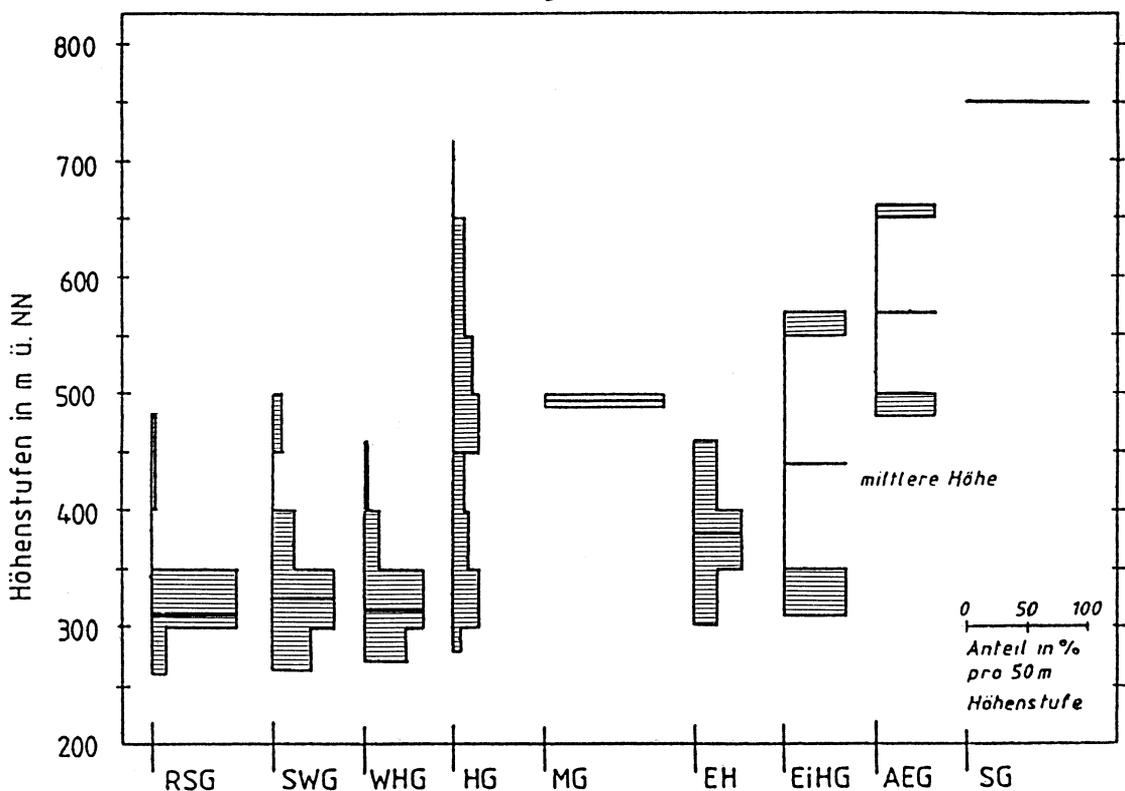


Abbildung 1/15

**Höhenstufenzonierung der Lineargehölze im Landkreis Rhön-Grabfeld** (nach MOCK 1987: 51)

RSG = Rosen-Schlehengebüsch; SWG = Schlehen-Weißdorngebüsch; WHG = Weißdorn-Hartriegelgebüsch; HG = Haselgebüsch; MG = Mehlbeergebüsch; EH = Eschenhochgebüsch; EiHG = Eichen-Hainbuchengebüsch; AEG = Ahorn-Eschengebüsch; SG = Salweidengebüsch.

Kap.1: Grundinformationen

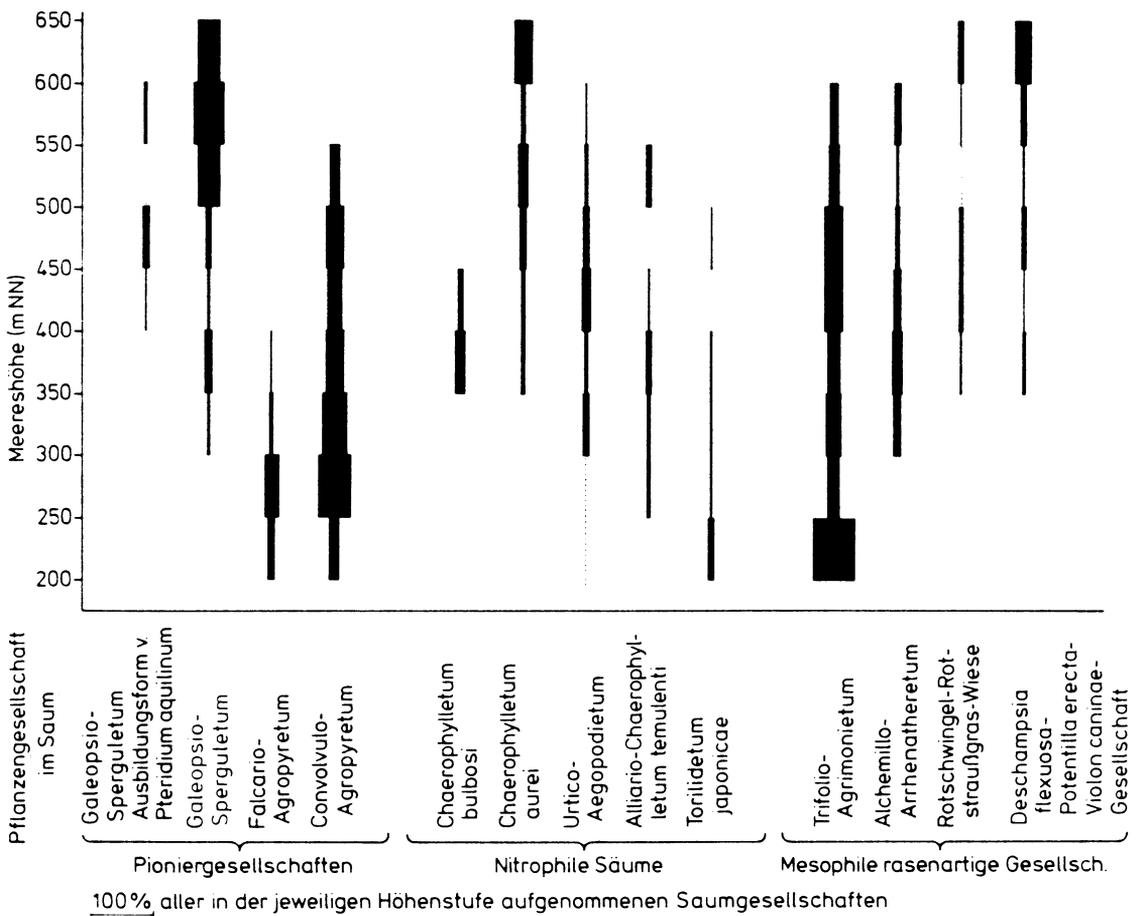


Abbildung 1/16

Zusammenhang zwischen Höhenstufe und aufgenommenen Saumgesellschaften im nordöstlichen Oberfranken (REIF & LASTIC 1985: 293)

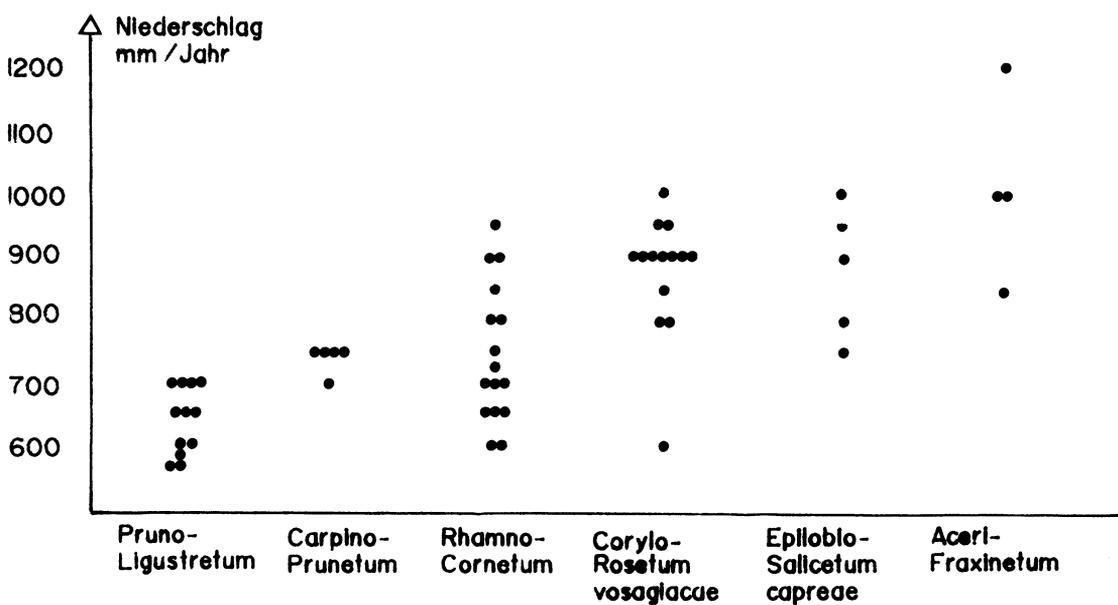


Abbildung 1/17

Zusammenhang zwischen jährlichen Niederschlagsmengen und Heckengesellschaften (REIF 1983)

**Zusammenhänge zwischen Jahresniederschlagsmenge und dem Vorkommen verschiedener Heckenengesellschaften** werden in [Abb. 1/17](#) (S.52) aufgezeigt (REIF 1983).

Oft überformen **standortklimatische Besonderheiten** den Einfluß der Höhenlage: So zeigen Aufnahmen von MOCK 1987 (Landkreis Rhön-Grabfeld) ([Abb. 1/18](#), S.53, und REIF 1983 (Nordostbayern) ([Abb. 1/19](#), S.53), daß die Hauptvorkommen der Eichen-Hainbuchegebüsche (HG) zwischen 310 und 570 m ü.NN liegen; die Jahresmitteltemperatur dieses Gebüschtyps liegt jedoch trotzdem mit etwas über 7°C sehr hoch und wird nur noch von den thermisch anspruchsvollen Rosen-Schlehengebüschern tiefer Lagen übertroffen. Ursache hierfür ist die Situierung der "Höhenbestände" im Wind- und Regenschatten der Rhön (Föhnwirkung!), wodurch die Standorte relativ wärmer (trockener) und damit denen der "Tiefenbestände" ähnlicher werden.

In montanen und supalpinen Lagen dominieren ganz allgemein Gehölze mit allenfalls mäßigen bis indifferenten Wärmeansprüchen. Ein häufigeres Auftreten von wärmeliebenden Arten (wie Stieleiche, Sommerlinde und Spitzahorn) läßt Rückschlüsse auf lokale "Wärmeinseln" zu (vgl. MAIER 1981, HERINGER 1981).

Eine gemeinsame Betrachtung von Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen ergibt folgendes Bild:

- Rosen-Schlehen- und Eichen-Hainbuchegebüsche sind auf die trockensten und wärmsten (subkontinental geprägten) Standorte beschränkt.
- Schlehen-Weißdorn-, Weißdorn-Hartriegel- und Eschen-Hochgebüsche ziehen trocken-warme Standorte vor, haben jedoch geringere Wärmeansprüche als die vorigen.
- Hasel- und Mehlbeergebüsche kommen eher an feuchteren, gemäßigt kühlen Standorten vor, wobei die Haselgebüsche eine auffallend große Standortamplitude aufweisen.
- In den Montanlagen (vor allem in lokalen Kälteinseln) sind die baumreichen Ahorn-Eschen- und Salweiden-Gehölze vorherrschend.

Genauere Standortanalysen unter Einbeziehung der **Exposition** (Tab. 1/7, S.54) bestätigen und präzisieren den sich bereits abzeichnenden Trend: Erwartungsgemäß ist der größte Teil der rosaceenreichen wärmeliebenden Rosen-Schlehen-, Schlehen-Weißdorn- und der Weißdorn-Hartriegelgebüsche auf süd-exponierten Hängen zu finden (wobei die Südbindung bei den Hartriegelgebüschern mit 60 % deutlich am stärksten ist, während sie auf reinen Osthängen praktisch fehlen). Auffällig ist die Konzentration der Haselhecken auf rein ostexponierte Standorte (z.B. Ostabfall der Rhön).

Abhängigkeit Heckentyp/Jahresmitteltemperatur

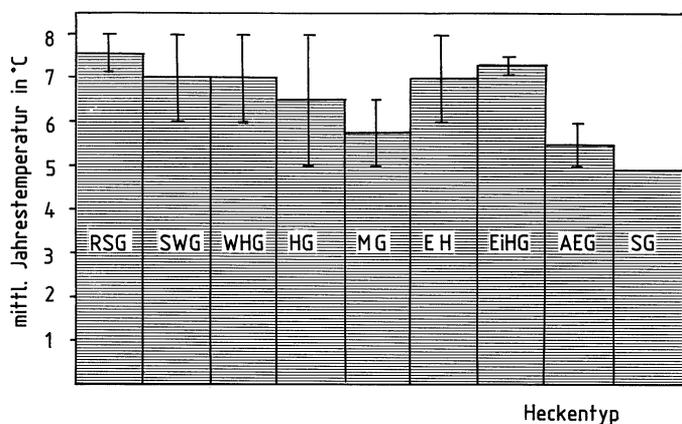


Abbildung 1/18

**Vorkommen der Heckentypen im Lkr. Rhön-Grabfeld in Abhängigkeit von der Jahresmitteltemperatur** (MOCK 1987: 52)  
 RSG = Rosen-Schlehengebüsch; SWG = Schlehen-Weißdorngebüsch; WHG = Weißdorn-Hartriegelgebüsch; HG = Haselgebüsch; MG = Mehlbeergebüsch; EH = Eschenhochgebüsch; EiHG = Eichen-Hainbuchegebüsch; AEG = Ahorn-Eschengebüsch; SG = Salweidengebüsch.

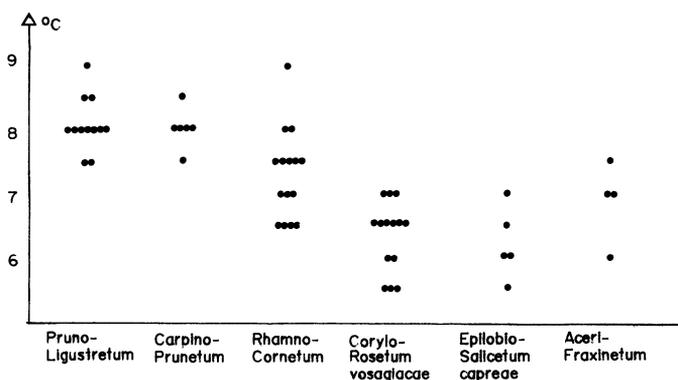


Abbildung 1/19

**Vorkommen der Heckentypen in Nordostbayern in Abhängigkeit von der Jahresmitteltemperatur** (REIF 1983).

Tabelle 1/7

**Heckentyp und Exposition der Hecken im Lkr. Rhön-Grabfeld** (Anteil der Aufnahmen je Typ; Werte in %, gerundet; aus MOCK 1987: 57)

Flurgehölztyp/ Exposition	südl. S, SW, SO	nördl. N, NW, NO	östl. O	westl. W	eben
Rosen-Schlehengebüsch	51	19	14	9	5
Schlehen-Weißdorngebüsch	41	26	9	21	3
Weißdorn-Hartriegelgebüsch	61	21	2	12	5
Haselgebüsch	50	18	24	5	6
Mehlbeergebüsch (n=2)	1	-	1	-	-
Eschen-Hochgebüsch (n=5)	4	-	1	-	-
Eichen-Hainb.-geb. (n=2)	-	1	1	-	-
Ahorn-Eschengebüsch (n=2)	1	-	-	-	1
Salweidengebüsch (n=2)	-	1	1	-	-

Anmerkung: Die Expositionen sind nicht gleichmäßig unterteilt; südliche und nördliche Exposition umfassen jeweils größere Sektoren: S = S, SW, SO; N = N, NW, NO!  
Bei den Gebüschern mit geringer Repräsentanz (n = max. 5; untere Tabellenhälfte) wurde auf prozentuale Angabe wegen zu geringer Aufnahmezahl verzichtet; die arabische Zahl gibt hier die Anzahl der Aufnahmen an!

Tabelle 1/8

**Bodengüte der Heckenstandorte im Landkreis Rhön-Grabfeld** (Anteil der Aufnahmen je Ertragsfähigkeits-Klasse, in %, Werte gerundet; Durchschnittliche Bodengüte je Flurgehölztyp; aus MOCK 1987: 56)

Flurgehölztyp	Bodengüte #)						Durchschnitt
	0	1	2	3	4	5	
Rosen-Schlehengebüsch	5	5	33	49	5	5	2,6
Schlehen-Weißdorngebüsch	-	3	35	62	-	-	2,6
Weißdorn-Hartriegelgebüsch	-	2	37	56	-	-	2,6
Haselgebüsch	-	5	50	45	5	-	2,4
Mehlbeergebüsch (n=2)	-	-	1	1	-	-	2,5
Eschen-Hochgebüsch (n=5)	-	-	3	1	1	-	2,6
Eichen-Hainb.-geb. (n=2)	-	-	-	2	-	-	3
Ahorn-Eschengebüsch (n=2)	-	-	-	2	-	-	3
Salweidengebüsch (n=2)	1	1	-	-	-	-	0,5

Bei den Gebüschern mit geringer Repräsentanz (n = max. 5; untere Tabellenhälfte) wurde auf prozentuale Angabe wegen zu geringer Aufnahmezahl verzichtet; die arabische Zahl gibt hier die Anzahl der Aufnahmen an!

#) Bodengüte = Ertragsfähigkeitsklassen:  
0, 1 = sehr schlecht; 2, 3 = schlecht; 4, 5 = mittel; 6, 7 = gut; 8, 9 = sehr gut.

## Kap.1: Grundinformationen

Wie bereits herausgestellt wurde (vgl. [Kap. 1.3](#)) zeichnet sich allgemein eine stärkere Konzentration von Flurgehölzen auf Böden mit eher schlechten **Ertragsbedingungen** ab. Dies wird u.a. auch durch die Ergebnisse von MOCK bestätigt (vgl. Tab. 1/8):

- Die Rosaceengebüsche der Tieflagen sind, entgegen der dort insgesamt besseren Bodengüte (z.B. Gäuflächen), auf die schlechteren Standorte beschränkt. Die Rosen-Schlehengebüsche weisen dabei noch die größte Spannweite auf, ihr Auftreten ist offenbar stärker von der angrenzenden Nutzung bestimmt. Schlehen-Weißdorngebüsche und Weißdorn-Hartriegelgebüsche haben eine engere Spannweite, ihr Schwerpunkt liegt (im Vergleich zum Rosen-Schlehengebüsch) auf etwas besseren Böden.
- Die Gebüsche der Montanlagen sind insgesamt auf mittleren bis besseren Böden zu finden (Ausnahme: Salweidengebüsche, auf die schlechtesten Standorte beschränkt).

#### 1.4.2 Pflanzengesellschaften der Hecken und Feldgehölze

Die Vegetation von Hecken und Feldgehölzen ist so vielfältig und wechselvoll wie deren Standortverhältnisse und biogeographische Lage (siehe [Kap.1.3](#)), ihre Entstehungsweise, historische und aktuelle Bewirtschaftung (siehe [Kap.1.6](#)), ihre Verbundenheit mit dem nächsten Wald und ihr Kontakt zu offenen Biotopen. Die Pflanzenbestände lassen sich nur teilweise pflanzensoziologisch eindeutig klassifizieren, weil Saumbiotope bedingt durch sehr intensive Umfeldabhängigkeit eine prinzipiell größere Schwankungsbreite und Inhomogenität zeigen als "in sich ruhende" Vegetationseinheiten.

Die Vegetation der Hecken, Gebüsche und Feldgehölze in Bayern wird erst seit etwa 15 Jahren systematisch erkundet. Leider waren damals Heckenbeseitigung und -degradierung (siehe [Kap.1.11](#)) schon so weit fortgeschritten, daß das heute bekannte Typenspektrum wohl kaum die gesamte ursprüngliche Bandbreite abdecken dürfte.

REIF et al.1984, REIF 1982a, 1983, 1985, SCHULZE & REIF 1982, REIF & LASTIC 1985, MOCK 1987, MILBRADT 1987a, KNOP & REIF 1982,

SCHNEIDER 1981, MAIER 1981 u.a. haben die verbliebenen Flurgehölzausbildungen erkundet und dargestellt. Die übriggebliebenen Terrae incognitae innerhalb der bayerischen Heckenlandschaft sollten allerdings nicht unterschätzt werden (z.B. Schwaben). Auch zur räumlichen Verteilung der Typen existiert noch kein befriedigender Überblick.

[Abbildung 1/20](#) (S.55) gibt eine Grobübersicht der höheren Syntaxa, Tab. 1/9, (S.56) fächert diese nach Gesellschaften auf. Letztere werden in den anschließenden Teilkapiteln kurz porträtiert.

Zentrale Ordnung sind die PRUNETALIA SPINOSAE, also strauchdominierte Hecken, Waldmäntel und Gebüsche, deren Grundgerüst aus gut regenerationsfähigen, ausschlagfähigen Rosaceen (Schlehe, Weißdornarten, Rosenarten) und einigen anderen licht- oder halbschattenliebenden Sträuchern besteht und in deren Bodenschicht Nicht-Waldarten eine große Rolle spielen. PRUNETALIA- Gebüsche gliedern sich in das wärmeliebende BERBERIDION BR.-BL.50 basenreicher Standorte vor allem im Muschelkalk- und Jurabereich und das PRUNO-RUBION FRUTICOSAE (DOING 62 corr. OBERD.73) basenarmer Standorte vorwiegend in Silikat- bzw. Sand(stein)gebieten, z.B. in den Tieflagen der ostbayerischen Grenzgebirge und im Buntsandstein.

Physiognomisch und botanisch ganz anders strukturiert sind die meist durchgewachsenen oder mittelwaldartig genutzten TILIO-ACERION- und EU-FAGION-Baumhecken des Berglandes (Rhön, ostbayerische Grundgebirge, Alpenrand, südliche Schwäbische Schotterplatten usw.), die QUERCETALIA-zugehörigen bodensauren Eichen-Birken-Hecken des Spessarts und einiger Sandsteingebiete des Bruchschollenlandes und die schlagflurnahen Pionierhecken des SAMBUCO-SALICION (TX. et NEUM.50). Letztere hochstauden-, himbeer- oder weidenreichen Vorwaldgesellschaften können sich auch in der Schlag- und Nachwuchphase einer traditionell bewirtschafteten Hecke bilden. Dichte PRUNETALIA-Gebüsche sind eine Domäne basenreicher Naturräume; bodensaure Grundgebirgshecken sind generell sträucher- (insbesondere Rosaceen-)ärmer und von den hier autökologisch begünstigten Bäumen Birke, Aspe, Vogelbeere u.a. bestimmt.

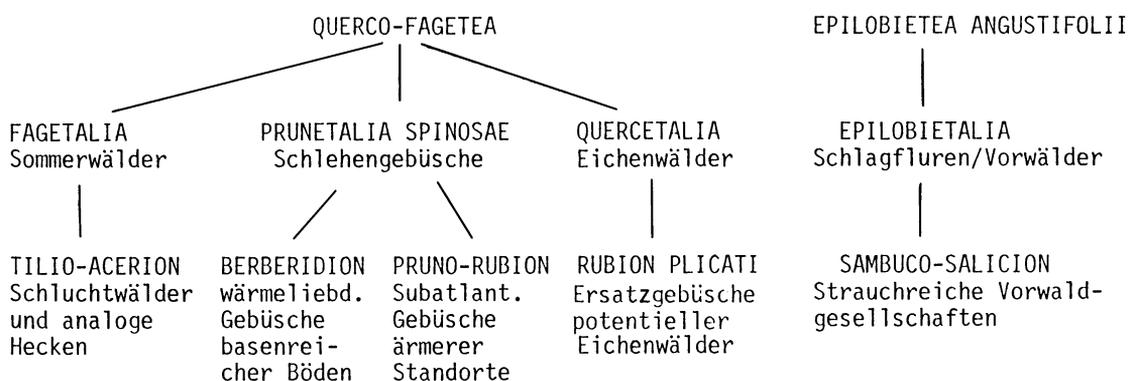


Abbildung 1/20

Übersicht der Heckengesellschaften Bayerns (nach REIF 1983, MILBRADT 1987a)

Auch viele **Feldgehölze und flächigen Gebüsche** sind den PRUNETALIA zuzuordnen. Darüber hinaus finden sich aber Fragmente vieler anderer höherer Syntaxa: Edellaubmischwälder (FAGETALIA, vor allem CARPINION) auf mittleren, nicht zu armen Standorten, sauere Eichenmischwälder (QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE) auf anlehmnigen bis mergeli-

gen Böden mit hohem Silikatgehalt, teilweise den atlantischen Eichen-Birkenwäldern ähnelnd, trockenheitssertragende Eichenmischwälder (QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE) auf mageren trockenen, flachgründigen, meist kalkreichen oder zumindest basenhaltigen Sonderstandorten, wärmeliebende Kiefernwälder (ERICO-PINETALIA), Erlenbruchwälder

Tabelle 1/9

**Heckentypen Bayerns** (differenzierte Liste nach REIF 1983, MILBRADT 1987a, verändert)

Verband	Heckentyp	Wissenschaftliche Bezeichnung
TILIO-ACERION	<b>Ahorn-Eschen-Baumhecken</b>	ACERI-FRAXINETUM W.KOCH 26
BERBERIDION	<b>Hartriegelhecken</b>	RHAMNO-CORNETUM PASS. (57)62
	<b>Liguster-Schlehenhecken</b>	PRUNO-LIGUSTRETUM TÜXEN 52
	<b>Rosen-Schlehenhecken</b>	<i>Rosa subcanina</i> - <i>Rosa subcollina</i> - Gesellschaft MILBR. 87
	<b>Hasel-Rosenhecken</b> <b>Filzbrombeerhecken</b>	CORYLO-ROSETUM VOSAGIACEAE OBERD. 57 <i>Rubus canescens</i> -Gesell. MILBR. 87
PRUNO-RUBION	<b>Hainbuchenhecken</b>	CARPINO-PRUNETUM TÜXEN 52
	<b>Raspelbrombeerhecken</b>	PRUNO-RUBETUM RADULAE WEBER 67
	<b>Buntbrombeerhecken</b>	PRUNO-RUBETUM BIFRONTIS REIF 85
	<b>Zartbrombeerhecken</b>	<i>Rubus gracilis</i> -Gesell. MILBR. 87
	<b>Rohbrombeerhecken</b>	<i>Rubus rudis</i> -Gesell. MILBR. 87
	<b>Faulbaumgebüsche</b> <b>Besenginstergebüsche</b>	FRANGULO-RUBETUM PLICATI COM. NOV. OBERD. 83 <i>Sarothamnus scoparius</i> -Gesell. MILBR. 87
RUBION PLICATI	<b>Eichen-Birkenhecken</b>	<i>Quercus robur</i> - <i>Betula pendula</i> - Ges. REIF 83 (Nordbayerische u. Ostbayerische Variante)
SAMBUCO-SALICION	<b>Vogelbeerhecken</b>	<i>Sorbus aucuparia</i> -Gesell. MILBR. 87
	<b>Fichten-Vogelbeerhecken</b>	PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE OBERD. 73
	<b>Ohrweidengebüsche</b>	<i>Salix aurita</i> -Gesell. MILBR. 87
	<b>Traubenholunderhecken</b>	SAMBUCETUM RACEMOSAE (NOIRFALISE in LEBRUN et al.49) OBERD.73
	<b>Himbeergebüsche</b>	RUBETUM IDAEI PFEIFFER 36 em. OBERD.73
	<b>Weidenröschen-Salweid.geb</b>	EPILOBIO-SALICETUM CAPREAE OBERD.57
	<b>Birkengebüsche</b>	<i>Betula pendula</i> -Gesellschaft MILBR. 87
Nicht verbandszu- gehörige PRUNETALIA-Fragmentge- sellschaften	<b>Schwarzer Holunder- Hecken</b>	<i>Sambucus nigra</i> -Gesellschaft MILBR. 87
	<b>Reine Schlehenhecken</b>	<i>Prunus spinosa</i> -PRUNETALIA-Gesellschaft REIF 83
	<b>Heckenrosen-Schlehen- Hecken</b>	<i>Prunus spinosa</i> - <i>Rosa canina</i> -PRUNETALIA- Gesell. MILBR. 87
	<b>Montane Rosenhecken</b>	<i>Rosa vosagiaca</i> -PRUNETALIA-Gesellschaft REIF 83



Den montanen, de- und präalpinen Einschlag belegen Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*), Waldknautie (*Knautia dipsacifolia*), Bergsalomonssiegel (*Polygonatum verticillatum*), Voralpenspindelstrauch (*Euonymus latifolia* z.B. bei Wörnsmühle, MB), Schwarze und Blaue Heckenkirsche (*Lonicera nigra et coerulea*; z.B. Nagelfluhblöcke im Allgäu, Leitzachtal), Klebriger Salbei (*Salvia glutinosa*), Christophskraut (*Actea spicata*), seltener Alpen-Heckenrose (*Rosa pendulina*, z.B. Tegernseer Bereich), Nabelmiere (*Moehringia muscosa*), Rosen-Arten (*Rosa arvensis* und *Rosa canina*) nur in wärmeren Lagen.

In und an den Baumhagen wachsen auch attraktive, z.T. artenschutzwichtige Arten wie Märzenbecher (*Leucojum vernalis*; auf sickerfrischen Unterhängen häufig in eindrucksvollen Begleitstreifen), Grüne Nieswurz (*Helleborus viridis*; Oberland), Alpenveilchen (*Cyclamen purpurascens*; BGL, Garmisch-Krainer Talräume), Waldgeißbart (*Aruncus dioicus*), Knotenfuß (*Streptopus amplexicaule*), Rotes Waldvöglein (*Cephalanthera rubra*; selten), Zwiebel-Zahnwurz (*Dentaria bulbifera*).

Berg-Ahorn und Esche verjüngen sich leicht und zahlreich, auch ohne Zäunung; vor allem die Eiche, welche traditionell in wärmebegünstigter Lage als Wertholz eingebracht wurde, ist jedoch auf spezifische Förderung angewiesen, da hier im autökologischen Grenzgebiet ziemlich konkurrenzschwach und verbißgefährdet.

In den strauchartig zurückgeschnittenen Buschhecken dieser Heckenregion (z.B. BGL, dort oft auf Lese-steinriegeln), kommt stellenweise die schnittver-

trägliche Traubenkirsche zur Vorherrschaft (regelrechte Traubenkirschen-Hecken; MAIER 1981).

#### 1.4.2.2 BERBERIDION - Hecken

##### Hartriegelhecke (RHAMNO-CORNETUM PASS. (57)62) (= Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch)

###### Verbreitung:

Gebietsschwerpunkte sind die südliche und östliche Vorrhön, das Gebiet der Muschelkalkkrücken (z.B. zwischen Weidenberg und Kronach /Oberfranken), strichweise auch das Oberpfälzische Hügelland (z.B. Waldeck, östlich Amberg), der Vordere Oberpfälzer Wald östlich Pfreimd, die Windsheimer Bucht und die Frankenhöhe, der Bayerische Wald zwischen 400 und 770 m, die Mittlere und Nördliche Frankenalb, Taleinschnitte der südlichen Frankenalb (z.B. Altmühltal), der Donautalrand und wahrscheinlich auch Teilbereiche des Tertiärhügellandes. Charakteristische Hartriegelhecken finden sich z.B. im Stadtsteinacher Heckengebiet (bei Bayreuth) sowie am "Oschenberg"-Südhang bei Untersteinach/Weidenberg.

###### Ausbildung:

Die Hartriegelhecke ist die Rumpf- oder Zentralassoziation des Verbandes der Berberitzengebüsche (BERBERIDION). Besonders wärmeliebende Arten der Liguster-Schlehenhecken wie *Ligustrum vulgare* und *Rosa rubiginosa* treten nach Nordostbayern hin seltener auf. Der verbleibende "Grundstock" an BERBERIDION- bzw. PRUNETALIA-Arten mit großer standörtlicher Spannweite setzt die Hartriegelhecken zusammen.

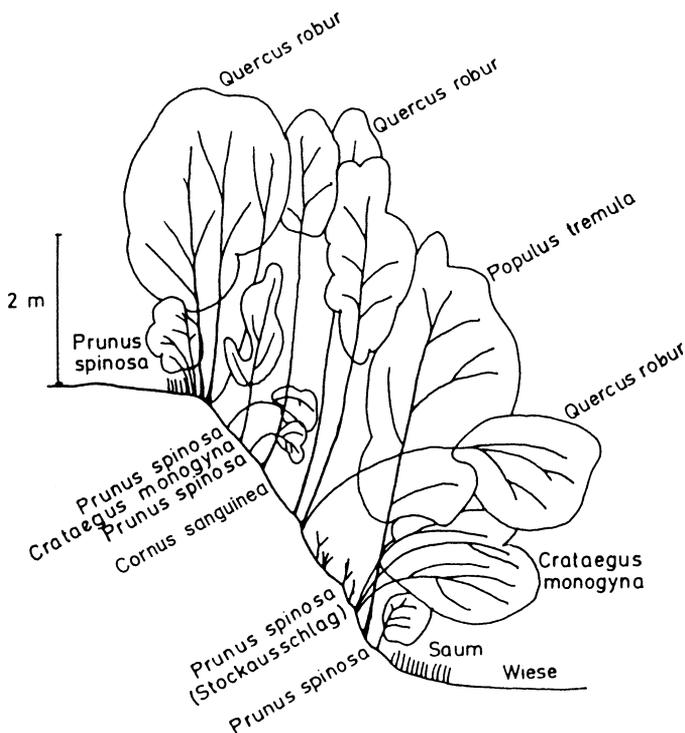


Abbildung 1/22

##### Liguster-Schlehenhecke (RHAMNO-CORNETUM) des Bayerischen Waldes bei Schönberg (FRG), 470 m üNN.

Durchgewachsene, niederwaldartige Hecke. Stiel-Eiche und Zitter-Pappel herrschen in der Baumschicht vor. Die PRUNETALIA-Arten Schlehe und Weißdorn befinden sich im Mantel (nach REIF 1985: 210).

Durchschnittlich 12, maximal 23 Straucharten finden sich in den Aufnahme­flächen der nordbayerischen Hartriegelhecken (MILBRADT 1987a). Namengebend und in den nordbayerischen Beständen höchst ist der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*). Ebenso bedeutsam wäre der Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*), wenn er nicht als Zwischenwirt des Hafer-Kronenrostes zurückgedrängt worden wäre. Feldahorn (*Acer campestre*), der hier seine höchsten Deckungsanteile in Feldhecken erreicht, Gemeine Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Wolliger Schneeball (*Virburnum lantana*), Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpina*), Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), seltener auch Berberitze (*Berberis vulgaris*) (im Bayerischen Wald aus klimatischen Gründen, ansonsten wohl überwiegend wegen früherer Bekämpfung), mehrere Weißdornarten (*Crataegus curvisepala* x *laevigata*, *C. laevigata*, *C. curvisepala*), Wildbirne (*Pyrus communis*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), mehrere Brombeeren (*Rubus* div. spec., darunter *R. fasciculatus*, *R. fasciculatiformis*, *R. dethardingii*, *R. orthostachys*, *R. franconicus*) und Rosen (*Rosa* div. spec., darunter *R. corymbifera*, *R. canina*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Vogelkirsche (*Prunus avium*) und Haselnuß (*Corylus avellana*) erzeugen besonders in den Altersstadien einen kleinklimatisch gut abgeschirmten und dichten Heckenschlauch (Abb. 1/22, S.58).

Mit abnehmender Nutzung und zunehmender Umtriebszeit werden die Wurzelsproßbildner Rose und Schlehe durch Weißdorn und Hartriegel überwachsen. Die in den Altersphasen hervortretenden Gehölze regenerieren sich weniger vegetativ als durch Samen und sind deshalb gegenüber Hieb und Brand konkurrenzschwächer. Weißdorne, aber auch *Cornus* und *Rhamnus* können zu großen Hochstammbüschen heranwachsen. Verlängert sich die Umtriebszeit auf 20-25 Jahre, so werden lichtliebende Heckengehölze wie Rosen, Weißdorn, Schlehe, Hartriegel, Pfaffenhütchen durch schattentolerante und ausschlagsfähige Wald(mantel)gehölze verdrängt, zunächst vor allem durch Feldahorn und Vogelkirsche, später zunehmend auch durch Hasel (REIF 1983: 57). Als ein "Endstadium" dieser Sukzession wird der Eichen-Hainbuchenwald (GALIO-CARPINETUM) angesehen (so z.B. für die Magerrasenbrachen der "Ködnitzer Weinleite"; REIF & HEUSINGER 1982:136).

Parallel nehmen auch Waldkräuter wie Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*), Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Haselwurz (*Asarum europaeum*), Wald-Veilchen (*Viola sylvestris*), Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Christophskraut (*Actaea spicata*), Aronstab (*Arum maculatum*), Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) und Nickendes Perlgras (*Melica nutans*) zu. Sie kennzeichnen besonders breite, durchwachsende und dicht ummantelte Hartriegelhecken mit ausgeprägtem Innenbereich und

entsprechend "steiler" Kleinzonation. Auch schattentolerante nitrophile Arten wie *Geranium robertianum* nehmen allmählich zu.

Kräftige Auflockerung, Düngereintrag und Ruderalisierung begünstigen die Ausbreitung von Kratzbeere (*Rubus caesius*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*).

Die Säume sind im Kontakt zu Äckern meist nitrophil; als Pioniergesellschaft (vor allem auf mechanisch stark gestörten Flächen) tritt das CONVULVULO-AGROPYRETUM auf, welches bei Nachlassen der Störungsintensität sich zu einem Goldkälberkropf-Saum (CHAEROPHYLLETUM AUREI) mit *Urtica dioica*, *Chaerophyllum aureum*, *Aegopodium podagraria*, *Cuscuta europaea* ssp. *nefrens* u.a. entwickelt. Nur bei extensiverer Bewirtschaftung der Nachbarflächen, vor allem an Mähwiesen angrenzend, können sich Säume vom Typ des TRIFOLIO-AGRIMONIETUM entwickeln. Sie sind in Nordostbayern (Raum Bayreuth) gekennzeichnet durch *Agrimonia eupatoria*, *Astragalus glycyphyllos*, *Calamintha clinopodium*, *Centaurea scabiosa*, *Origanum vulgare*, *Trifolium medium*, *Veronica teucrium* und *Viola hirta*, als seltener Arten können *Astragalus cicer* und *Gentiana cruciata* hinzutreten.

#### Bewirtschaftung:

Auf sauren, feuchten Böden wurden die Kreuzdorn-Hartriegel-Hecken, begünstigt durch den hier von Natur aus höheren Eichen-(und Hasel-)anteil, als Baumhecken bewirtschaftet (so z.B. im Fichtelgebirge in der Senke vor Bad Berneck). Die Umtriebszeit der Baumschicht betrug nach REIF & HEUSINGER (1982:136) etwa 100 bis 150 Jahre\*.

#### Liguster-Schlehenhecken (PRUNO-LIGUSTRETUM TX. 52)

##### Verbreitung:

Als Verbreitungsschwerpunkte gelten Wärmegebiete wie Windsheimer Bucht, Mittelfränkisches Becken, Vorland und Westtrauf der Nördlichen Frankenalb (z.B. Hetzles), Maintal mit Raum Aschaffenburg, Fränkische Platte, Muschelkalkbereiche der Vorrhön, der Haßberge und des Grabfeldes, Riesumrahmung, Südliche Frankenalb und Donautalränder. Nach ULLMANN (1985) ist das Liguster-Schlehen-Gebüsch die bezeichnende thermophile Gebüschgesellschaft auf den (aufgelassenen) Weinbergen Unterfrankens und dort auf basenreichen Böden des Muschelkalks und des Keupers zu finden. Einzelne (z.T. bereits isolierte) Vorposten reichen bis in das Obermainisch-Oberpfälzische Hügelland und ins Untere Isartal. Liguster-Schlehenhecken sind auf die wärmeren und tieferen Lagen Nordwest- und Mittelbayerns konzentriert, wegen ihres größeren Raumanpruchs (3-5 m Breite) aber in intensiveren Ackerfluren stark ausgedünnt.

\* Angesichts des im konkurrenzarmen Freiland von der Eiche erzielten sehr raschen Zuwachses erscheinen 150 Jahre möglicherweise zu hoch gegriffen (vgl. hierzu auch LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

**Ausbildung:**

Die meist um 3 m (2 - 3,5 m, max. 5 m) hohe Gehölzschicht enthält durchschnittlich 13, maximal sogar 23 Arten (MILBRADT 1987a); aus Unterfranken (NSG "Kleinochsenfurter Berg"), wo sämtliche Hecken dieser Assoziation zugeordnet werden konnten, wurden von ZOTZ & ULLMANN (1989:128) artenärmere Ausbildungen beschrieben mit durchschnittlich 10 (6-14) Gehölzarten. Die Gesamtartenzahl schwankt im Mittel zwischen 15 und 19 (REIF 1983) bzw. 23-25 (MILBRADT 1987a).\*

Am "Kleinochsenfurter Berg" dominieren Schlehe (*Prunus spinosa*), Blut-Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Hunds-Rose (*Rosa canina*), daneben kommen auch eine Reihe verschiedener Obstbäume (vor allem Birnen, Kirschen) als Relikte früheren Hochstammobstbaus sowie auch einige Waldbäume (Stiel-Eiche, *Quercus robur*; Feld-Ahorn, *Acer campestre*) vor.

Nur "in dieser Gesellschaft erscheinen *Sorbus torminalis*, *Rosa agrestis*, *Ulmus minor* var. *suberosa* [...], die Sommertrocknis anzeigenden FESTUCO-BROMETEA-Arten *Ononis spinosa*, das mediterran bis submediterran verbreitete *Eryngium campestre* und (sehr selten) in der Windsheimer Bucht auch *Aster linosyris*" (MILBRADT 1987a: 66).

Das Bestandesinnere der Liguster-Schlehen-Hecken ist sehr dunkel, da die Gehölze randlich bis zum Boden dicht beblättert sind. Die Krautschicht erreicht deshalb nur minimale Deckung (in den von ZOTZ & ULLMANN untersuchten Beständen am Kleinochsenfurter Berg nur zwischen 1 und 5 %); allerdings ist in Hecken der seitliche Lichteinfall tendenziell größer, da die Heckenseiten bei angrenzender landwirtschaftlicher Nutzung immer wieder gestört werden. Aus angrenzenden Magerrasen können insbesondere konkurrenzstarke Licht-Halbschattpflanzen wie *Brachypodium pinnatum* eindringen und andere Saumarten verdrängen. Etliche Arten der Liguster-Schlehen-Gebüsche, darunter auch Gehölze, werden aus den sehr dichten, kaum belichteten Innenbereichen der Hecken verdrängt. Beispielsweise kommt die auffällige Charakterart *Rosa rubiginosa* nur an den Gebüschrändern vor (ZOTZ & ULLMANN 1989: 128 für Unterfranken); in seitlich gut belichteten Schmalhecken kann die Art sich allerdings auch in der Bestandesmitte halten.

Die unzähligen reinen Schlehenhecken intensiv genutzter Ackerbauregionen werden von verschiedenen Autoren als Degradationsstadien (infolge Rainverengung, starker mechanischer Angriffe) früher vielfältigerer Liguster-Schlehen-Hecken aufgefaßt.

Die Liguster-Schlehen-Hecken sind über eine breite Standortpalette verteilt; dementsprechend weisen sie verschiedene standörtliche Sondertypen auf:

- An Ackerrändern, an Stellen mit Ablagerungen zeigen sich Ausbildungen mit Stickstoffzeigern

wie *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Chelidonium majus*.

- Gegenpol hierzu sind Liguster-Schlehen-Hecken auf skelettreichen, nährstoffarmen Roh- und Steinböden. Auf Steinschutthalden (im Weinbergsbereich) und auch auf Lesesteinwällen; unter dem edaphisch bedingt lockereren Gehölzschirm kann sich ein dichter Unterwuchs einstellen, darunter in Unterfranken auch flächenhaft Efeu (*Hedera helix*); *Melica ciliata* und *Teucrium camaedrys* sind ebenfalls hier zu finden (ZOTZ & ULLMANN 1989:128).

**Rosen-Schlehen-Hecken**

(*Rosa subcanina* - *Rosa subcollina*-Ges. MILBR. 87)

**Verbreitung:**

Rosen-Schlehenhecken wurden bisher quer durch Nordbayern vom Mittelfränkischen Becken bis in den Oberpfälzer Wald (z.B. MILBRADT 1987a) sowie im Bayerischen Wald (z.B. REIF 1985: 192) festgestellt. Wahrscheinlich sind sie noch weiter verbreitet.

**Ausbildung:**

Die Rosen-Schlehen-Hecken Nordbayerns sind durch zwei Heckenrosen-Kleinarten gekennzeichnet (*Rosa subcanina*, *Rosa subcollina*). Innerhalb der durchschnittlich 9 Gehölzarten ist neben der Schlehe (*Prunus spinosa*) auch die gemeine Hundsrose (*Rosa canina*) vertreten. Dieser Typ wurde von MILBRADT (1987a) als *Rosa subcanina* - *Rosa subcollina*-Gesellschaft bezeichnet. Rosen-Schlehen-Hecken dieser Art vermitteln zwischen Liguster-Schlehen-Hecken und den Hasel-Hecken des Berglandes.

Die Gesellschaft ist nur schlecht faßbar und durch zahlreiche Varianten und Übergangsformen gekennzeichnet:

- Varianten mit der submediterranen Filzbrombeere (*Rubus canescens*) auf trockenen, gut besonnten Standorten im mittelfränkischen Gips- und Sandsteinkeuper;
- Variante an nährstoffreichen, wärmebegünstigten Standorten mit der Zaurübe (*Bryonia dioica*); bisher nur im Bibertgrund bei Höchststadt und im Bereich westlich von Nürnberg;
- Varianten mit der Stromtalpflanze Taubenkropf (*Cucubalus baccifer*) in sommerwarmen Bereichen des Mittelfränkischen Becken z.B. in einer *Rubus mollis*-Ausbildung im Regnitzbecken auf Keupersandstein westlich von Erlangen bei Höchststadt (hier stellenweise auch mit *Nepeta cataria*, Katzenminze) und im Bereich der Reichen Ebrach.

Im Bayerischen Wald sind in der Baumschicht in den tieferen Lagen oft Eiche (*Quercus robur*) und Hasel (*Corylus avellana*), mit zunehmender Höhe Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Esche (*Fraxinus excelsior*) und Hasel (*Corylus avellana*) dominant. Dort sind Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*),

\* Man beachte aber die unterschiedlichen Bezugsflächen der MILBRADT'schen und REIF'schen Aufnahmen!

Himbeere (*Rubus idaeus*) und verschiedene Vorwaldarten (z.B. *Salix caprea*, *Populus tremula*) charakteristische Begleiter. Mit zunehmender Höhenlage fallen die eigentlichen PRUNETALIA-Arten allmählich aus und werden durch FAGETALIA-Arten verdrängt.

Die Bestände werden / wurden nieder- und mittelwaldartig bewirtschaftet. Besonders an Stellen, auf welchen Kleinholz und Geäst verbrannt worden war, hat sich verschiedentlich die Zitter-Pappel (*Populus tremula*) als Rohbodenkeimer eingestellt; in tieferen Lagen wird die Schlehe (*Prunus spinosa*) durch Brand relativ begünstigt.

### Montane Hasel-(Rosen)-Hecken (z.B. CORYLO-ROSETUM VOSAGIACEAE OBERD.57)

#### Verbreitungsschwerpunkte:

Haselhecken lösen in NW-Bayern die Liguster-Schlehenhecken und in NO-Bayern die Hartriegelhecken mit zunehmender Höhe ab. Verbreitungsschwerpunkte sind in (sub-)montanen Grünlandzonen der (Vor-)Rhön und des Oberpfälzer Waldes, im Oberpfälzer Hügelland (z.B. Waldeck) und im Frankenjura.

#### Ausbildung:

Haselhecken besitzen im Gegensatz zu anderen Heckengesellschaften eine echte Kennart, die Vogesenrose (*Rosa vosagiaca*; vgl. dazu auch Montane Rosenhecken, *Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Ges.). Der häufig prägenden Hasel, welche im Durchschnitt 1/4 bis 1/3 der Aufnahmeflächen bedeckt, sind mehrere Edellaubhölzer beigemischt: Eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Winter- und Sommer-Linde (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*), Spitz- und Berg-Ahorn (*Acer platanooides*, *A. pseudoplatanus*). Durchschnittlich 14 Straucharten ergänzen den Gehölzartenreichtum in den nordbayerischen Aufnahmen: *Rosa vosagiaca*, *Rosa subcanina*, *Rosa caesia*, *Ribes alpinum*, *Crataegus monogyna* agg., *Sorbus aria* u.a.

Auch die Gesamtartenzahl liegt dort meist recht hoch (nach REIF durchschnittlich 29 Arten). Die mittlere Artendiversität erreicht nach MILBRADT (1987a) den Höchstwert aller PRUNETALIA-Hecken.

Bezeichnend für die Bergland-Haselhecken ist ein reiches Sortiment an Laubwaldpflanzen wie Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Haselwurz (*Asarum europaeum*), Wald-Bingelkraut (*Mercurialis perennis*), Moschuskraut (*Moschatella moschatellina*), Gemeines Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis* agg.), Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*) und sogar einigen Farnen (Wurmfarn, Frauenfarn). Ahornreichere waldartige Heckenform etwa in der Rhön auf den dort typischen breiten Lesesteinwälder sind wahrscheinlich nichts anderes als ältere Phasen dieser traditionellerweise mittelwaldartig bewirtschafteten Reihengehölze, die im Frühstadium stärker von der Hasel geprägt sind. Auf bodenfrischen bis feuchten Standorten sind u.a. Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Frühlings-Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*) und Herbstzeitlo-

se (*Colchicum autumnale*); auf nassen Standorten (z.B. Hangquellnischen) sind Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Wolfs-Eisenhut (*Aconitum vulparia*) zu finden.

Der floristische Reichtum der Haselhecken kommt auch in der Kleinartenfülle bei den Rosengewächsen zum Ausdruck, so etwa bei *Rubus corylifolius* agg.; und *Crataegus* agg. "*Crataegus x macrocarpa* ist hier [in den Rhönhecken] besonders formen- und individuenreich, die dem seltenen *Crataegus curvisepala* nahestehende Varietät "*calciphila*" ist häufig, alle Übergänge zwischen *C. curvisepala* und *C. laevigata*, die den Komplex *C. x macrocarpa* bilden, sind vorhanden" (REIF 1983:75). Bemerkenswert ist auch, daß die sonst anscheinend in Hecken fast völlig fehlende *Quercus petraea* in den Hasel-Gebüsch des Lkr. Rhön-Grabfeld mit geringer Stetigkeit (I) vorkommt (MOCK 1987: Anhang).

MILBRADT (1987a) unterscheidet zusätzlich ein CORYLO-ROSETUM VOSAGIACEAE ohne Hasel als artenreichere Anschlußgesellschaft der Rosenhecken im Mittelfränkischen Becken, Vorderen Oberpfälzer Wald, Obermainischen Hügelland und in der Mittleren Frankenalb. Die namengebende Blaugrüne Rose (*Rosa vosagiaca*) kann sich hier, durch die Hasel weniger bedrängt, besser entfalten als in den Haselhecken. Das Fehlen der Hasel, die für optimale Entfaltung eine Nutzungsruhe (Umbtriebszeit) von über 10 Jahren benötigt, und die Armut an Edellaubhölzern (und Waldkräutern im Gefolge) dürfte auch mit einer intensiveren Nutzungsbeanspruchung dieser stärker ackerbaulich exponierten Tieflandhecken zusammenhängen.

Als Ergänzung zum vorigen wird die Beschreibung von im Oberpfälzer Wald auf nährstoffreichen (Tief-)Standorten (430 m üNN) aufgenommenen **Haselfeldgehölzen** wiedergegeben (AUGUSTIN 1991: 112). Sie sind meist dort erhalten, wo kleine Felsen, Findlinge oder Blockschutt und Lesesteine die Arbeit mit dem Pflug unmöglich machen.

"Die Baumschicht wird von *Tilia platyphyllos* und von den Vorwaldarten *Betula pendula* und *Populus tremula* geprägt. Die Strauchschicht enthält *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaea* und *Crataegus* spec. In der Krautschicht finden sich Arten, die auf Bodenfrische und Nährstoffreichtum hinweisen. Hierin zeigt sich die Nähe zum STELLARIO-CARPINETUM. Als gemeinsame Arten sind zu nennen: *Ranunculus ficaria*, *Aegopodium podagraria*, *Adoxa moschatellina*, *Lathraea squamaria*, *Geum urbanum*, *Impatiens nolitangere*, *Pulmonaria obscura*, *Lamiastrum montanum*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris filix-mas* und *Urtica dioica*. Zusätzlich treten *Asarum europaeum*, *Ranunculus nemorosa*, *Actea spicata* und *Paris quadrifolia* auf, dazu auch Arten, die als thermophil gelten, wie *Melica nutans*, oder als azidophytisch, wie *Luzula luzuloides*." Die Linden zeigen allerdings keine Verjüngung, die Hasel hat nur in einem Bestand Verjüngung, wo sie unter dichtem Linden-Schirm selbst nur mit geringer Dichte (und entsprechend geringerer Bodenbeschattung?) vorkommt. Der zweite Bestand ohne Linde in der Baumschicht weist ein dichte

tes (wohl durch vormalige Niederwaldwirtschaft gefördertes) Haselgebüsch (Deckung 5) ohne *Corylus*-Verjüngung auf; in der Krautschicht dominiert hier mit Deckung 4 der Giersch. Die Gesamtartenzahl (incl. Moose) beträgt in dem dunklen Hasel-Bestand (Deckung Baumschicht B 5 %, Strauchschicht S 80 %) nur 25, im Linden-Wäldchen (Deckung B 90 %, S 3 %) dagegen 48. Letzteres übertrifft damit sämtliche anderen von AUGUSTIN aufgenommenen CARPINION BETULI-Bestände. Überhaupt stellen diese nährstoffreichen Kleingehölze inmitten der in der Oberpfalz natürlicherweise überwiegend nährstoffarmen Böden eine "floristische Fundgrube" dar, in welcher sich Nährstoffzeiger finden, darunter auch Arten, die auf den besseren Standorten der Umgebung der Landwirtschaft weichen mußten.

### Montane Rosenhecken (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Gesellschaft REIF 83)

#### Verbreitung:

Im nordöstlichen Grenzgebiet (Frankenwald, Vogtland, Fichtelgebirge) auf lehmig verwitternden Urtonschiefern finden sich diese von REIF (1983) als "charakteristische Heckengesellschaft des Alten Gebirges Nordbayerns" bezeichneten montanen Rosenhecken. Typische Ausbildungen finden sich u.a. im Heckengebiet der "Vorderen Leite" (zwischen Schönbrunn und Wunsiedel) und im Heckengebiet bei Föllmar (Fichtelgebirge).

#### Ausbildung:

Die lichten Gebüsche colliner bis montaner Lagen sind oft durch das Vorkommen der Blaugrünen Rose (*Rosa vosagiaca*) charakterisiert. In den Frankenwald- und Fichtelgebirgshochlagen vor allem oberhalb 600 m zählen etwa 50 % aller Hecken zu einer von Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) bestimmten Rosenheckenform. Klassische Gebüscharten sind oft an den Heckenrand gedrängt, wengleich Hasel (*Corylus avellana*) und Blaugüne Rose (*Rosa vosagiaca*) noch vorhanden sind.

Die Montanen Rosenhecken haben eine durchschnittliche Gesamtartenzahl von 17-24 (REIF 1983). Neben der Blaugrünen-, Hunds- und Lederblättrigen Rose (*Rosa vosagiaca*, *R. vosagiaca* ssp. *subcanina*, *R. caesia*) ist auch die Brombeerart *Rubus fabrimontanus* charakteristisch, die in Bayern nur in dieser Heckengesellschaft des Fichtelgebirges und Frankenwaldes vorkommt. Mit zunehmender Höhe dringen Arten der Schlagfluren (z.B. Himbeere, Kratzbeere), aber auch der Zwergstrauch-Formationen und bodensauren Magerrasen ein (z.B. Heidelbeere *Vaccinium myrtillus*, Deutscher Ginster *Genista germanica* und Färber-Ginster *Genista tinctoria*, Besenheide *Calluna vulgaris*, Rotes Straußgras *Agrostis tenuis*, Geflecktes Johanniskraut *Hypericum maculatum*).

Für das in seiner Art einmalige, zwischen den Reinen Rosenhecken (typisch: z.B. Oberkotzau-Woja) und den bereits waldartigen Montanhecken (bergahornreich, Übergangstellung zum ACERI-FRAXINETUM) vermittelnde Heckengebiet bei Föllmar (im Fichtel-

gebirge in etwa 620 m ü.NN gelegen) nennen REIF & HEUSINGER (1982: 136 f.) folgende Arten:

#### Gehölzschicht (Strauchschicht)

*Acer pseudoplatanus*  
*Crataegus laevigata*  
*Crataegus x macrocarpa*  
*Crataegus x monogyna*  
*Fraxinus excelsior*  
*Prunus avium*  
*Prunus spinosa*  
*Rosa caesia* (selten)  
*Rosa tomentosa* (selten)  
*Rosa vosagiaca*

#### Krautschicht

*Anemone nemorosa*  
*Dryopteris filix-mas*  
*Epilobium angustifolium*  
*Fragaria vesca*  
*Luzula luzuloides*  
*Moehringia trinerva*  
*Poa nemoralis*  
*Ranunculus ficaria*

#### an der Peripherie

*Rubus idaeus*

Stellenweise können die nordostbayerischen Hecken fast ausschließlich aus Rosen bestehen (z.B. bei Oberkotzau-Woja). Im Extremfall kann *Rosa vosagiaca* als einzige Art eine Initialhecke auf einem Lesesteinwall aufbauen (MILBRADT 1987a: 87). Initialhecken auf kalkhaltigen Lesesteinwällen können auch die Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*) enthalten.

Säume im engeren Sinne fehlen meist, an ihre Stelle treten artenreiche magerrasenartige Bestände, welche sich ansonsten auf den offenen Rainabschnitten finden. Sie sind dem POLYGALO-NARDETUM bzw. einer *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft zuzuordnen (mit *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Hypericum maculatum*, *Polygala vulgaris*, *Viola canina* u.a.; REIF & HEUSINGER 1982: 137 für das Föllmarer Heckengebiet).

### Filzbrombeerhecken

(*Rubus canescens*-Gesellschaft MILBRADT 87)

#### Verbreitung:

Filzbrombeerhecken konzentrieren sich auf das Mittelfränkische Becken (Sandsteinkeuper), die nördlichen Ausläufer der Frankenhöhe und die unterfränkischen Weingebiete. Die meisten Vorkommen liegen unterhalb 300 m.

#### Ausbildung:

Diese lichtliebenden, gut besonnten, relativ straucharmer (im Durchschnitt 5,8 Arten) Gestrüppe knüpfen an die sehr lichten Schlehenhecken-Typen an und entwickeln sich vor allem auf noch wenig gedüngten Rainen, sie sind gewissermaßen ein Weiser für wenig gestörte Feldraine. Konkurrenz durch Hochstauden, z.B. durch vordringende Brennesseln, wird nicht ertragen (MILBRADT 1987a: 125). Gute Entwicklungschancen bieten ungestörte Feld(weg)raine.

#### Bewirtschaftung:

Regelmäßiger Gehölzaushieb scheint eine weitere Voraussetzung für die Ausbreitung der relativ seltenen (namensgebenden) submediterranen Filzbrombeere (*Rubus canescens*) zu sein.

### 1.4.2.3 PRUNO-RUBION - Hecken

#### Hainbuchenhecken (CARPINO-PRUNETUM TX.52)

##### Verbreitung:

Den Inbegriff subatlantischer Hecken stellen in Bayern die Hainbuchenhecken dar. Sie kommen nur im Aschaffenburg-Raum, im Mainviereck, im Sinn- und Saaleal auf Buntsandstein sowie in der subatlantischen Klimainsel am Südabfall des Bayerischen Waldes zwischen Regensburg und Passau vor.

##### Ausbildung:

Charakteristisch sind mehrere subatlantisch verbreitete Brombeerarten (*Rubus albiflorus*, *R. vestitus*, *R. rudis*, *R. bifrons*, *R. candidans*, *R. rhodoleucos*, *R. macrophyllus*), Jelänger-Jelieber (*Lonicera periclymenum*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) und Besenginster (*Cytisus scoparius*).

In stark aufgelockerter Form wie z.B. im Sinntal verzahnen sich die Hainbuchenhecken eng mit Fragmenten der Rotschwinge-Straußgras-Magerrasen oder sogar an offenen Stellen mit der seltenen Lämmerkrautflur (TEESDALIO-ARNOSERETUM). Hier finden sich u.a. Lämmersalat (*Arnoseria minima*) und Gelber Hohlzahn (*Galeopsis segetum*). In der Altersphase kommen Hainbuche (*Carpinus betulus*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*) und Hasel (*Corylus avellana*) immer stärker auf.

#### Raspelbrombeerhecken (PRUNO-RUBETUM RADULAE WEBER 67)

##### Verbreitung:

Raspelbrombeerhecken gehören zum Verband der (sub-)atlantischen Heckengesellschaften (PRUNO-PADION), die von Westen her nach Bayern hineinreichen. MILBRADT (1987a) fand Raspelbrombeerhecken nur im Feuerlettengebiet nördlich Erlangen.

##### Ausbildung:

Nur 4-8 Straucharten sind vertreten. Sobald sich die Schlehe vordrängt, wandert die Kennart Raspelbrombeere (*Rubus radula*) an den Heckenmantel.

#### Buntbrombeerenhecke (PRUNO-RUBETUM BIFRONTIS REIF 85)

##### Verbreitung:

Ebenso sporadisch verbreitet wie die Raspelbrombeerhecken sind die Buntbrombeerenhecken. MILBRADT (1987a) fand sie vereinzelt auf Ornatenton der Mittleren Frankenalb sowie im Vorderen Oberpfälzer Wald, REIF (1985) meldet sie aus den atlantisch getönten Randlagen des Bayerischen Waldes, wo die Buntbrombeergestrüppe in die Eichen-Birken-Gebüsche übergehen.

##### Ausbildung:

Generell nehmen Säure- und Verhagerungszeiger wie Honiggras (*Holcus mollis*) einen breiten Raum ein. Die Hasel (*Corylus avellana*) tritt gegenüber der Schlehe (*Prunus spinosa*) in den Vordergrund.

### Weitere Brombeer-Heckentypen

##### Verbreitung:

Lediglich westlich Möhrendorf/Erlangen auf Burgsandstein beschreibt MILBRADT (1987a) eine **Heckengesellschaft mit der Zart-Brombeere** (*Rubus gracilis*) sowie eine weitere **Heckengesellschaft mit Roh-Brombeere** (*Rubus rudis*).

##### Ausbildung:

Verschiedene Bodensäure- und Ruderalisierungszeiger wie Schöllkraut (*Chelidonium majus*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) mischen sich unter Eichen (*Quercus robur*), Haseln (*Corylus avellana*), Trauben-Kirschen (*Prunus padus*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) zu den seltenen subatlantischen Brombeerarten (*Rubus* sp.).

In den Untersuchungen von PLÖTZ (1991) (Tertiärhügelland, Lkr. Freising) waren die Sektionen *Rubus sulcatus* und Vertreter der CORYLIFOLII-Gruppe (**Haselblatt-Brombeeren**) fast nur außerhalb geschlossener Waldbestände an Heckenrändern (auch Wegranken) zu finden. Nährstoffärmere Standorte werden vor allem durch *Rubus grabowskii*, Vertreter der PALLIDI-Gruppe, *Rubus oenensis*, *Rubus epipstlos* und durch Brombeeren der Serien HYSTRICES (Stachelschwein-Brombeeren) und RADULAE (Raspel-Brombeeren), Schatthänge z.B. durch *Rubus salzburgensis* angezeigt (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen").

#### Faulbaum-Brombeerg-Gebüsche (FRANGULO-RUBETUM PPLICATI comb. nov. OBERD. 83)

##### Verbreitung:

Obwohl aus dem subatlantischen Bereich einstrahlend, reichen die Faulbaumgebüsche bis in den Bayerischen Wald. Diese durch die Faltblättrige Brombeere (*Rubus plicatus*) charakterisierte Heckenform sehr bodensaurer Standorte wurde aus dem Regnitztal nördlich Erlangen, dem Oberpfälzer Wald, dem Vorderen und Südlichen Bayerischen Wald beschrieben.

##### Ausbildung:

Vorwaldgehölze wie Aspe (*Populus tremula*), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), relativ selten der namensgebende Faulbaum (*Rhamnus frangula*), überschirmen die Brombeergestrüppe meist nur sehr lückig. 80 % der von MILBRADT (1987a) aufgenommenen linearen Faulbaumgebüsche sind durch plenterartigen Schlag und/oder Stockhieb stark aufgelichtet worden, was die Brombeeren sehr begünstigt.

#### Besenginstergebüsche (*Sarothamnus scoparius*-Gesellschaft MILBRADT 1987 = CALLUNO-SAROTHAMNETUM MALCUI 29)

##### Verbreitung:

Die Gesellschaft ist wegen der Frostempfindlichkeit des Besenginsters auf frostgeschützte, atlantisch-subatlantisch getönte Lagen des Mittelfränkischen Beckens sowie lokal wärmebegünstigte Lagen (vor

## Kap.1: Grundinformationen

allem "warme Hanglagen" der Bayerischen Grundgebirge) beschränkt.

Ginstergebüsche fallen im Bayerischen Grundgebirge; vor allem auf Böschungen entlang von neu gebauten Straßen immer wieder ins Auge. MILBRADT (1987) dokumentierte Ginstergebüsche auch aus dem Mittelfränkischen Becken; (z.B. bei Erlangen). Sogar im nordwestlichen Tertiärhügelland (z.B. bei Brunnen/ND und Pörnbach) stößt man immer wieder auf Ginster-Streifen. REIF (1983) beschreibt sie aus dem Spessart.

**Ausprägung:**

Vom klassischen Heckenbild etwas abgehoben sind die Besenginstergebüsche. Außer auf flächigen Brachen dehnen sich Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Besenheide (*Calluna vulgaris*) und andere Säurezeiger auch auf größeren Rainen und sogar Ackerböschungen auf sandig-bodensaurem Untergrund aus. Die Gesellschaft ist relativ niederwüchsig und erreicht in den reinen Ginsterpartien max. 2,5 m Höhe. Die Bestände der Ostbayerischen Grundgebirge werden in der Abbauphase neben dem Besenginster vor allem durch die Stiel-Eiche (*Quercus robur*), gelegentlich auch die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) gekennzeichnet, auch Birken (*Betula pendula*) können hinzutreten; vereinzelt Begleiter sind *Rosa gracilis* und *Rosa vosagiaca*. Im Fränkischen Becken verläuft die Sukzession der zunächst artenarmen Ginstergebüsche in Richtung einer PRUNETALIA-Gesellschaft mit Schlehe (MILBRADT 1991).

Besenginstergebüsche enthalten meist auch Mager- bzw. Sandrasenfragmente der SEDO-SCLERANTHETEA mit typischen Magerkeitszeigern wie z.B. *Rumex acetosella* ssp. *tenuifolius* oder *Avenella flexuosa*, darunter auch seltenere und z.T. gefährdete Arten wie Silberfingerkraut (*Potentilla argentea*), Sandrapunzel (*Jasione montana*). Charakteristisch sind wegen der offenen Böden auch verschiedene Moose nährstoffarmer Sandböden wie *Barbula fallax* und *Syntrichia ruralis*.

Als Rohbodenpionier offener, lichter basen-, kalk- und nährstoffarmer, auch podsolierter Sand- und Steingrusböden wurde der Besenginster nicht nur durch den historischen Brandfeldbau im Rahmen der Röderlandwirtschaft des Südspessarts, sondern auch durch wiederholte Bodenfreilegung durch Ackernutzung und auch Brand (früher z.B. entlang von Eisenbahn-Strecken) gefördert. Heute sorgt vor allem die Böschungsfreilegung im Zuge des Straßenbaus für neue Standorte dieser Art, die zumal in den ostbayerischen Grundgebirgen, gewöhnlich zusammen mit Birke und Kiefer rasch die Anschnitte schließen kann. Obwohl Ginster wegen seiner Frostempfindlichkeit weitgehend auf (klein-)klimatisch begünstigte Standorte beschränkt ist (s.o.), kommt es auch hier nach scharfen Winterfrösten immer wieder zum Absterben ganzer Bestände. Zwar schlägt der Ginster nicht vom Stock aus, jedoch übersteht er solche gelegentlichen Bestandeszusammenbrüche recht gut, da er jährlich reichlich Samen produziert und er sich als Licht- und Rohbodenkeimer auf den von den Elternpflanzen nicht mehr beschatteten Hängen rasch neu etabliert. Da der

Besenginster nicht besonders alt wird (nur selten älter als 10-15 Jahre), benötigt die Art zu ihrem Fortbestand deshalb immer wieder Rohbodenstandorte. Nachdem die traditionellen Acker-Brache-Wechselsysteme nicht mehr bestehen und auch Brand heute keine Rolle mehr als fördernder Faktor spielt, ist der Besenginster heute auf die Verjüngung durch Frost angewiesen. Da aber diese Lagen allmählich von weniger empfindlichen Arten (Birke, Kiefer) erobert werden, sind neue, nicht humisierte Böschungen, ehemalige Abbaustellen (sowie evtl. brachfallende Äcker) die einzigen dem Besenginster zur Verfügung stehenden Ansiedlungsflächen.

**1.4.2.4 RUBION PLICATI-Gebüsche**

Dieser Verband ist hier nur mit einem einzigen Heckentyp vertreten, den Eichen-Birken-Hecken (*Quercus robur*-*Betula pendula*- Gesellschaft) in zwei geographischen Varianten.

**Nordbayerische Eichen-Birken-Hecken****Verbreitung:**

Nordbayerische Eichen-Birken-Hecken bestocken die Sandstein-Lesesteinriegel und -blockreihen in den Buntsandsteingebieten des Spessarts und z.B. zwischen Kulmbach und Trebgast.

**Ausbildung:**

Sie zeigen enge Beziehungen zu den Eichenwäldern bodensaurer Standorte, sie werden nicht mehr den PRUNETALIA zugeordnet, sondern den QUERCETALIA ROBORI-PETRAEA (REIF & HEUSINGER 1982: 136).

Zu den in der Baumschicht vorherrschenden Stiel-Eichen (*Quercus robur*) und Hänge-Birken (*Betula pendula*) kommen in der Strauchschicht vornehmlich ausschlagfähige Vorwald-Arten wie Aspe (*Populus tremula*), Sal-Weide (*Salix caprea*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*); es treten hinzu Hasel (*Corylus avellana*), Faulbaum (*Frangula alnus*) und Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), in besser belichteten, weniger steinreichen Randbereichen auch Himbeere (*Rubus idaeus*) und stellenweise Falt-Brombeere (*Rubus plicatus*). Arten der PRUNETALIA dagegen sind ausgesprochen selten. Oberhalb 650 m fällt im Fichtelgebirge die Eiche aus; die Hecken werden ab dieser Höhe dort zunehmend lückig.

Den Unterwuchs der nordbayerischen Eichen-Birken-Hecken bestimmen krautige Säure- bzw. Magerkeitszeiger wie Honiggras (*Holcus mollis*), *Dryopteris filix-mas*, *Agrostis capillaris*, Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), verschiedene *Hieracium*-Arten etc. sowie mykorrhizatragende Zwergsträucher (*Vaccinium myrtillus*, selten auch *Vaccinium vitis-idaea*).

Diese Artenzusammensetzung deutet auf die Entstehung der Eichen-Birken-Hecken aus Brandfluren (Adlerfarn!) oder Schlagfluren hin.

Die charakteristischen "Saumgesellschaften" sind mit den Rotschwingel-Rotstraußgrasrasen und dem ALCHEMILLO-ARRHENATHERETUM in Wahrheit Rasengesellschaften. Nur auf gestörten Stellen etablieren sich Honiggras-Hohlzahn-Fluren (HOLCO-GALEOPSISSETUM).

Traditionell wurden diese Eichen-Birken-Hecken oft mittelwaldartig bewirtschaftet, wobei Eichen und Birken als Überhälter für längere Zeit stehengelassen wurden; zwecks Steigerung der Holzqualität und zugleich Verminderung der Beschattung benachbarter Nutzflächen wurden die Eichen früher in der unteren Hälfte des Stammes aufgeastet.

### Ostbayerische Eichen-Birkenhecken

#### Verbreitung:

Bayerischer Wald, insbesondere im (ozeanisch getönten) Traufbereich zur Donau.

#### Ausbildung:

Eng mit den nordbayerischen Eichen-Birkenhecken verwandt, doch artenreicher. Arten der bodensauren Eichenwälder wie *Hieracium lachenalii*, *H. umbellatum* und *Melampyrum pratense* durchdringen sich mit montanen Arten (z.B. *Aruncus dioicus*) und atlantischen Arten (z.B. *Teucrium scorodonia*, *Rubus bifrons*).

Allgemein zeigt die Birke auf den sandig-grusigen Böden große Konkurrenzkraft und ist in der Lage, auch größere Böschungen binnen kurzem fast völlig zu besiedeln; auch die Kiefer als guter Rohbodenkeimer ist oft beteiligt, wenn Mutterbäume nahebei wachsen. Wenn z.B. durch Mahd einerseits das Aufwachsen der Gehölze (zunächst) verhindert und zugleich immer wieder offene Bodenstellen erzeugt werden (diese werden zusätzlich auch von Ameisen und Wühlmäusen geschaffen), so können u.a. auch Eiche, Vogelbeere und Fichte Fuß fassen. Läßt die Bewirtschaftung nach, oder werden die Gehölze gezielt ausgespart, so können eine Vielzahl von Gehölzarten einen buntgemischten Bestand aufbauen. Festzuhalten ist, daß Nadelbäume, vor allem die Kiefer, in diesen Heckentypen (mit geringem Anteil) ebenfalls ihre Berechtigung haben.

Bei Nutzungsauffassung können sich Birkenhage bilden, welche dann mit ihren weiß leuchtenden Stämmen das Landschaftsbild in ähnlich einprägsamer Weise bestimmen wie die Baumhage Oberbayerns.

#### 1.4.2.5 SAMBUCO - SALICION - Hecken

##### Vogelbeerhecken

(*Sorbus aucuparia*-Gesellschaft MILBRADT 87)

#### Verbreitung:

Vogelbeerhecken haben ihren bayerischen Schwerpunkt offenbar im Inneren Oberpfälzer Wald in montanen Höhenlagen um 700 m. Die auffallenden Vorwaldhecken wachsen auf Granit- und Gneiswitterungsböden heran.

#### Ausbildung:

Die Gesellschaft ist mit durchschnittlich 13 Gehölzarten der artenreichste Vertreter der SAMBUCO-SALICION-Gesellschaften, welche sonst nur ca. 7 Gehölzarten enthalten (MILBRADT 1991). Vernäs-

sungszeiger wie Ohr-Weide (*Salix aurita*), Seegrass (*Carex brizoides*), Wald-Storchschnabel (*Geranium sylvaticum*), Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Beharter Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) kennzeichnen die überwiegend feuchten, meist nordwestseitigen Heckenstandorte der Rodungsin-seln. Auf grundfeuchten bis sickerfrischen Standorten werden die Vogelbeerhecken durch das Ohrweidengebüsch abgelöst (s.u.). Altersstadien mit Hasel (*Corylus avellana*) und Haselwurz (*Asarum europaeum*), Seidelbast (*Daphne mezereum*) und Gold-Nessel (*Lamium galeobdolon*) leiten in die Waldgesellschaft über.

##### Fichten-Vogelbeerhecken

(PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE OBERD.73)

#### Ausbildung:

Die Fichten-Vogelbeerhecken\* lassen im Gegensatz zu den Oberpfälzer Vogelbeerhecken die Gebüsch-(PRUNETALIA-)Arten fast vollkommen vermissen. Hasel (*Corylus avellana*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) werden in den Hochlagen über ca. 900 bis 1.000 m ü.NN weitgehend durch den Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) ersetzt. Für die höheren Berglagen bezeichnende Hochstauden wie Platanen-Hahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*), Quirl-Weißwurz (*Polygonatum verticillata*), Hasenlattich (*Prenanthes purpurea*) und Gehölze wie Alpenheckenrose (*Rosa pendulina*), Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*), Ohr-Weide (*Salix aurita*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) verzahnen sich mit Magerrasenpflanzen (Abb. 1/23, S.66).

##### Ohrweidengebüsche

(*Salix aurita*-Gesellschaft MILBR. 87)

#### Verbreitung:

Ohrweidenhecken haben ihren räumlichen Schwerpunkt offenbar auf Granit- und Gneiszersatzböden im Inneren Oberpfälzer Wald, kommen aber vereinzelt auch im Oberpfälzer Hügelland, im Mittelfränkischen Becken nördlich Erlangen und im Bayerischen Wald vor.

#### Ausbildung:

Das Ohrweidengebüsch ist eine Variante der Vogelbeerhecken auf grundfeuchten bis sickerfrischen Standorten. Zur hochsteten Ohr-Weide gesellen sich in der Regel Asch-Weide (*Salix cinerea*), Faulbaum (*Rhamnus frangula*), z.T. Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Seegrass (*Carex brizoides*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) sowie eine Reihe von Schlag- und Vorwaldarten. Nordhängige, bodensaure und i.d.R. staufeuchte Standorte kommen in dieser für Hecken extremen, eher an Moorrandgebüsche erinnernden Artenkombination gut zum Ausdruck.

\* Nicht zu diesem vegetationskundlich definierten Gehölztyp gehören die an Viehtriebwegen gepflanzten Fichtenhecken (z.B. der Waldhufendörfer des Frankenwaldes oder des Alpenvorlandes), wenngleich sie durchaus Ähnlichkeiten aufweisen.

### Traubenholunderhecken (SAMBUCETUM RACEMOSAE NOIRFALISE in LEBRUN et al. 1949, OBERD. 73)

#### Verbreitung:

Traubenholunderhecken mit hohem Anteil von *Sambucus racemosa* kommen nach MILBRADT (1987a) vor allem im Oberpfälzer Wald und gelegentlich im Oberpfälzer Hügelland vor.

#### Ausbildung:

Der Schlagcharakter ist noch stärker als in den Ohrweidenhecken. Abgesehen von Stadien, die durch Adlerfarn-Ausbreitung über längere Zeit stabilisiert werden, erfolgt eine Sukzession über Heckenrosen-Stadien zu haselreichen Altersstadien bzw. sogar zu Hartriegelhecken. Traubenholunderhecken verdanken ihre Existenz vor allem dem unablässigen Kampf von Ackerbauern gegen unerwünschte Gehölze auf den Ackerrainen.

### Himbeergebüsche (RUBETUM IDAEI PFEIFFER 36 em. OBERD.73)

#### Verbreitung:

Himbeerhecken sind durch intensive Gehölzbesetzung geprägte Heckenstadien auf vorwiegend sauren Substraten in vielen Naturräumen, so z.B. im Spessart, Frankenwald, Fichtelgebirge, Oberpfälzer Wald, Bayerischen Wald, in der Albüberdeckung. Häufig entwickeln sich Himbeergestrüppe auf Zwergstrauch-Besenheide-Rainen.

### Weidenröschen-Salweidengebüsch (EPILOBIO-SALICETUM CAPREAE OBERD. 57)

#### Verbreitung:

Das Weidenröschen-Salweidengebüsch ist eine charakteristische Gesellschaft der mittleren Montanbereiche auf bodensaurem Substrat, vor allem auf Lesesteinwällen (REIF 1985: 196). Diese Gesellschaft wird auch von REIF & HEUBLEIN (1982: 137) für das zentrale Fichtelgebirge erwähnt, wo sie in einer *Rosa vosagiaca*-reichen Variante auf Ackerrainen mit teils sehr großen Granit-Lesesteinen vorkommt.

#### Ausbildung:

Salweidenhecken entsprechen klassischen Hochwald-Schlaggesellschaften; durch Nutzung können sich jedoch daraus echte PRUNETALIA-Hecken entwickeln. Solche Vorwald-Pionierhecken sind nur selten als gleichmäßige Hecke ausgebildet, sondern meist (entsprechend dem montanen Standort auf sauren, skelettreichen Böden) als unregelmäßige Abfolge von verschiedenen Pioniergehölzen (siehe unten) mit zwischengeschalteten Himbeergestrüppen und offenen Stellen mit Fragmenten der bodensauren Magerrasen und Zwergstrauchheiden. In manchen Salweidenhecken des Bayerischen Waldes führt allerdings die Hasel (*Corylus avellana*) einen dichteren Schluß herbei. Dann unterscheiden sich solche Hecken auch durch mehrere Laubwaldkräuter von flächigen Schlagfluren. Mit zunehmender Höhenlage gewinnen die Vorwald-Arten (ATROPETALIA) zunehmend Oberhand über die "eigentlichen" Hecken-Arten (PRUNETALIA), aber auch über die Waldarten im engeren Sinne (FAGETALIA).

Die Weidenröschen-Salweiden-Gebüsche des Bayerischen Waldes werden in der Gehölzschicht haupt-

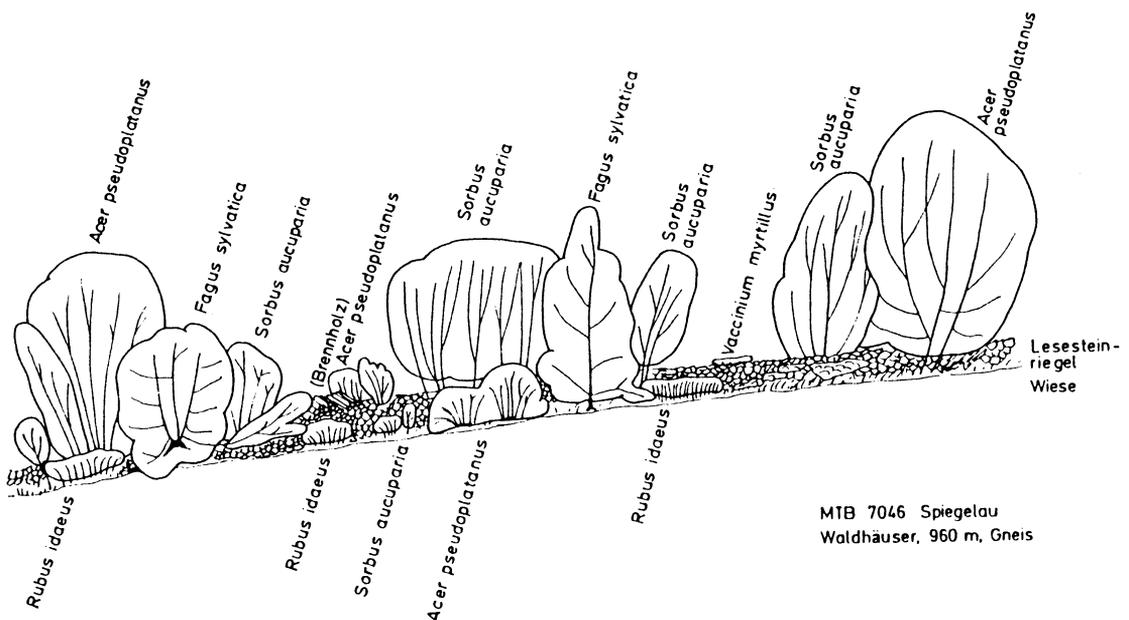


Abbildung 1/23

Lückige Hecke vom Typ des PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE im Montanbereich (960 m üNN) auf Gneis bei Waldhäuser (TK 7046 Spiegelau) (REIF 1985: 198)

sächlich aufgebaut von Sal-Weide (*Salix caprea*), Zitter-Pappel (*Populus tremula*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*), seltener tritt auch die Kiefer (*Pinus sylvestris*) hinzu. Die vorgenannten Arten haben in dieser Höhenstufe ihre Schwerpunktverkommen in diesem Heckentyp. Auch Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*), Faulbaum (*Rhamnus frangula*), an der Peripherie Himbeere (*Rubus idaeus*) und Faltblättrige Brombeere (*Rubus plicatus*) sind regelmäßig vorhanden. *Quercus robur*, *Corylus avellana* und *Sorbus aucuparia* sind i.d.R. die hochwüchsigsten Gehölze dieser Gesellschaft, es werden jedoch kaum Bestandeshöhen über 10 m erreicht (vgl. Abb. 1/24, S.67).

Im Bayerischen Wald dienen Arten der tieferen Lagen wie *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Quercus robur* und *Sambucus nigra* als Trennarten gegenüber den Vorwaldgesellschaften der Hochlagen (PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE). Die floristische Ähnlichkeit zu den PRUNETALIA-Hecken bzw. zur *Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Gesellschaft wird in Nordbayern durch das Vorkommen von *Rosa vosagiaca*, *Crataegus monogyna* und *Viburnum opulus* dokumentiert. In der Krautschicht dominieren Nitrophyten wie *Anthriscus sylvestris*, *Chaerophyllum aureum*, *Epilobium angustifolium*, *Heracleum sphondyleum* u.a.

#### Birken-Gebüsche (*Betula pendula*-Gesellschaft MILBR. 87)

##### Verbreitung:

Diese Gesellschaft wurde bisher nur aus dem Inneren Oberpfälzer Wald beschrieben (MILBRADT 1987a). Allerdings erwähnen REIF & HEUSINGER (1982: 137) das Vorkommen ähnlicher, sehr lichter zwergstrauchdurchsetzter Birken-Gebüsche aus dem zentralen Fichtelgebirge, wo ebenso wie im

Oberpfälzer Wald nährstoffarme, saure Granit- und Gneisersatzböden besiedelt werden.

##### Ausbildung:

Neben den bis 4 m hohen Birkengebüschen sind einige mykorrhizabildende Zwergsträucher (*Calluna vulgaris*, *Genista tinctoria*) charakteristisch. Sie können als Variante der Eichen-Birkenhecken auf sehr armem Substrat gedeutet werden, deren Ränder extensiv bewirtschaftet sind (und die früher beweidet wurden). Die Bestände des Fichtelgebirges sind durch das Vorkommen von Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Zitter-Pappel (*Populus tremula*) gekennzeichnet.

Auf nährstoffreicheren sauren Böden gewinnen die Vorwaldarten rasch die Oberhand. Auch Brandeinwirkung, wie sie an Rainen, vor allem aber entlang von Eisenbahnstrecken früher regelmäßig eine Rolle spielte, fördert das Aufkommen der Birke erheblich. Zusammen mit weiteren Mineralbodenpionieren, vor allem Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) oder Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), können dichte Gebüsche gebildet werden. Derartige Bestände stellen sich heute vor allem entlang von frisch bis in den mineralischen Untergrund abgeschobenen Straßenböschungen ein (vgl. Besenginstergebüsche).

#### Schwarzholunderhecken (*Sambucus nigra*-Gesellschaft MILBRADT 87)

##### Verbreitung:

Die Schwarzholunderhecken finden sich vorzugsweise in den Ackergebieten der Gäuflächen und anderen Gebieten mit hohem Lößanteil. Aber auch in Gebieten, in denen auf sandigen, erosionsgefährdeten Hanglagen intensiver Ackerbau getrieben wird (z.B. im Tertiären Hügelland), sind Holunderhecken regelmäßig anzutreffen. Ebenfalls gibt es sie häufig auf den organischen Niedermoorböden

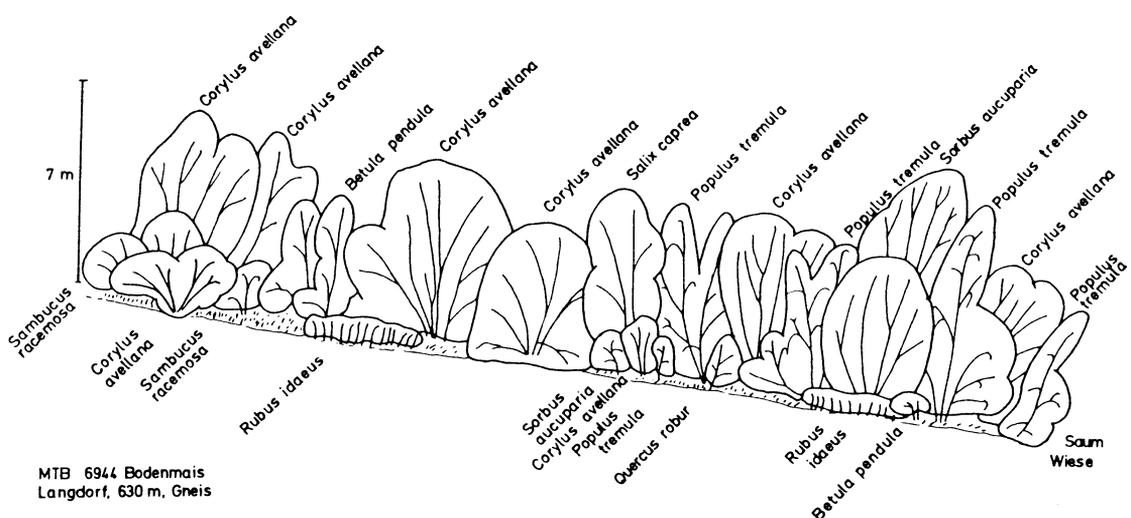


Abbildung 1/24

**Weidenröschen-Salweidengebüsch (EPILOBIO-SALICETUM CAPRAE) auf einem niedrigen Gneis-Lesesteinwall bei Langdorf, 630 m üNN, TK 6944 Bodenmais. Hasel und Vorwaldarten dominieren in der Strauchschicht (REIF 1985: 196)**

(Donaumoos, Erdinger Moos, Dachauer Moos etc.). Dieser Heckentyp ist allerdings nicht auf die Ackerbaugebiete beschränkt. Auch im heutigen Grünlandbetrieb werden so hohe Düngermengen ausgebracht, daß der Schwarze Holunder die meisten anderen strauchigen Gehölze überwächst.

#### Ausprägung:

Fast ausschließlich aus Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) bestehende Hecken können sich abschnittsweise als (oft kleinflächige) Ruderalisierungsprodukte anderer Heckengesellschaften in vielen Intensivlandwirtschaftsgebieten bilden. Den Eindruck geschlossener Zeilengehölze bieten sie nur selten. Beerenfresser sorgen durch intensive Ausbreitung für laufende Selbsterhaltung dieser stark eutrophierten Sonderform, besonders wenn in Lesestein-, Schutt- oder Ernterückstandsablagerungen immer wieder Holunder-Keimbetten entstehen. Ein häufiger Begleiter ist die Esche (*Fraxinus excelsior*), welche zu den konkurrenzstärksten Gehölzen unter diesen Bedingungen zählt und dann oft die Baumschicht bildet (auch Hybridpappeln, *Populus hybr.*, sind vor allem auf organischen Böden vertreten). In der Krautschicht gedeihen etliche andere Nitrifizierungszeiger recht üppig.

Dieser Heckentyp weist normalerweise keine ausgeprägten Säume auf, da die Nutzung meist hart bis an die Gehölze reicht. Wenn doch noch etwas Platz bleibt, so dominieren eutraphente Hochstauden, allen voran die Brennessel (*Urtica dioica*), welche oft monokulturartige Bestände aufbaut, sowie Brombeeren (*Rubus aescius*).

Wie sehr der Schwarze Holunder unter den heutigen Bedingungen gefördert wird, verdeutlicht auch das in der letzten Dekade zu beobachtende rasche Eindringen in feldgehölzartige Kiefern-Wäldchen auf (ehemaligen) Heidestandorten (z.B. Lechauen,

Münchner Schotterebene, Donaubrennen), wo heute die Beweidung nicht mehr stattfindet, aber aus angrenzenden Landwirtschaftsflächen Nährstoffe oder durch angrenzenden Verkehr (z.B. auch auf Truppenübungsplätzen) laufend Stäube eingeweht werden. Die Unterwanderung dieser vormals in der Krautschicht sehr artenreichen lichten Kiefernwälder erfolgt oft im Verein mit *Rubus*-Arten.

#### 1.4.2.6 PRUNTETALIA-Fragmentgesellschaften

##### Reine Schlehenhecken (*Prunus spinosa*-PRUNETALIA-Gesellschaft im Sinne v. REIF 1983 und MILBRADT 1987)

#### Verbreitung:

Reine Schlehenhecken gehören zu den weitestverbreiteten Pflanzengesellschaften Bayerns. Vom Grabfeld über das Fränkische Keuper-Lias-Land bis zum Südrand des Tertiärhügellandes, von der Frankenhöhe bis in das Oberpfälzisch-Obermainische Hügelland halten sie meist nur mehr sporadisch vorhandene Ackerstufen und Wegraine besetzt.

Auch die auskeilenden Endigungen von Rainen, deren Mittelteil von anderen, räumlich anspruchsvolleren und gegen andauernde Störungen empfindlicheren Heckengesellschaften eingenommen wird, sind mit artenärmeren Reinen Schlehenhecken bewachsen. Selbst Schmalraine mit einer Projektionsbreite von nur 0,5 - 1 m können noch da und dort von einzelnen Schlehengebüsch oder Schlehengruppen bestockt sein; diese werden aber zunehmend von Brennesseln, Brombeeren und Quecken abgelöst. Sogar als Uferkantenvegetation stark eingetiefter Bachläufe im Sandsteinkeuper finden sich Schlehenhecken.

Der Einfluß des natürlichen Substrats sowie gelände- und höhenklimatische Unterschiede treten zu-

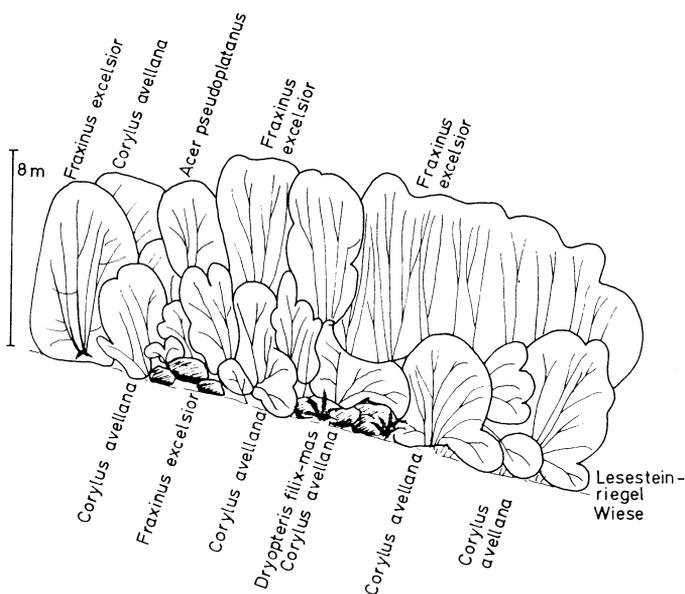


Abbildung 1/25

Von der Esche beherrschte Hecke vom Typ der ahornreichen *Prunus spinosa*-*Rosa canina*-Gesellschaft bei Geysersberg (Bayer. Wald, 650 m üNN, TK 7247 Waldkirchen) (REIF 1985: 193)

mindest unterhalb 600 m hinter dem dominanten Nutzungseinfluß zurück, so daß Reine Schlehenhecken in allen planaren und kollinen Ackerregionen Bayerns vorkommen oder entstehen können. Initialstadien der Schlehenhecken sind häufig an offenen Lesesteinriegeln, oft in Gesellschaft von Stiel-Eichen-Jungwuchs anzutreffen; eutrophe Standorte können auch mit Holundergebüsch durchsetzt sein. Nach MILBRADT (1987a: 38) stockt mindestens ein Drittel der von ihm untersuchten Heckengesellschaften dieses Typs auf Lesesteinwällen (Burgsandstein- und Malmkalkscherben des Fränkischen Keuper-Lias-Landes und der Frankenalb).

#### Ausbildung:

Die weitgehend nur mit Schlehe (Schwarzdorn, *Prunus spinosa*) bestockten, artenverarmten Schmalhecken intensiver Ackerbaugelände bilden die Reinen Schlehenhecken. Bei diesen geht der Fragmentcharakter in der Artensammensetzung - es sind keine Kennarten im engeren Sinn vorhanden - mit der räumlichen Fragmentierung einher. Fast alle räumlich isolierten Gebüschreihen ("Einzelhecken", "Splitterhecken") in ackerbaulich intensiv genutzten Lagen entpuppen sich bei näherem Hinsehen als recht artenarme Schlehenhecken (dies gilt allerdings nicht für Standorte auf organischen Böden, wie z.B. im Donaumoos oder im Freisinger Moos, wo die Schlehe nicht konkurrenzstark genug ist).

Die Schlehe bedeckt in den Aufnahmen von MILBRADT (1987a) immerhin 58-77 % der jeweiligen Heckenfläche. Durchschnittlich nur 3,6 Gehölzarten sind das Minimum aller Heckenvegetationstypen. Auch die durchschnittliche Gesamtartenzahl (bei REIF 1983: 11,3 Arten) liegt niedriger als bei den anderen Heckentypen.

Mit zunehmender Höhe, spätestens ab 600 m, wird die Schlehe konkurrenzschwächer und damit immer mehr von anderen Heckengehölzen (zunehmend Waldarten im engeren Sinne) verdrängt. Wegen der räumlichen Beugung aufgrund intensiver Acker- und Durchdringungskraft der Schlehen-Polykormone\* ist häufig kein Platz für Heckensäume. Meist trennen allenfalls ruderale Queckenstreifen die äußerste Ackerfurche vom Heckenfuß.

Es kann vermutet werden, daß ein erheblicher Teil der Reinen Schlehenhecken tiefliegender Ackerbauregionen Degradationsprodukte (durch Rainverengung, starke mechanische, evtl. auch chemische Belastung) früher vielfältigerer Liguster-Schlehenhecken sind.

### Heckenrosen-Schlehenhecken (*Prunus spinosa* - *Rosa canina* - PRUNETALIA-Gesellschaft im Sinne von MILBRADT 1987)

#### Verbreitung:

Schwerpunkträume der Rosen-Schlehenhecken sind das Fränkische Keuper-Lias-Land, die Frankenalb, das Obermainisch-Oberpfälzische Hügelland, der Westteil des Vorderen Oberpfälzer Waldes, die Unterfränkischen Muschelkalkplatten und der Grabfeldgau, die Randbereiche und stark zertalten Bereiche des Tertiärhügellandes, die Schwäbische Riedellandschaft und das Itz-Baunach-Hügelland. Höherwüchsige Hasel-Rosen-Schlehenhecken kennzeichnen vor allem den Oberpfälzer und Bayerischen (nicht Böhmer-)Wald. Eschenreiche Varianten, in denen die namensgebenden Arten weithin zurücktreten, wurden von REIF (1985) aus dem Bayerischen Wald beschrieben (vgl. Abb. 1/25, S.68).

#### Ausbildung:

Heckenrosen-Schlehenhecken enthalten neben 50-75 % (Deckungsgrad) Schlehe auch einige Heckenrosenarten, darunter *Rosa canina*, *Rosa corymbifera* und *Rosa subdumetorum* (= *Rosa canina* x *corymbifera*), die zusammen durchschnittlich 10 % bis maximal 28 % der Heckenfläche bedecken. Nach Beobachtungen von ENGELHARDT (1996 mdl.) können die *Rosa canina*-Kleinarten "Standorteinheiten" zugeordnet werden: So sind die filzig-behaarten *R. x corymbifera*, *caesia*, *obtusifolia* bevorzugt in Wärmestaulagen anzutreffen, während die drüsigen und drüsenlosen Sektionen weniger warme bzw. kühlwinddurchblasene Hecken vorziehen. Die Strauchartenzahl liegt mit durchschnittlich 5,5 deutlich über den reinen Schlehenhecken, im Hasel(alter)stadium des Oberpfälzer Waldes stellte MILBRADT (1987a) sogar im Mittel 11 Arten fest. Heckenrosen-Schlehenhecken sind ein etwas höher entwickeltes Folgestadium der Reinen Schlehenhecken. Wärmebegünstigte Standorte der tieferen Lagen sind in Nordbayern durch Varianten mit Brombeeren (aus der Sektion *Corylifolii*, vor allem *Rubus mollis*) gekennzeichnet. Im besser abgeschirmten Heckeninneren wurzelnde Brombeerstöcke entsenden Ausläufer in die oft herbizidgeschädigten Grassäume, wo sie der Einkeimblättrigenbekämpfung widerstehen und einen Brombeermantel ausbilden.

### Fichten - Viehtriebhecken

Die in den Montanlagen der Mittelgebirge sowie im Voralpenland (ehemals) verbreiteten **Fichten-Viehtriebhecken** gehören zu den wenigen in Bayern

\* Unter einem Polykormon wird eine Gruppe von sich vegetativ ausbreitenden Pflanzen (hier Gehölzen) verstanden, die über Wurzeläusläufer dauerhaft (nicht nur in einer früheren Jugendphase) miteinander verbunden sind und auf diesem Wege auch Wasser und vor allem Nährstoffe austauschen bzw. verlagern können (z.B. von bereits bewachsenen Flächen in neu zu erobernde Randbereiche). Auf diese Weise werden größere Flächen vegetativ erobert; das scheinbar aus verschiedenen Individuen bestehende Gebüsch wird tatsächlich von einem Mutter-Tochter-Polykormon aufgebaut. Hierdurch haben Polykormonbildner auf gestörten Standorten entscheidenden Konkurrenzvorteil vor denjenigen Arten, die sich generativ vermehren und ihre Ressourcen nur direkt an ihrem (begrenzten) Wuchsort beziehen.

## Kap.1: Grundinformationen

gepflanzten Kulturhecken. Erhalten ist dieser Heckentyp heute vor allem in:

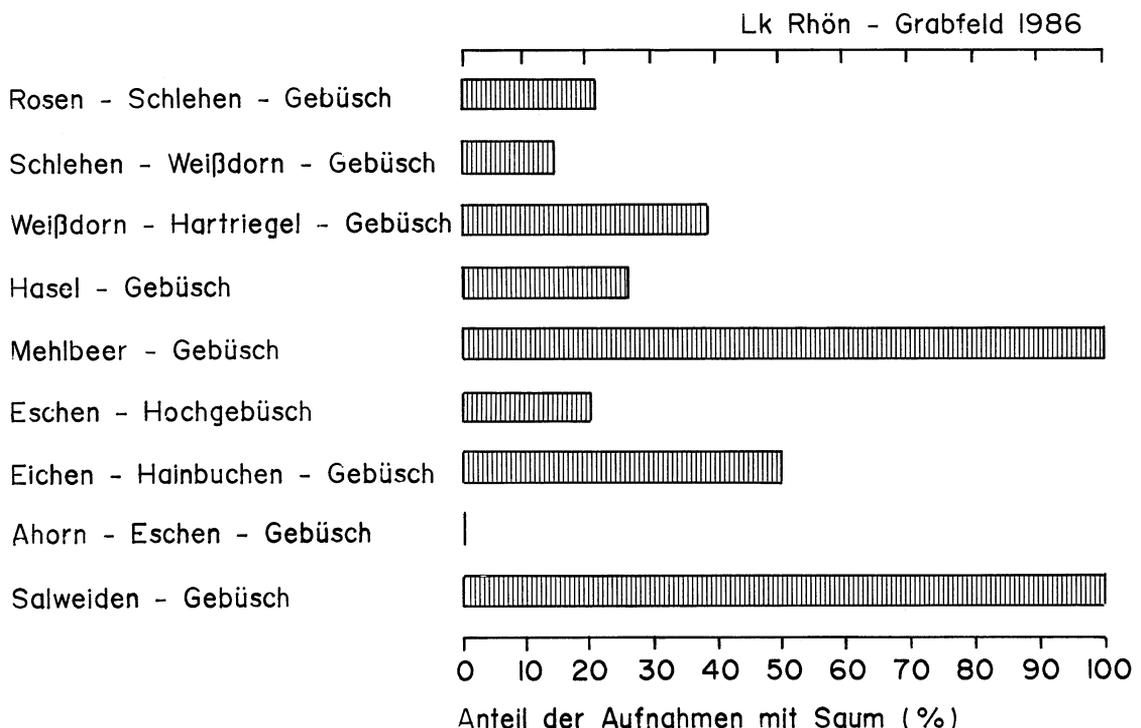
- Oberfranken; dort vor allem in den Fluren der Waldhufendörfer entlang der sich radiär vom Siedlungskern erstreckenden Parzellen. Inzwischen zumeist gerodet, Reste sind bei Rappoltingrün und Hirschfeld (TK 5534 Lehesten), Hesselbach (TK 5634 Teuschnitz) und Langenbach (TK 5635 Nordhalben) erhalten geblieben (REIF et al. 1984: 137).
- Oberbayern; Lkr. Weilheim.

**Ausbildung:**

Ursprünglich bestanden die Hecken ausschließlich aus Fichten, andere Gehölze wurden bei der Pflege herausgeschlagen, da sie die "Viehichtigkeit" beeinträchtigt hätten.\* Während diese Hecken früher regelmäßig beschnitten wurden und dadurch fast kein Licht in das Innere der Hecken drang, sind heute die Fichten fast überall durchgewachsen und bilden viel lichtere Baumreihen, es konnten sich deshalb auch einige weitere Gehölzarten sowie eine (artenarme) Kraut- und Saumschicht entwickeln.

Die von REIF et al. (1984) beschriebenen oberfränkischen doppelreihigen Fichtenhecken bestehen zu 95 % aus Fichte (*Picea abies*). Außerdem sind vor allem noch Arten der Schlaggesellschaften (*EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII*) vertreten, wie z.B. Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*) und Himbeere (*Rubus idaeus*).

Die Krautschicht ist ebenfalls sehr artenarm, lediglich Erdbeere (*Fragaria vesca*), Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) sind hier von Bedeutung. Die Säume sind deutlich artenreicher und weisen an den den bewirtschafteten Flächen zugewandten "Außenseiten" oftmals heideartigen Charakter auf. Wichtige Arten sind Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*), Kümmel (*Carum carvi*), Heide-Nelke (*Dianthus deltoides*), Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*), Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) und Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*). Als Seltenheit ist Arnika (*Arnica mon-*

**Abbildung 1/26**

**Anteil der Hecken-Vegetationsaufnahmen im Lkr. Rhön-Grabfeld mit mindestens 2 m breitem Saum (MOCK 1987)**

\* Da in den montanen Lagen (vor allem auf saurem Gestein) die verbißresistenten Rosaceen weitgehend ausfallen oder zumindest geringe Vitalität aufweisen, treten die ebenfalls wenig verbißgefährdeten Fichten an deren Stelle.

tana) zu verzeichnen (z.B. bei Rappoltengrün). An feuchteren, besser nährstoffversorgten Standorten stellen sich Arten des Wirtschaftsgrünlandes (z.B. Sauerampfer, *Rumex acetosa*) und der nitrophilen Säume ein (z.B. Geißfuß, *Aegopodium podagraria* und Gold-Kälberkopf, *Chaerophyllum aureum*).

### 1.4.3 Pflanzengemeinschaften der Flurgehölzsäume

Viele der in Gehölzsäumen anzutreffenden Pflanzenarten sind nicht saumspezifisch, sie kommen auch in anderen Gemeinschaften vor. Die Artenzusammensetzung der Säume ist auch ein "Spiegel"

- der arealgeographischen Lage und der abiotischen Standortfaktoren wie Substrat, Hangneigung, Exposition, Regionalklima (vgl. dazu auch [Kap. 1.3](#)), sowie
- der angrenzenden Nutzung (vgl. auch [Kap. 1.11.1.4](#)).

#### Zuordnung der Saum-Lebensgemeinschaften zu verschiedenen Flurgehölztypen.

Ob sich überhaupt Säume entlang von Flurgehölzen entwickeln, hängt vor allem von der **Art und Intensität der angrenzenden Nutzung** ab. Nur zwischen Äckern "eingeklemmte" Hecken haben oft gar keine oder nur fragmentarisch ausgebildete Säume (vgl. auch LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.4.1.4).

So weisen die hauptsächlich in Ackerbaugebieten wachsenden PRUNETALIA-Fragmenthecken ("Tief-lagenhecken") oft nur zu einem Viertel gut ausgebildete Säume mit mehr als 2 m Breite auf (MOCK 1987, für Hecken im Lkr. Rhön-Grabfeld; vgl. auch REIF 1987, REIF & LASTIC 1985). Weißdorn-Hartriegel-Gebüsche in aufgelassenen Weinbergen oder die montanen Mehlbeer- und Salweiden-Gebüsche haben dagegen vergleichsweise breite Säume (vgl. [Abb. 1/26](#), S.70).

Die Rosaceen-Tieflagengebüsche weisen an den warm-trockenen S- und SW-Seiten oft Mittelklee-Säume (TRIFOLION MEDII, zum Teil durchsetzt mit Arten des GERANION SANGUINEI, Blutstorchschnabel-Säume) auf (vgl. [Abb. 1/27](#), S.71). In den höher gelegenen (montanen) Grünlandbereichen treten an anderen Stelle Glatthafer-Säume (ARRHENATHERION). An den durchschnittlich feucht-kühleren Nord- und Ostseiten werden die Mittelklee-Säume durch Knoblauchsrauken-Säume (ALLIARION), die Glatthafer-Säume durch Giersch-Säume (AEGOPODION) ersetzt (beide der Ordnung GLECHOMETALIA zugehörig).

Hasel-Gebüsche weisen (schon aufgrund ihrer weiten Spanne in der Höhenverbreitung) sowohl das ALLIARION (in den Tieflagen, dort zusätzlich auch das CONVULVULO-AGROPYRETUM) als auch das AEGOPODION (entlang der waldartigen Bestände in Montanlage, dort zusätzlich auch das EPILOBION) auf.

Die nitrophilen Pioniergesellschaften (den Queckenrasen CONVULVULO-AGROPYRETUM zugehörig) sind vor allem entlang der artenarmen, häufig gestörten Schlehen-Gebüsche der Tieflagen vertreten. Die bereits für die Hasel-Gebüsche der Montanlagen genannten Schlagflur-Gesellschaften des EPILOBION sind auch an montanen Salweiden-Gebüschen zu finden.

Für das nordöstliche Oberfranken zeigen REIF & LASTIC (1985: 297) in einer Zusammenschau die Abhängigkeit zwischen unterschiedlichen Heckentypen und der Vegetation im angrenzenden Saum auf ([Abb. 1/28](#), S.72).

Die Krautsäume der Hecken und Gebüsche lassen sich (ähnlich wie die Pflanzenbestände der Agrotope) häufig nur schwer syntaxonomisch zuordnen, sind sie doch in noch stärkerem Maße von der Nutzung bzw. von anthropogenen Störeinflüssen geprägt als dies bei den Gehölzbeständen der Fall ist

N-, O-Exposition (kühl, frisch-feucht)	Hecke	S-, W-Exposition (warm, trocken)
Alliarion	Rosen-Schlehen-	Trifolion medii
Alliarion	Schlehen-Weissdorn-	Trifolion medii
Alliarion	Weissdorn-Hartriegel-	Trifolion medii
Aegopodium	Hasel-	Arrhenatherion
Alliarion	Mehlbeer-	Trifolion medii
Alliarion	Eschen-Hoch-	Trifolion medii
Aegopodium	Eichen-Hainbuchen-	Arrhenatherion
Aegopodium	Ahorn-Eschen-	Arrhenatherion
Aegopodium	Salweiden- Gebüsch	Arrhenatherion

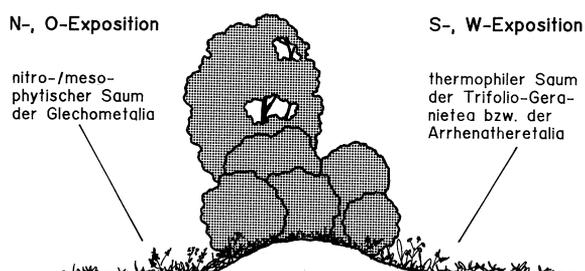


Abbildung 1/27

Verbandszugehörigkeit der Heckensäume in Abhängigkeit von der Saumexposition (MOCK 1987:65)

(vgl. oben). Nach KNOP & REIF (1982), REIF & LASTIC (1985) und REIF (1987) können folgende **Grundtypen der Flurgehölzsäume** unterschieden werden (vgl. auch Tab. 1/10, S.73):

- Pioniergesellschaften,
- Säume auf nährstoffreichen Böden,
- Säume auf nährstoffarmen Böden (Säume im engeren Sinne,
- unter extremen anthropogenen Störeinflüssen entstehen Pioniergesellschaften.
- Bei nachlassender bzw. geringer Störung können sich Dauergesellschaften bilden, die den Säumen, Magerwiesen und Heiden zuzuordnen sind.

**1.4.3.1 Pioniergesellschaften**

**Weidenröschen-Himbeer-(*Epilobium angustifolium* - *Rubus idaeus*- EPILOBION-) Gesellschaft**

In den feucht-kühlen Montanlagen des Fichtelgebirges, des Frankenwaldes und des Bayerischen Waldes bilden sich entlang von Grün- und Ackerland vereinzelt Weidenröschen-Himbeer-Bestände, wel-

che durch die stete Dominanz des Weidenröschens (*Epilobium angustifolium*), der Himbeere (*Rubus idaeus*) und des Reitgrases (*Calamagrostis epigeios*) gekennzeichnet sind. Säure- und Magerkeitszeiger wie *Holcus mollis*, *Deschampsia flexuosa* und *Agrostis capillaris* treten häufig hinzu. Bemerkenswert ist der in den nordbayerischen Montanlagen oft im Hecken-Wiesen-Übergangsbereich auftretende *Meum athamanticum* (Bärwurz). Vor allem in den tieferen Lagen läßt die Konkurrenzkraft von Weidenröschen und Himbeere nach; Bestände ohne wesentlichen Anteil dieser Arten können als Honiggras-Rotstraußgras- (*Holcus mollis* - *Agrostis tenuis* = *capillaris*)-Gesellschaft bezeichnet werden.

**Honiggras-Hohlzahn-Gesellschaft (HOLCO-GALEOPSIETUM TETRAHIT HILBIG 65)**

In den höheren Lagen Nordost- und Ostbayerns ist auf bodensaurem Substrat die Honiggras-Hohlzahn-Gesellschaft die dominierende Pioniergesellschaft (auch häufigste Ackerwildkrautgesellschaft). In den Hecken säumen treten die anuellen Arten jedoch

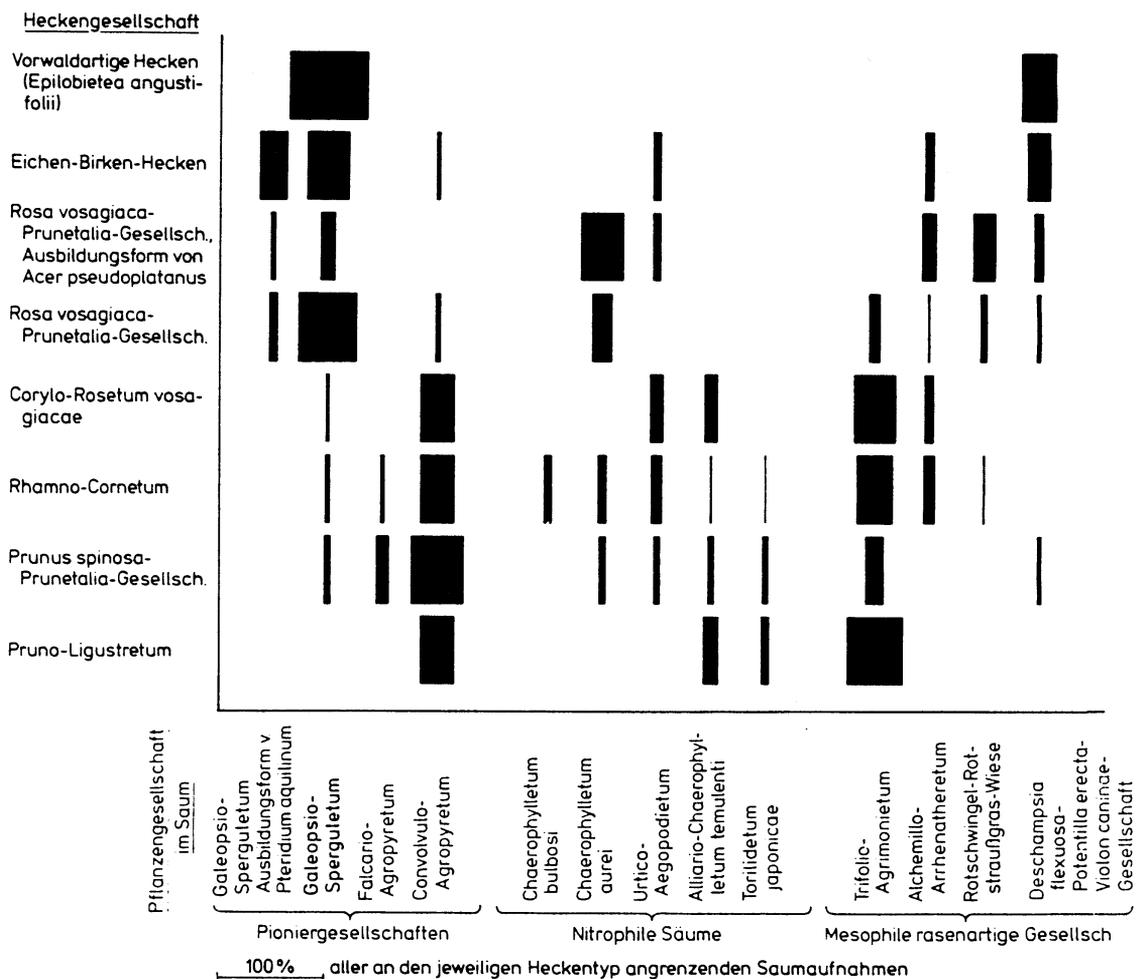


Abbildung 1/28

Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Heckengesellschaften und der Vegetation im angrenzenden Saum im nordöstlichen Oberfranken (REIF & LASTIC 1985: 297)

## Kap.1: Grundinformationen

deutlich zurück. Aspektbestimmend ist vielfach das **Honiggras** (*Holcus mollis*); auch der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) erreicht mittels seiner unterirdischen Rhizome größere Dominanzbestände (wird zusätzlich durch Brand und wohl auch durch Herbizideinsatz gefördert). Weiter treten Arten des Grünlandes und der Zwergstrauchheiden (NARDO-CAL-LUNETEA) häufig auf (vgl. KNOP 1982: 46).

#### Ackerwinden-Quecken-Gesellschaft (CONVOLVULO-AGROPYRETUM REPENTIS FELF.43)

Auf häufig gestörten Rainen basenreichen Substrats sowie auf Tieflagen-Feldrainen zwischen Äckern sauren Substrats ist die Ackerwinden-Quecken-Gesellschaft die dominierende Pioniergesellschaft (KNOP 1982: 46). Aspektbestimmend ist die rhizomkriechende Quecke, welche sehr artenarme Dominanzbestände aufbauen kann. Als wärmeliebende Basenzeiger treten u.a. *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis* und *Poa angustifolia* hinzu, akzessorisch auch weitere Ruderalarten und Nitrophyten sowie Arten des intensiv genutzten Wirtschaftsgrünlandes.

#### Zwergholunder-Säume (SAMBUCETUM EBULI FELF. 42)

Vor allem auf ruderal geprägten Lesesteinhaufen (auch Bauschutt!) zwischen basenreichen Äckern bildet der sich über Wurzelrhizome ausbreitende **Zwerg-Holunder** (*Sambucus ebulus*) sehr artenarme

Dominanzbestände. Neben dieser sehr konkurrenzkräftigen Art können nur Brennessel (*Urtica dioica*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Quecke (*Elymus repens*) und Himbeere (*Rubus caesius*) erfolgreich bestehen.

Beispiele weiterer Gesellschaften sind:

- die **Hohlzahn-Spörgel-Gesellschaft (GALEOPSIO-SPERGULETUM)**, teils mit hohem Adlerfarn- (*Pteridium aquilinum*-)Anteil; auf sandigen Standorten;
- die **Sichelmöhren-Quecken-Gesellschaft (FALCARIO-AGROPYRETUM)** mit der Sichelmöhre (*Falcaria vulgaris*); auf basenreichen, kalkhaltigen Standorten.

Zusammenfassend muß festgehalten werden, daß der Wert dieser Pioniergesellschaften für den botanischen Artenschutz vergleichsweise gering ist. "Die Vermutung, Feldraine an Äckern könnten Refugien für durch Saatgutreinigung, Herbizidanwendung und Überdüngung bedrohte Ackerunkräuter [...] darstellen, bestätigte sich für die [in Nordost- und Ostbayern] untersuchten Raine im allgemeinen nicht" (KNOP 1982:47). Zu ähnlichen Ergebnissen kommt WIRTH (1987) für das Tertiärhügelland (vgl. aber [Kap. 1.9.1](#)).

Tabelle 1/10

#### Saumtypen an Flurgehölzen in Bayern (Auswahl)

Verband	Saumtyp	Wissenschaftliche Bezeichnung
<b>Pioniergesellschaften</b>	Weidenröschen-Himbeer-Ges.	<i>Epilobium angustif.-Rubus idaeus</i> -Ges.
	<b>Honiggras-Hohlzahn-Ges.</b>	HOLCO-GALEOPSIETUM TETRAHIT HILBIG 65
	<b>Ackerwinden-Quecken-Ges.</b>	CONVOLVULO-AGROPYRETUM REPENTIS FELF. 43
	<b>Zwergholunder-Saumgebüsch</b>	SAMBUCETUM EBULI FELF. 42
<b>ARTEMISIETEA - Nitrophile Saumgesellschaften</b>		
AEOGOPODION	<b>Brennessel-Gierschsaum</b>	URTICO-AEOGOPDIETUM
	<b>Goldkälberkropfsaum</b>	CHAEROPHYLLETUM AUREI
ALLIARION	<b>Rübenkälberkropfsaum</b>	CHAEROPHYLLETUM BULBOSI
	<b>Klettenkerbelsaum</b>	TORILIDETUM JAPONICAE
	<b>Knoblauchsrauken-Heckenkälberkropfsaum</b>	ALLIARIO-CHAEROPHYLLETUM TEMULI
<b>TRIFOLIO-GERANIETEA - Heliothermophile Saumgesellschaften</b>		
GERANION SANGUINEI	<b>thermophile Staudensaume</b>	
TRIFOLION MEDII	<b>mesophile Säume mit dem Mittelkee-Odermenning-Saum</b>	
<b>ARRHENATHERION - rasenartige Säume nährstoffarmer Böden</b>		
<b>NARDETALIA - borstgrasrasenartige Säume auf sauren Böden</b>		

#### 1.4.3.2 Nitrophile Säume nährstoffreicher Substrate

Kennzeichnend sind Arten der Beifuß-Gesellschaften (ARTEMISIETEA); sie zeichnen sich durch besonders hohe Konkurrenzkraft bei hohen Nährstoffeinträgen aus.

Zu nennen sind insbesondere: Brennessel (*Urtica dioica*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Stadt-Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Kratz-Beere (*Rubus caesius*).

Wesentlich beteiligt an der Saumbildung in nährstoffreichen Lagen sind Pflanzengesellschaften der Giersch-Säume (AEGOPODIUM); es sind vor allem perennierende Arten wie der Hecken-Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*), der Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*), die Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*), der Stechende Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*), die Karde (*Dipsacus sylvestris*) sowie die Rote Lichtnelke (*Silene dioica*) am Aufbau dieser Gesellschaften beteiligt, allen voran aber die namengebende Art (*Aegopodium podagraria*) selbst.

Einige dieser Arten treten in auffälligen Herden auf und bilden nach ihnen benannte Gesellschaften, die dem Verband AEGOPODIUM zugerechnet werden. Zu ihnen gehören der **Brennessel-Gierschsaum** (URTI-CO-AEGOPODIETUM), der **Goldkälberkropfsaum** (CHAEROPHYLLETUM AUREI) oder der nur warmen Tieflagen Nordwest-Bayerns (Maintal) häufige **Rübenkälberkropfsaum** (CHAEROPHYLLETUM BULBOSI). In ihrem Verbreitungsgebiet sind diese Gesellschaften häufig und aus vegetationskundlicher Sicht nicht weiter pflegerelevant, so daß sich eingehendere Erörterungen erübrigen.

Nah verwandt mit den AEGOPODIUM-Gesellschaften sind die ALLIARION-Gesellschaften, die sich auf stark ruderalisiertem und nährstoffreichem Gelände einstellen. In ihnen sind im Unterschied zum AEGOPODIUM die annuellen Arten stark vertreten. Zu ihnen gehören beispielsweise der **Klettenkerbelsaum** (TORILIDETUM JAPONICAE) und der **Knoblauchsrauken-Heckenkälberkropfsaum** (ALLIARIO-CHAEROPHYLLETUM TEMULI). Der Klettenkerbelsaum besiedelt teilweise besonnte Standorte mit Aushagerungserscheinungen, der Knoblauchsrauken-Heckenkälberkropfsaum bevorzugt dagegen schattige Bereiche. Beide Saumgesellschaften sind als solche ebenfalls häufig und nicht gefährdet. Lediglich durch das Vordringen der Mantelgehölze können diese Säume zurückgedrängt werden.

#### 1.4.3.3 Licht- und wärmeliebende Saumgesellschaften (TRIFOLIO-GERANIETEA)

Da die heliothermen Saumgesellschaften häufig die Saumgesellschaften der Kalkmagerrasen bilden, werden sie im LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen" im Kap. 1.4.3.3 ausführlich besprochen, so daß in diesem Band eine geraffte Darstellung genügt.

#### Wärme- und lichtliebende Staudensäume des Verbandes GERANION SANGUINEI

Die thermophilen Staudensäume des Verbandes GERANION SANGUINEI mit dem **Hirschhaarstrang-Blutstorchschnabelsaum** (GERANIO-PEUCEDANETUM CERVARIAE) als häufigster Gesellschaft an Heckenrändern finden sich vornehmlich in S- und SW-Lagen linienhaft vor Waldrändern und vor den Rändern naturnaher Flurgehölze und Gebüsch. Der Blutstorchschnabel-Saum bietet um Sonnwend mit Blut-Storchschnabel (*Geranium sanguineum*), Ebensträußiger Margerite (*Chrysanthemum corymbosum*), Ästiger Graslilie (*Anthericum ramosum*) oder Sichelblättrigem Hasenohr (*Bupleurum falcatum*) ein farbenprächtiges Bild.

Von den Heckenrändern können sich die TRIFOLIO-GERANION-Hochstauden auch auf brachgefallene Magerweiden und -wiesen, Rebflächen u.a. ausbreiten (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.4.3.3). Die beteiligten Arten können sich (ähnlich wie zahlreiche Pionier-Rosaceen) über Wurzelaufläufer vegetativ rasch vorschieben und zu flächigen Beständen führen. Die Gehölzsäume gehen in den Flächenbeständen auf und sind von diesen nicht mehr abzusondern, streng genommen existiert danach auf derartig "versauften" (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 2.2.1.5) Flächen kein Saum mehr (ähnlich wie bei bestimmten Situationen im montanen Grünland).

#### Mesophile Säume des Verbandes TRIFOLIONMEDII

Diese Säume werden vor allem auf frischen bis mäßig trockenen Standorten bei absonniger Exposition angetroffen. Die häufigste Gesellschaft dieses Verbandes ist der Mittelklee-Odermenning-Saum (TRIFOLIO-AGRIMONIETUM EUPATORII), der insbesondere Flurgehölze auf kalkreichen Standorten (insbesondere bei Magerrasen-Kontakt) einfaßt.

Im Mittelklee-Odermenning-Saum mischen sich ausgesprochen wärmeliebende Arten des GERANION SANGUINEI mit zahlreichen Arten der FESTUCO-BROMETEA und der MOLINIO-ARRHENATERETEAE. Stets reichlich vertreten ist die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Regelmäßig treten auch: Mittelklee (*Trifolium medium*), Odermenning (*Agrimonia eupatoria*), Rauhes Veilchen (*Viola hirta*), Wirbeldost (*Clinopodium vulgare*), Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*) und Hügel-Baldrian (*Valeriana officinalis* ssp. *collina*). Ein Zeichen für Verbrachung (Nutzungsauffassung) ist der sich polykormisch vielfach aggressiv ausbreitende Schlehen-Jungwuchs.

#### 1.4.3.4 Wiesenartige (ARRHENATHERION)-Säume mäßig nährstoffreicher Böden

Vor allem entlang von Gehölzen, die in extensiver genutztem Grünland stehen, sind häufig glatthaferwiesenähnliche Säume ausgebildet. Pflanzensoziologisch lassen sie sich den angrenzenden Grünlandtypen anschließen. Sie unterscheiden sich von diesen nur aufgrund der etwas geringeren Düngungsintensität und auch einer etwas selteneren Mahd. Einige dieser Ausbildungen leiten bereits zu den "echten" Magerrasen und Zwergstrauchheiden über (vgl.

unten). Bestände dieser Art finden sich in teilweise sehr ähnlicher Ausprägung auch auf nicht bestockten Grünlandranken, Lesesteinriegeln usw. Sie werden ausführlich im LPK-Band II.11 "Agrotopen" (Kap. 1.4.2.4/1.4.2.5) besprochen, so daß sich eine nähere Darstellung hier erübrigt.

Häufiger entlang von Hecken, stellenweise auch saumartig um licht bestockte Knocks und Steinhäufen, finden sich z.B.: @ALCHEMILLO-ARRHENATHERETUM (Berg-Glatthaferwiesen), *Festuca rubra* - *Agrostis capillaris*-ARRHENATHERION-Gesellschaft (Rotstraußgras-Rotschwengel-Ausbildung, vor allem etwas nährstoffärmeren Standorte), STACHYOMELAMPYRETUM NEMOROSI (Hain-Wachtelweizen-Ausbildung), *Polytrichum piliferum* - *Scleranthus perennis*-SEDO-SCLERANTHETEA-Gesellschaft (eine eher seltene Ausbildung der Fetthennen-Knäuel-Gesellschaft mit dem Frauenhaarmoos als treueste Kennart), *Carex brizoides* - MOLINION-Gesellschaft (Pfeifengraswiesen, wechselseuchte Quellaustritte mit der Zittergras-Segge).

Zu den in Glatthaferwiesen(säumen) mehr oder weniger regelmäßig auftretenden Arten zählen Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Labkraut (*Ga-*

*lium album*), Acker-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Knäuel-Gras (*Dactylis glomerata*), Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Bärenklau (*Heracleum sphondylium*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*), Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*) u.a.m.

#### 1.4.3.5 Den Borstgrasrasen (NARDETALIA) nahestehende, azidophile und zwergstrauchheide-artige Säume

Auf heute nur noch sporadisch gemähten, traditionell (auch) beweideten und teilweise abgeflämten Ranken und Rainen auf saurem Substrat siedeln Pflanzengemeinschaften, die zwar zu den **Borstgrasrasen im weiteren Sinn (NARDETALIA-Gesellschaften)** zu rechnen sind, deren eindeutige Zuordnung zu bekannten Assoziationen der Verbände NARDION und VIOLION CANINAE aber nur selten möglich ist. Ähnliches gilt für die **Heidekraut-Gesellschaften** und  **Ginster-Gestrüppe** der VACCINIO-GENISTETALIA. Ihre Vorkommen decken sich

### ABHÄNGIGKEIT DER ARTENZAHL VOM HECKENTYP

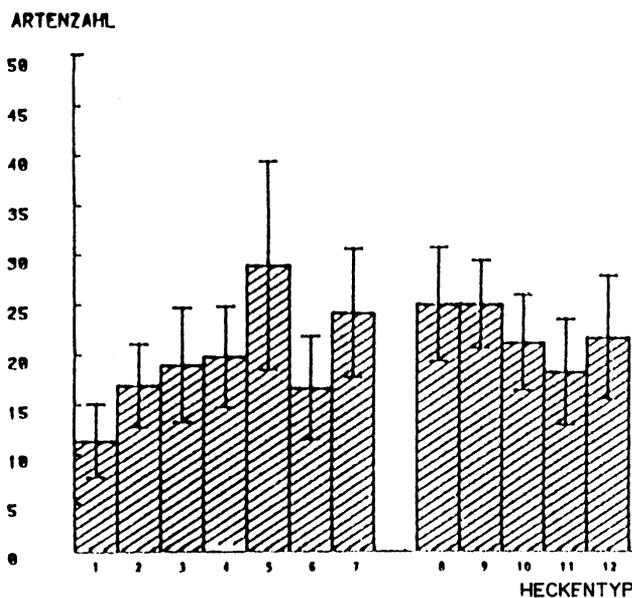


Abbildung 1/29

Abhängigkeit der mittleren Artenzahl vom Heckentyp in Nordbayern (Durchschnittswerte und Streuung) (REIF 1983)

- 1 = Reine Schlehenhecken (*Prunus spinosa*-PRUNETALIA-Gesellschaft REIF 83)
- 2 = Liguster-Schlehenhecken (PRUNO-LIGUSTRETUM TÜXEN 52)
- 3 = Hainbuchenhecken (CARPINO-PRUNETUM TÜXEN 52)
- 4 = Hartriegelhecken (RHAMNO-CORNETUM PASS. (57)62)
- 5 = Hasel-Rosenhecken (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACEAE OBERD.57)
- 6 = Montane Rosenhecken (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Ges. REIF 83)
- 7 = Montane Rosenhecken (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Ges. REIF 83), *Acer pseudoplatanus*-reiche Variante
- 8 = Ahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM W.KOCH 26)
- 9 = Eichen-Birkenhecken (*Quercus robur*-*Betula pendula*-Ges. REIF 83 ; Ostbayerische Variante)
- 10 = Eichen-Birkenhecken (*Quercus robur*-*Betula pendula*-Ges. REIF 83 ; Nordbayerische Variante)
- 11 = Himbeergebüsche (RUBETUM IDAEI PFEIFFER 36 em. OBERD.73)
- 12 = Weidenröschen-Salweidengebüsch (EPILOBIO-SALICETUM CAPREAE OBERD.57)

im wesentlichen mit dem bekannten Verbreitungsbild der bodensauren Magerrasen und Zwergstrachheiden (vgl. LPK-Band II.3). Hecken- und Gebüschsäume spielen als Refugien dieses stark rückläufigen Vegetationstyps bzw. mehrerer seltener Arten daraus eine durchaus beachtliche Rolle.

#### 1.4.4 Pflanzenartenvielfalt

Mesotrophe Hecken mit etwas Entfaltungsspielraum sind sehr artenreiche Vegetationsbestände. Dabei wachsen die meisten Pflanzenarten im Heckensaum.

Zwar enthalten einzelne Probeflächen "nur" etwa 10 bis weit über 30 Gefäßpflanzenarten (MILBRADT 1987, REIF & LASTIC 1985, vgl. Abb. 1/30, S. 76), die Artendichte ist also verglichen mit anderen Biotopen oder angrenzenden Kulturflächen nicht außergewöhnlich. Es wäre allerdings unangemessen, den Artenvielfaltswert allein auf den Durchschnitt pflanzensoziologischer Aufnahmeflächen zu beziehen. Bei langgezogenen Linearbiotopen mit abschnittsweise wechselnden Umfeld- und Standortbedingungen kommt es vor allem auf die über gewisse Heckenlänge und -verzweigungen hinweg kumulierte Artenvielfalt an. Denn die Artenstetigkeit und -gleich-

verteilung von Saumbiotopen ist im allgemeinen viel geringer als in homogenen Flächenbiotopen.

Da nahezu jeder neue Heckenabschnitt auch derselben Heckengesellschaft mit zusätzlichen Arten aufwartet, resultieren oft hohe Artenzahlen. Z.B. fand MOCK (1987) in einem Rhöner Untersuchungsgebiet in Rosen-Schlehen- bzw. Schlehen-Weißdorn-Hecken zusammengenommen immerhin knapp 140 Gefäßpflanzenarten, in allen Weißdorn-Hartriegel-Gebüsch 153, in den Hasel-Hecken sogar insgesamt 197 Phanerogamen (jeweils ohne Säume). KÜPPERS (1984) zählte in seiner 80 m langen Untersuchungshecke bei Stadtsteinach/KUL 51 Gefäßpflanzen, davon nur 9 Holzarten.

Ohne Saum gerechnet, gelten Hecken mit Artenzahlen/Aufnahmefläche unter 16 als "artenarm" (z.B. die *Prunu spinosa*-PRUNETALIA-Gesellschaft), von 16 - 22 als "durchschnittlich artenreich" (z.B. das PRUNO-LIGUSTRETUM) und über 22 als "artenreich" (z.B. das CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE; REIF 1983; vgl. Abb. 1/29, S.75). Mit die artenreichsten Hecken sind die Mehlbeer-Gebüsche der Rhön (durchschnittlich 39 Arten).

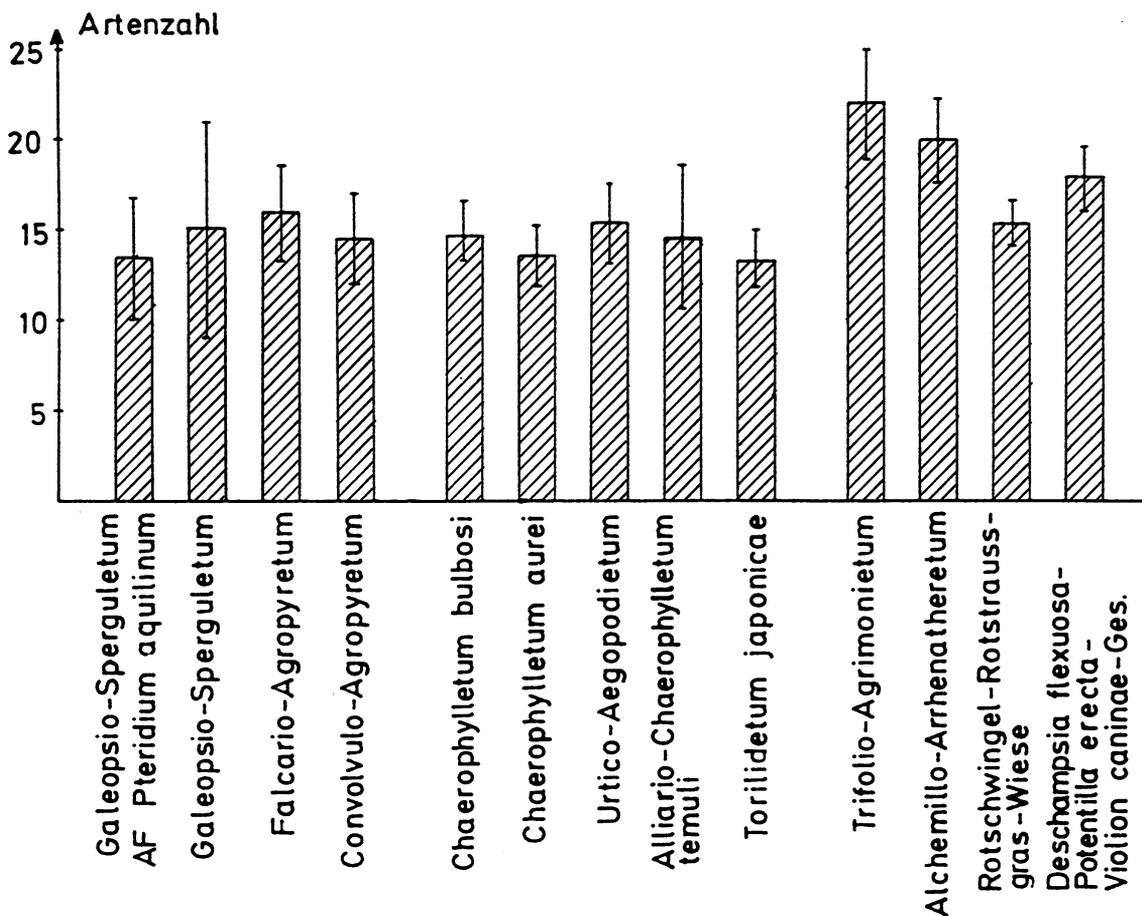


Abbildung 1/30

Artenzahlen und deren Streuung in den Saumgesellschaften NO-oberfränkischer Hecken (REIF & LASTIC 1985:298)

Vergleichsweise am artenreichsten sind lichte Bestandesstrukturen, z.B. in lichten Eichen-Hainbuchen-Hecken und regelmäßig auf den Stock gesetzte Hecken, artenärmer dagegen dichte, kaum mehr umgetriebene Rosen-Schlehenhecken, Schlehen-Weißdornhecken, Ahorn-Eschen-Hecken, Eschen-Hochgebüsche, deren Krautschicht im Inneren weitgehend ausgedunkelt ist.

Bemerkenswerterweise scheinen sich Kraut- und Gehölzschicht in ihrer Artendiversität manchmal reziprok zu verhalten. Während das Mehlbeer-Gebüsch (einschließlich seiner Säume) in der Krautschicht durchschnittlich 76 Arten aufweist und damit nur noch von den Eichen-Hainbuchen-Beständen (78 Arten) übertroffen wird, zählt dessen Gehölzschicht zu den artenarmen Typen (6 Arten) und wird nur noch von den insgesamt artenärmsten Rosen-Schlehen-Hecken unterboten.\*

Am gehölzartenreichsten sind die Hasel-Gebüsche (durchschnittlich 9 Arten/Aufnahme) und montanen Ahorn-Eschen-Gebüsche (8). Die Gehölzartenarmut der Gehölzschicht der Eschen-Hochgebüsche kann weitgehend auf ungünstige edaphische Faktoren (saure, arme Böden) und die montane Lage zurückgeführt werden.

Innerhalb der Heckensäume sind erwartungsgemäß die stark anthropogen beeinflussten (gestörten) sowie die nitrophytischen Säume artenärmer als die ausgesprochen standorttrockenen und -feuchten Säume.

#### 1.4.5 Seltene und schutzwürdige Gehölze und Holzpflanzen

Eine Hauptaufgabe des (Gehölz)artenschutzes besteht darin, der Florenverarmung entgegenzuwirken, also Verluste angestammter Sippen\*\* zu vermeiden und die ganze überlieferte genetische Bandbreite ("Genpool") einer Landschaft (auch als Basis für die notwendigen evolutionären Anpassungen) zu bewahren. Das schließt nicht nur die Sicherung möglichst vieler der genetisch fixierten Ökotypen (z.B. Rassen, Formen usw.), sondern auch möglichst vieler individueller Differenzierungen des Erbgutes ein, und zwar unabhängigkeit von der "Attraktivität" bestimmter Erbanlagen.

Unter einer "Art" wird häufig eine ganze Anzahl oft nur lokal verbreiteter Unterarten, Varietäten und Formen zusammengefaßt ("intraspezifische Sippen"). Bei sog. "erfassungskritischen Arten" wird in der Regel sogar nur von "Sammelarten" gesprochen (z.B. Mehlbeere: *Sorbus aria* agg. oder *Sorbus aria* coll., Brombeere: *Rubus fruticosus* coll.). So umfaßt

*Sorbus aria* agg. mit *Sorbus aria* s. str., *Sorbus danubialis*\*\*\* und *Sorbus pannonica* - alleine in Niederbayern - mindestens 3 unterscheidbare Unterarten (Kleinarten, Sippen).

Weitere Beispiele für unterhalb des Artniveaus zu unterscheidende Sippen sind u.a. die Traubenkirsche (*Prunus padus* ssp. *padus* und *Prunus padus* ssp. *borealis*), die Schlehe (*Prunus spinosa* ssp. *spinosa* und *Prunus spinosa* ssp. *fruticans*\*\*\*\*). Zu berücksichtigen ist auch, daß die taxonomische und arealgeographische Bearbeitung vieler "kritischer" Sippen noch nicht abgeschlossen ist und weitere Differenzierungen ausstehen (s. auch Tab. 1/11, S. 78).

In all diesen Fällen muß die jeweils kleinste faßbare Einheit zugrundegelegt werden, wenn es darum geht, das angestammte Verbreitungsgebiet einer Gehölzsippe zu erfassen und bei der Maßnahmenplanung entsprechend zu berücksichtigen (s. Kap. 4.3.1).

Praktische Erfahrungen und wissenschaftliche Forschungen belegen, daß oft erst unterhalb der systematischen Einheit "Art" die standörtliche Fein Anpassung durch unterschiedlich stark spezialisierte Standortrassen, Provenienzen oder Herkünfte beginnt. Aus Spontanwuchs geworbene Schlehen zeigen gegenüber Baumschulware sogar auffällige Unterschiede in der Herbstfärbung (BERGER 1995, vgl. BEHM 1993). Auch die Anpassungsfähigkeit an "Katastrophen" im weitesten Sinne (z.B. Schädlingskalamitäten, physiologische Streßfaktoren wie Hitze, Trockenheit, Schadstoffeinwirkungen bis hin zu Klimaveränderungen) hängt entscheidend von der genetischen Vielfalt der jeweiligen Art ab. SCHMITT & WOIKE (1994) sprechen in diesem Zusammenhang von der "natürlichen Intelligenz" angepaßter Herkünfte von Bäumen und Sträuchern (vgl. dazu auch SCHOLZ 1993). Deshalb wird in den letzten Jahren - auch als präventive Naturschutzmaßnahme - vermehrt die Forderung nach regional geeignetem, herkunftsgesichertem Saat- und Pflanzgut erhoben (z.B. BEHM 1993, LOOS 1993, REIF 1993). Im Konzeptteil wird dieses Anliegen wieder aufgegriffen.

Flurgehölze i.w.S. unter teilweisem Einschluß naturnaher Waldränder oder flächiger Sukzessionsgebüsche enthalten eine beachtliche Zahl für diesen Biotyp spezifischer Sippen von Gehölzen und verholzten Pflanzen, darunter sogar einige (sub)endemische. Flurgehölze kann man geradezu bezeichnen als:

**Entstehungs- und Entfaltungszentrum von Rosaceen:** Das Gros der Rosenkleinarten (vgl. z.B.

\* Dies zeigt auch, daß "Schnellkartierungen", die sich auf die Erfassung der Gehölzarten beschränken, zu erheblichen Fehlern und Fehlwertungen führen können und damit aus naturschutzfachlicher Sicht nicht ausreichen.

\*\* Sippe (auch "Taxon") wird hier rangneutral für verschiedene systematische Einheiten (z.B. Familie, Gattung, Art, Unterart) verwendet (ZAHLHEIMER 1995).

\*\*\* Ostsubmediterrane Kleinart, in Bayern nur Regensburger Alb (QUERCETALIA PUBESCENTIS.- Gebüsche).

\*\*\*\* *Prunus spinosa* ssp. *fruticans* ist z.B. im NR Isar-Inn-Hügelland weitaus häufiger anzutreffen als *P.s. spinosa*. Die i.d.R. etwas großfrüchtigere und "fleischigere" Sippe *fruticans* ist hier vielleicht als Kulturrelikt der Keltenzeit aufzufassen (ENGELHARDT 1995, mdl.).

## Kap.1: Grundinformationen

KELLER 1931) hat seinen mitteleuropäischen Schwerpunkt in Flurgehölzen, Gebüsch und Waldsäumen, wo diese auch seit der Jungsteinzeit, z.T. auch in kleineren Zeiträumen (Apomixis!) entstanden sein dürften. Bereits 1910 erwähnt SCHWERTSCHLAGER für den Frankenjura allein von der Hunds-Rose (*Rosa canina*) 136 Unterarten, Varietäten und Rassen.\* In den Hecken der Rhön sind an seltenen Rosen z.B. *Rosa arvensis*, *R. caesia*, *R. elliptica*, *R. gallica*, *R. jundzillii*, *R. micrantha*, *R. pimpinellifolia*, *R. tomentosa* nachgewiesen (ABSP

Rhön-Grabfeld, Stand 1994). Auch der Haßberge-  
trauf hat mit *Rosa gallica* (z.B. Rauchberg), *Rosa jundzillii ssp. trachyphylla* und *Rosa obtusifolia* (BERBERIDION-Hecken am Südrand Rappberg, Prappacher Hügel), *Rosa villosa* (z.B. Königsberger Schloßberg) mehrere bemerkenswerte Rosen, darüberhinaus im Gebüsch aufgelassener Streuobstwiesen (E Krum, Burgstall/Krummenstein) *Ulmus minor*, *Sorbus torminalis* aufzuweisen (ELSNER 1994). Aus naturschutzfachlicher Sicht sind gerade in relativ "ausgeräumten" Ackerlandschaften wie

Tabelle 1/11

"Kritische" Gehölzsippen mit weiterer Verbreitung in Bayern (Auswahl nach ZAHLHEIMER 1995, verändert)

Gehölz-Taxon	Gehölz-Sippe	
<i>Betula pubescens ssp. carpatica</i>	Karpatenbirke	X
<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>	Moorbirke	XX
<i>Crataegus rhipidophylla ssp. curvisepala</i>	Gekrümmtzähniger Weißdorn	XX
<i>Crataegus rhipidophylla ssp. lindmanii</i>		XX
<i>Hippophae rhamnoides ssp. carpatica</i>	Sanddorn	X
<i>Hippophae rhamnoides ssp. fluviatilis</i>		X
<i>Pinus sylvestris var. turfosa</i>	Moor-Waldkiefer	X
<i>Prunus padus ssp. borealis</i>	Nordische Traubenkirsche	X
<i>Prunus padus ssp. padus</i>	Echte Traubenkirsche	XX
<i>Prunus spinosa ssp. fruticans</i>	Große Schlehe	XX
<i>Prunus spinosa ssp. spinosa</i>	Steinschlehe	
<i>Pyrus pyraeaster ssp. achras</i>	Wildbirne	XX
<i>Pyrus pyraeaster ssp. pyraeaster</i>		XX
<i>Rosa canina</i> (mit div. Varietäten)	Hundsrose	XX
<i>Rosa rubiginosa ssp. rubiginosa</i>	Weinrose	XX
<i>Rosa rubiginosa ssp. umbellata</i>		
<i>Salix purpurea ssp. purpurea</i>	Purpurweide	XX
<i>Salix purpurea ssp. lambertiana</i>		
<i>Salix repens ssp. repens</i>	Kriechweide	X
<i>Salix repens ssp. rosmarinifolia</i>		X
<i>Salix triandra ssp. triandra</i>	Gewöhnliche Mandelweide	XX
<i>Salix triandra ssp. discolor</i>	Zweifarbige Mandelweide	X
<i>Sorbus aucuparia ssp. aucuparia</i>	Echte Eberesche	XX
<i>Sorbus aucuparia ssp. glabrata</i>	Kahle Eberesche	X
<i>Sorbus aria ssp. aria</i>	Mehlbeere	X
<i>Sorbus aria ssp. danubialis</i>		X
<i>Sorbus aria ssp. cretica</i>		X
<i>Sorbus pannonica</i> (= <i>S.aria</i> x <i>S. cretica</i> )		X
<i>Tilia platyphyllos</i> div. ssp. !!!	Sommer-Linde	XX
X = Bedeutung in der Baumschulproduktion gering		
XX = Bedeutung in der Baumschulproduktion hoch		

\* Wieweit die Einteilung SCHWERTSCHLAGERs heute noch systematische Gültigkeit hat, muß offenbleiben.

z.B. Ochsenfurter- und Gollachgau und in der Windsheimer Bucht die wenigen Hecken mit ihren seltenen wärmeliebenden Rosen wie Acker-Rose (*Rosa agrestis*), Hecken-Rose (*Rosa corymbifera*), Keilblättrige Rose (*Rosa elliptica*), Essigrose (*Rosa gallica*), Kleinblütige Rose (*Rosa micrantha*) von besonderer Bedeutung. Ähnliches gilt zumindest für (klimatisch begünstigte) Teile der intensiv genutzten Ackerhügelländer (Isar-Inn-Hügelland; Donau-Isar-Hügelland; Obermainisches Hügelland). Für das Isar-Inn-Hügelland nennt ENGELHARDT (in Vorber.) eine bemerkenswerte Fülle z.T. seltener Rosen: *Rosa rubiginosa* (verstreut, deutlich wärmeexponiert, Wärmestaulagen insbesondere an Waldrändern, Traufbereiche), *Rosa agrestis* (ähnliche Stellen), *Rosa jundzillii* (wärmeexponierte Wald- und Heckenränder, Leitenfüße, z.B. Vilsseitentäler, bei Ruhstorf/DGF; Trennbach/Gde. Gangkofen/DGF), *Rosa rubiginosa*: (west- und südexponierte "Wärmestauflächen"), *Rosa gallica*: (westexponierte Waldränder, Ranken, Feldwege mit offenen Ranken, z.B. Leiten Binatal, wahrscheinlich oft übersehen, in der Biotopkartierung nicht repräsentativ erfaßt:) und *Rosa corymbifera* ssp. *deseglisei*. *Rosa arvensis* (früher lichte Laubmischwälder) findet man heute vor allem in alten "Rodungsresthecken" an (auch ehemaligen) Grenzrainen, alten Flur-, Gemeindegrenzen, z.B. im Bereich der Isarseitentäler bei Landshut und Dingolfing ("Höll"/TK 7440, Heckengebiet/ Hüttenkofen/DGF, "Spornbach-Leiten"), dort indessen stark konkurriert durch vitale *Rosa canina*-Gebüsche (vgl. auch WIRTH 1987).

Neben den drei von LIPPERT (1987) beschriebenen "reinen" Weißdornarten gibt es einen breit aufgefächerten Hybridschwarm teils wohl erbester Kleinarten, wobei offenbar in einem lokalen Wuchsgebiet die verschiedenen Arten auf unterschiedliche Wuchsorte beschränkt sein können. So ist z.B. der Zweigrifflige Weißdorn (*Crataegus laevigata* agg.) gebietsweise (Lkr. PAN) nicht in Hecken zu finden, sondern wächst dort an alten Waldrändern. In den Rhönhecken wurden die *Crataegus*-Sippen *curvisepala* ssp. *curvisepala* und *lindmanii* nachgewiesen (ABSP Rhön-Grabfeld, Stand 1994). Die Intensivierung der Landnutzung dürfte nach LIPPERT (1978) vor allem die Fundorte für *C. curvisepala*, *C. laevigata* und ihre Hybriden verringert und dafür die Ausbreitung von *C. monogyna* (z.B. über Straßenböschungen) begünstigt haben. Die Aufsplitterung der alten Waldgebiete und der räumlich engere Kontakt unterschiedlicher Weißdornstandorte dürfte die Bastardierung früher ökologisch streng getrennter Sippen erleichtert haben (LIPPERT 1978).

Die Vielzahl der Sorbus-Kleinarten und -Formen ist bisher ebenfalls nicht abschließend untersucht. Im Voralpenland sind beispielsweise die Vorkommen der Mehlbeere (*Sorbus aria*) sehr stark an Hecken (dort vor allem Baumhage) gebunden; auch in der Fränkischen Alb ist der größte Teil der Mehlbeeren in lesesteinreichen Flurgehölzen zu finden, desgleichen in der Hohen Rhön.

Ein Kapitel für sich ist die fast unüberschaubare Vielfalt der Brombeer-Sippen. WEBER hat diesen

Formenreichtum vor allem in norddeutschen Knicks untersucht (s. WEBER 1972), aber auch bayerische Kleinarten einbezogen (WEBER 1979b). In Hecken, Feldgehölzen, Waldsäumen und Wäldern gibt es neben Tausenden von singulären und lokalen Biotypen immer wieder durch *Apomixis* stabilisierte Arten und erbester Kleinpopulationen (WEBER 1985 am Beispiel der "Glandulosi"). Aus der sehr großen Zahl der z.T. auch in bayerischen Flurgehölzen beschriebenen, vorbehaltlich einer genaueren *Rubus*-Durchforschung anderer Gebiete sogar (sub)endemischen Brombeer-Arten seien hier lediglich genannt (WEBER 1989, *Rubus*-Artenschutzkartierung / ABSP NM, Stand 1994): *Rubus barnthicus*, *R. fasciculatiformis*, *R. franconicus*. Schon ADE (1912) suchte nach neuen *Rubi* und *Rubus*-Standorten u.a. an Hecken und Wegrändern (z.B. "*R. adscitus* Genev. ssp. *dasyclados* (KERNER) *Sudre* var. *franconicus* ADE et SCHERZER", einer "mit ihren mächtigen Blütenbesäten und bienenumschwärmten Büschen Zierde der Landschaft" an Hecken und Wegrainen bei Lauf, Ottensoos usw., "*R. bregutiensis* KERN. x *caesius* L." "crescit ad saepes (= Hecken) prope Lindau". Späterhin zeigte der "Brombeer-Pionier" KÜKENTHAL (1938) am Beispiel der "berühmten Waginger *Rubus*-Region" die überragende Bedeutung von Waldrändern und Gebüschen. Als Beispiele seien hier nur genannt die Gebüsche und Buschwälder zwischen Musbach und Untervockling/TS, an der Seeleite des Waginger Sees, bei Tettenhausen und andernorts für bestimmte "Subspecies" und "Varietäten" von "*Rubus hebecaulis*", "*R. pallidus*" und anderen heute möglicherweise revidierten Sippen.

Insgesamt gibt es vor allem für die große Arten- und Formenvielfalt der Rosaceen in Flurgehölzen - abgesehen von strauchreichen Waldrändern - kaum sonstige Ersatzstandorte. Viele davon hängen demzufolge in erster Linie vom Vorhandensein alter Flurgehölze ab.

**Sonstige seltene und bemerkenswerte Gehölze:** In den Flurgehölzen stocken auch verschiedene andere Gehölzarten, die generell oder in den betreffenden Räumen schutzwürdig, z.T. selten oder pflanzengeographisch bemerkenswert sind. Dazu zählen z.B. im Bayerischen und Böhmerwald die Nordische Traubenkirsche *Prunus padus* ssp. *petraea* (hochmontane Steinriegelhecken, REIF 1985) und die Alpenvogelbeere (*Sorbus aucuparia* ssp. *glabrata*; DÜLL 1961), im Grundgebirge und Alpenvorland die Alpenheckenrose *Rosa pendulina*, die Schwarze und Blaue Heckenkirsche (*Lonicera nigra et coerulea*), ebenfalls im Alpenvorland spielen für die generell gefährdeten Ulmen bewirtschaftete Hecken und Feldgehölze heute eine viel größere Rolle als früher: Ulmen (vor allem *Ulmus carpiniifolia*), die durch regelmäßigen Stockhieb verjüngt werden, scheinen dem "Ulmensterben" vielfach besser zu widerstehen als hochstämmige Exemplare.

Sogar für einige autochthone Nadelbaumprovenienzen können Feldgehölze bedeutsame Refugien sein, wenn sie nicht auf ganzer Fläche niederdalartig bewirtschaftet werden. Dies gilt z.B. für autochthone, möglicherweise reliktsche Kiefernrasen zahl-

## Kap.1: Grundinformationen

reicher Knockgehölze Oberfrankens oder der Oberpfalz\*, desgleichen für Kiefernrestbestände der Schotterebenen und einzelner kleiner Moränenkuppengehölze (z.B. bei Goldachhof/M). Sogar die stark bedrohte Tanne (*Abies alba*, RL 3) und die Eibe (*Taxus baccata*, RL 3G) können lokal in Flurgehölzen enthalten sein (Inselgehölze am Irschenberg/MB und bei Siegharting/RO, einzelne Baumhage des Miesbacher Landes, Westallgäu und Raum Oberstaufen).

Zur Gefahr der Verdrängung autochthoner Gehölzsippen s. Kap. 1.11.1.3.

#### 1.4.6 Wertbestimmende und seltene Sippen der Krautschicht

Flurgehölze gehören meist nicht zu den klassischen Suchgebieten der Floristen. Trotzdem beherbergen sie vor allem im Saum eine Vielzahl lokal bis regional rückgängiger, pflanzengeographisch bemerkenswerter, naturschutzvorrangiger oder landkreisbedeutsamer Arten, Unterarten und Varietäten (Sippen), die allerdings im Regelfall sehr dispers verteilt sind und meist nicht auf diesen Lebensraumtyp beschränkt sind.

Vor allem in intensiven Ackerlandschaften sind Resthecken und Neuhecken aber auch recht arm oder ganz frei an Zielarten des botanischen Artenschutzes (was den Gesamtwert der Hecke nicht schmälern muß!).

Die meisten der "aufhorchen lassenden" Vorkommen sind nicht auf Flurgehölze beschränkt, sondern Ausdruck von deren Nischenreichtum auch für Magerwiesen-, Magerrasen-, Wald-, Ruderal- und Segetalarten. Gefährdete Arten finden sich in und an Flurgehölzen vor allem da, wo diese in traditionell extensive Gebiete eingebettet sind oder z.B. an steileren Hangpartien von der allgemeinen Intensivierung abgeschottet sind.

Dieses "refugiale Artenpotential" rekrutiert sich aus Steppenheidewäldern, den heute fast verschwundenen Mittelwäldern, Saum- und Magerrasengesellschaften, historischen artenreichen Wirtschaftswiesen, ja sogar Ruderal- und Segetalfluren. Es kann hier aus Platzgründen nur in ausgewählten Beispielen ohne Anspruch auf geographische Vollständigkeit und ohne Aktualitätsbelege angedeutet werden. Ein Teil der im folgenden genannten Arten taucht auch in anderen Regionen im Flurgehölzbereich auf, ohne dort erwähnt zu werden.

##### 1.4.6.1 Bemerkenswerte Arten mit Schwerpunkt im Flurgehölz- und Rainbereich

Nur ausnahmsweise befinden sich in Flurgehölzen besonders seltene und biogeographisch bemerkenswerte Pflanzenarten, die anderswo nicht oder kaum vorkommen, die man also in diesem Biotoptyp sichern muß. Solche Beispiele sind: Gewürz-Kälber-

kropf (*Chaerophyllum aromaticum*, RL 3, in Deutschland nur in einem kleinen Böhmerwaldareal in Hecken säumen; siehe unten), Taubenkropf *Cucubalus baccifer* (RL 3; z.B. Stromtalgehölzränder und Feuchthecken des Untermain- und Donautales), Haarstrang *Peucedanum carvifolia* (RL3), Kichertrantag *Astragalus cicer* (RL 3G), Grüne Nieswurz (*Helleborus viridis*; vor allem im Oberland an alten naturnahen Grünlandhecken), Weiße Zauberrübe (*Bryonia alba*, RL 2), Osterluzei (*Aristolochia clematidis*; z.B. Klingengehölze in Mainfranken; gelegentlich auch im Siedlungsbereich), Schöner Pippau (*Crepis pulchra*; z.B. in Hohlweggehölzen und lichten Hainen bei Königsberg und Hellingen/HAS (ADE 1943, ob noch?).

Die meisten artenschutzvorrangigen und gleichzeitig ohne diesen Biotoptyp nicht überlebensfähigen Sippen sind allerdings keine krautigen, sondern Holzpflanzen (siehe oben). Ein schönes Beispiel liefert die **Grünerle** (*Alnus viridis*) als **außeralpines** Glazialrelikt in Mittelschwaben. Dort findet bzw. fand sie vermutlich als eigener Ökotyp ihren Schwerpunkt in Wiesenbüschen, Rainhecken und Waldrändern (einige Bestände sind nach eigenen Beobachtungen inzwischen durch Auffüllung und Intensivierung vernichtet). BRESINSKY (1959) ortete die glazialreliktischen Grünerlen als Bestandteil größerer Wiesenbüsche, in Wegrand- und Hohlweghecken oder als Einzelgebüsch, stets aber im Kontakt zu tiefeingeschnittenen Periglazialrinnen oder Quellmulden, die von den Haupttälern der Staudenplatte/A, MN und des Unterallgäus/MN, OAL abzweigen und wahrscheinlich die natürlichen nach-eiszeitlichen, sickerfrischen Überlebensorte geliefert haben. Als waldunverträgliche, lichtliebende Pionierart ist die Grünerle auf (Halb-)Offenland angewiesen, konnte aber dort offensichtlich nur auf nutzungshemmenden natürlichen Geländekanten (Steilböschungen von Quellmulden der Tälchen), teils auch auf anthropogenen Sekundärrefugien (Hohlwege, Waldrand- und Heckenstufen) und dank ihrer Robustheit gegen häufige bäuerliche Abholzungen und auch gegen Weidegang (vgl. ihre Verhalten in den alpinen Hochlagen und ihre Eignung als ingenieurbiologisches Hilfsmittel) den Sprung aus den glazialen und frühholozänen Pionierstandorten in die Kulturlandschaft absolvieren.

##### 1.4.6.2 Bemerkenswerte Arten mit Teilrefugien im Flurgehölz(saum)bereich:

In den Hecken der tieferen Lagen finden sich lichtliebende Frühlingsgeophyten, die in angrenzenden Wiesen und Wäldern (vor allem in Nadelholz-Forstern) vielfach bereits verschwunden sein können, so z.B. *Aoxa moschatellina* (Moschuskraut), *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn), *Gagea lutea* (Waldgelbstern), *Leucojum vernum* (Märzenbecher), *Scilla bifolia* (Blaustern; z.B. Donautal), Traubenhyazinthe (*Muscari botryoides*; z.B. Donautal, Lechtal),

\* In noch erheblich höherem Maße gilt dies bezüglich der Kiefer allerdings für die Vorkommen auf Kalkfelsen der Frankenalb.

ja lokal sogar *Tulipa sylvestris* (Wilde Tulpe, 3G; Unterfranken).

In sehr waldarmen Gebieten und in Regionen mit durchwegs naturfernen Forsten sind es oft allein die Flurgehölze, insbesondere Feldgehölze mit "ancient-wood-character", also Überreste jahrhundertalter Waldökosysteme (vgl. PETERKEN & GAME 1984, WULF 1993), welche mit ihrem spezifischen Innenklima einem Teil der Arten naturnaher Laubwälder die Existenz erlauben. Solche Arten sind z.B. Gelbes Windröschen (*Anemone ranunculoides*; z.B. alte Schloßhage im Isen-Sempt-Hügelland), Aronstab (*Arum maculatum*), mehrere Lungenkräuter (*Pulmonaria*).

In vielen Fällen sind bedrohte oder lokal stark rückgängige Arten allerdings auf kleine Sonderstandorte im und am Gehölz angewiesen, wie z.B. Bodenarisse, Rohbodenfreilegungen (annuelle Magerrasenarten, Ackerwildkräuter), parallellaufende z.T. ephemere Gräben in Grünlandgebieten (feuchtigkeitsbedürftige bzw. amphibische Arten), Ablagerungen von landwirtschaftlichen Abfällen (Ruderalarten, welche in vielen Dörfern keinen Platz mehr finden: wie z.B. *Leonurus cardiaca* / Löwenschwanz, RL 2, z.B. N Erlangen; *Nepeta cataria*/Katzenminze, RL 2, z.B. nördliches Grabfeld, Mettenbacher Heckengebiet/LA; *Ballota nigra* /Schwarznessel).

Saumbiotope, wie z.B. Flurgehölzränder, dienen auch als Samendepot und damit als "Parkplatz zur Zeit" für konkurrenzschwächere, z.T. gefährdete Ackerwildkräuter, vor allem in Räumen mit potentiell reichen, aber bewirtschaftungsbedingt heute unterdrückten Vorkommen dieser Arten. So fand WIRTH (1987) auf einem (bei einer Wegeunterhaltungsmaßnahme abgeschobenen) Heckensaum einer etwa 25 Jahre alten "Flurbereinigungshecke" im Münchner Norden insgesamt 42, z.T. nicht mehr überall häufige Annuelle, darunter die beiden RL-3-Arten *Adonis aestivalis* (Sommer-Adonisröschen) und *Legousia speculum-veneris* (Gewöhnlicher Frauenspiegel).

Im folgenden sollen einzelne Beispiele aus ausgewählten Großnaturräumen die botanische Artenschutzfunktion exemplifizieren.

#### Grundgebirge, bodensaure Regionen:

Arten stark zurückgedrängter Magerwiesen und -rasen **auch** an Flurgehölzrändern, vor allem an besonnten Rankenhecken (vgl. z.B. REIF 1987) sind z.B. *Scorzonera humilis* (Niedrige Schwarzwurzel, RL 3G; auch in mageren Hagsäumen des Miesbacher Landes), *Cardaminopsis halleri* (Wiesen-Schaumkresse; z.B. bei Kaining/FRG), Pechnelke (*Viscaria vulgaris*, RL 3), Holunderorchis (*Dactylorhiza sambucina* RL 2G), *Carlina acaulis* ssp. *acaulis* (Silberdistel, RL PG), *Orchis mascula* (Stattliches Knabenkraut, RL 3G), Leinblatt (*Thesium pyrenaicum*; z.B. nördliches Fichtelgebirge), Buschnelke (*Dianthus seguieri*, RL 2; z.B. in lichten Säumen von Hecken-

Ranken-Komplexen auf eher frischen, mäßig basenreichen, jedoch kalkarmen Standorten der Oberpfalz und Naab-Wondrebenke), Alpenhellerkraut (*Thlaspi alpestre*), Heidenelke (*Dianthus deltoides*), Stengellose Distel (*Cirsium acaule*, Diabas des Hofer Landes) und Teufelsabbiß (*Succisa pratensis*) (vgl. auch FINDEIS & WACK 1992).

Wald- und Schluchtwaldarten im Heckenbereich sind z.B. Bunter Eisenhut (*Aconitum variegatum* G; z.B. in der nördlichen Oberpfalz), Österreichische Gemswurz (*Doronicum austriacum*, Saum von Steinriegelhecken im höheren Böhmerwald).

Nur in Hecken(säumen) des Inneren und Vorderen Bayerischen Waldes trifft man gelegentlich den Gewürz-Kälberkropf (*Chaerophyllum aromaticum*; REIF 1985). Die Frühlings-Knotenblume (*Leucolum vernum*) ist (wie einige andere regional seltene Frühlingsgeophyten) infolge der weitgehenden Vernichtung naturnaher Feuchtwälder (heute im Bayerischen Wald i.d.R. Grünland oder Fichtenforst) vielfach auf Wuchsorte in oder an Hecken und gewässerbegleitenden Gehölzsäumen beschränkt. (Dies gilt allerdings genauso für das Alpenvorland, das südöstliche Tertiärhügelland und einige nordbayerische Vorkommen.)

#### Schichtstufenland

(z.T. nach Biotopkartierung und ELSNER mdl.):

Mesotrophe, nicht zu sehr von Intensiväckern bedrängte Hecken sind hier immer "gut" für bayernweit stark zurückgehende, regional bereits gefährdete Magerrasen- und Saumarten, wie z.B. Heideklee (*Trifolium alpestre*), Echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum*), Gamanderehrenpreis (*Veronica teucrium austriaca*), Hasenohr (*Bupleurum falcatum*), Fransen- und Kreuzenzian (*Gentiana ciliata*, *G. cruciata*), Hundszunge (*Cynoglossum officinale*), Gemüselauch (*Allium oleraceum*) (vgl. z.B. KÜPPERS 1984 für den Stadtsteinacher Muschelkalkzug). Aber auch ausgesprochen "seltene" und/oder pflanzengeographisch bemerkenswerte Vorkommen befinden sich im Saum von Hecken und Feldgehölzen, so z.B. Hainwachtelweizen (*Melampyrum nemorosum*; z.B. im Grabfeld), Gras-Platterbse (*Lathyrus nissolia*, RL 2; zusammen mit Gestreiftem Klee *Trifolium striatum*\* RL 0, am Haßbergetrauf), Runder Lauch (*Allium rotundu* (Grabfeld), Stinkende Nieswurz (*Helleborus foetidus*; Unterfranken, Tauberregion; z.T. Hecken der ehemaligen Weinbergregion), Ackerwachtelweizen (*Melampyrum arvense*, z.B. Alb und Muschelkalk), Schopffhyazinthe *Muscari comosum* (RL 3G; südöstliche Frankenalb), Elsässer Haarstrang (*Peucedanum alsaticum* RL 2; z.B. Riesrand, auch nördliches Grabfeld).

Als attraktive Kuriositäten seien erwähnt einige wohl verwilderte, aber für einige Jahrzehnte an Buschrainen Unterfrankens eingebürgerte Vorkommen der Ungefüllten Pfingstrose (*Paeonia officinalis*; z.B. einst bei Unfinden/HAS und Ramsthal/K

\* Heckensaum am Rappberg/ Haßbergetrauf (ELSNER 1994)

Tabelle 1/12

In Windschutzhecken des Lkr. NES angepflanzte Gehölzarten (MOCK 1987: 74)

Hecke Nr. Pflanzjahr 19xx (ca.)		1 '65	2 '65	3 '63	4 '60	5 '60	6 '65	7 '63	8 '63	9 '63	10 '65	11 '60	12 '65	13 '83
<b>Arten</b>	<b>Natürlich keitsgrad #)</b>													
<i>Acer campestre</i>	S	+	+	1	+	1	-	+	+	1	1	-	+	+
<i>Acer platanoides</i>	U,F	+	1	+	1	+	-	-	1	-	1	-	r	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	F	-	+	-	+	-	-	-	-	2	-	1	-	-
<i>Acer pspl. 'Purpur'</i>	U	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i>	S,F	-	-	-	-	+	3	-	-	1	-	+	r	1
<i>Cornus sanguinea</i>	S	+	+	+	+	+	-	+	+	r	r	-	+	+
<i>Corylus avellana</i>	S,F	-	+	+	+	+	-	+	-	r	r	-	+	1
<i>Crataegus monogyna</i>	F	+	-	-	r	-	-	-	-	-	r	+	-	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	F	-	-	r	-	1	-	r	1	1	1	-	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Pinus sylvestris</i>	U	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	S	+	-	r	r	r	-	+	+	-	-	-	-	1
<i>Prunus mahaleb</i>	U	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-
<i>Prunus spinosa</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2
<i>Pyrus communis</i>	S	r	-	-	1	-	-	-	+	-	-	-	1	-
<i>Quercus robur</i>	S	+	-	1	-	-	+	-	-	-	r	-	-	+
<i>Quercus petraea</i>	U,F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Rosa rubiginosa</i>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Salix alba</i>	U,F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Salix caprea</i>	F	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	r	-
<i>Salix purpurea</i>	U,F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Salix viminalis</i>	U,F	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aucuparia</i>	F	-	+	-	+	+	-	1	-	-	+	1	-	2
<i>Sorbus intermedia</i>	U	-	-	+	+	1	-	1	+	2	+	-	+	-
<i>Tilia cordata</i>	F	-	+	r	+	r	-	-	+	-	-	1	-	-
<i>Ulmus glabra</i>	F	+	+	-	-	-	-	-	-	r	-	1	-	-
<i>Ulmus laevis</i>	U	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Ulmus minor</i>	U	-	+	r	+	r	-	2	1	-	+	-	-	-
<i>Viburnum lantana</i>	S	+	+	-	1	r	-	r	+	r	+	-	-	-
<b>Aus naturnahen Beständen eingewanderte Arten</b>														
<i>Euonymus europaeus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Rosa canina</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rubus frutt. coll.</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
#) nach REIF und Erhebungen des Autors (MOCK)														
S = standortgemäß, heckentypisch im Naturraum; F = standortfremd, aber natürlich in anderen NR;														
U = "unnatürlich" in Hecken														

(ADE 1943), der dauerhaft in Gebüsch des Main-tales und seiner Seitentäler eingebürgerte Goldregen (*Laburnum anagyroides*; z.B. bei Retzbach).

#### Schotterplatten, Schwäbische Riedellandschaft, Altmoränen- und Tertiärhügelland:

Wiesengoldstern (*Gagea pratensis*; z.B. Hecke bei Kellmünz/NU; DÖRR 1993), Gelappter Schildfarn (*Polystichum lobatum*; weit vor den Alpen z.B. in einer Hecke N Filzingen/MN und einem Hohlweg bei Niederrieden/MN; DÖRR 1993).

#### Alpenvorland und Alpentäler

(größtenteils eigene Beobachtungen, z.T. DÖRR 1978 u.a., MAIER 1981 und SCHNEIDER 1981):

Je nach Breite und Kontaktnutzung beinhalten die Hage, die Tratten und ihre Wiesenkontaktstreifen eine Reihe von seltenen oder rückgängigen Pflanzenarten mit Aufmerksamkeitswert, so z.B. Krokus (*Crocus albiflorus*, RL 3G; z.B. im Allgäuer Molas-sevorland, im Inntal bei Sonnhart/RO, im Tegern-seer Land und Taubenberggebiet/MB, in den Lech-vorbergen und im Isarwinkel heute oft nur mehr in hagsäumenden Wiesenstreifen), Grüne Nieswurz (*Helleborus viridis*; Hagstreifen im Lkr.Tölz) und das Weiße Veilchen (*Viola alba*, RL 2; Inn-Salzach-gebiet, nördliches Fünfseengebiet), *Allium carina-tum* (Gekielter Lauch, RL 3G), *Parnassia palustris* (Sumpf-Herzblatt, RL G; z.B. BGL), *Biscutella lae-vigata* (Brillenschötchen; z.B. BGL), *Gentiana asclepiadea* (Schwalbenwurz-Enzian, RL 3G; z.B. BGL). Auch z.T. durchaus bedeutsame Vorkommen von Berg- und Schluchtwaldarten können in Hagen in den Kulturbereich der Täler eindringen, so z.B. *Evonymus latifolia* (Voralpenspindelstrauch; z.B. Isarwinkel, Miesbacher Land), Blaue und Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera coerulea*, *L. nigra*; z.B. Leitzachtal, Samerberg), *Aconitum vulparia* (Wolfs-eisenhut, RL G), *Cyclamen purpurascens* (Alpen-veilchen, RL 3G), *Streptopus amplexifolius* (Kno-tenfuß), *Moehringia muscosa* (Moos-Nabelmiere), *Aruncus dioicus* (Waldgeißbart, RL G), *Lilium mar-tagon* (Türkenbund, RL G).

Auch in dieser Region dienen Hecken- und Flurge-hölz(säume) immer wieder als zusätzliche Kleinni-schen allgemein bedrohter, vorwiegend anderen Biotopen zuzuordnender Arten wie z.B. Schaben-kraut (*Verbascum blattaria*, z.B. Hecke bei Wir-lings/OA, DÖRR 1978), Stechpalme (*Ilex aquifolium*; Baumzeile S Schönbühl bei Oberreute/LI; DÖRR 1995), Kriechgänsekresse (*Arabis procurrentis*; Hecke bei Rothkreuz/OA), Wimpersegge (*Carex pilosa*; z.B. Hecken bei Lindau und Wasserburg; DÖRR 1995).

#### Fluß- und Stromtäler:

Durch Flußregulierung und Talkultivierung stark gefährdete Arten können sich teilweise noch an Restgehölzen und in Talhecken in Kleinpopulatio-nen halten, so z.B. Sumpfwolfsmilch (*Euphorbia palustris*), Aufrechtes Veilchen (*Viola elatior*; z.B. bei Ingolstadt, Isarmündungsgebiet), Blaustern (*Scilla bifolia*, z.B. im Donautal), Traubenhyazinthe (*Muscari botryoides*, z.B. Lechfeld, Donautal, zu-sätzlich Wertachendmoränen und Keuperregion), Kammwachtelweizen (*Melampyrum cristatum*, RL

3; z.B. im Donaubereich und in Auenrestgehölzen im Unterlauf der Alpenflüsse).

#### 1.4.7 Artenzusammensetzung neuer Pflanzhecken

Die in den letzten 20 bis 30 Jahren vor allem im Rahmen der Flurbereinigung gepflanzten Flurge-hölze und Windschutzhecken entziehen sich (bis-her) weitgehend einer syntaxonomischen Zuord-nung (vgl. STARKMANN 1992 für neue Hecken im Münsterland). Die Pflanzsortimente sind im allge-meinen sehr artenreich, enthielten zumindest bis vor einigen Jahren oft standortfremde (zwar im Natur-raum natürlicherweise vorkommend, jedoch nicht auf gleichem Standort wie die Pflanzung) und auch nicht heimische Gehölzarten und -sorten. Wind-schutzhecken im Grabfeld enthielten nach MOCK (1987) mehrere standortfremde bzw. im Naturraum nicht in Hecken vorkommende Arten (z.B. Feld- und Flatter-Ulme, Spitz-Ahorn, Eberesche, Weiden-Arten, Steinweichsel) sowie Exoten (wie z.B. Rotblät-triger Bergahorn oder Schwedische Maulbeere, Sibi-rischer Hartriegel; vgl. Tab. 1/12, S.82).

Als "Ersatz" für die in Ackerbaugebieten unbeliebte Schlehe wurde Liguster eingebracht. Zudem wurden die Gehölze in sehr gleichmäßiger Mischung ge-pflanzt. In den von MOCK untersuchten Grabfeld-Windschutzhecken erreichen (auch heute) nur weni-ge Gehölzarten 5 % Flächendeckung. Vor allem die Sträucher unterliegen der starken Konkurrenz durch die dichtgepflanzten Bäume, die Folge sind zum Teil meterlange Totalausfälle: die Windschutzhecken verkahlen "von unten her".

Da auf produktiven Böden möglichst wenig Land verbraucht werden sollte, wurden sehr schmale, nur zweireihige Pflanzungen mit sehr dichten Pflanzab-ständen (oft nur von 60-80 cm) bevorzugt. Um den Zweck der Windschutzwirkung (möglichst hohe, aber noch gut durchblasbare Bestände) möglichst schnell zu erreichen, wurden vor allem schnell-wüchsige, schlanke Bäume verwendet; der Bauman-teil ist bei diesen Windschutzpflanzungen allgemein sehr hoch ( etwa 2/3). Auf Auenstandorten wurden zur Ertragsmehrung gern Hybridpappeln gepflanzt (teilweise auch Erlen).

Neue Feldgehölze wurden im Rahmen von Flurberei-nigungen insbesondere auf anbauhinderlichen Standorten begründet. Als Beispiel für eine frühe Feldgehölzpflanzung kann ein früher kleinterrassierter und beackerter Rißmoränenabhang bei Fin-sing (ED) dienen (COSTA 1969), der 1958 zwecks Bodenschutz, daneben aber auch Wildhege, Vogel-schutz, Landschaftsbild und Holztertrag dicht be-pflanzt wurde: "Die Wahl der Holzarten richtet sich nach dem Standort, der Funktion als Wirtschafts-, Pflege- und Wildsüßholz, nach der richtigen Be-nachbarung und späteren Nutzungsmöglichkeiten" (COSTA 1969: 167). Verwendet wurden ca. 23.000 Jungpflanzen und leichte Heister (vgl. Abb. 1/31, S.84):

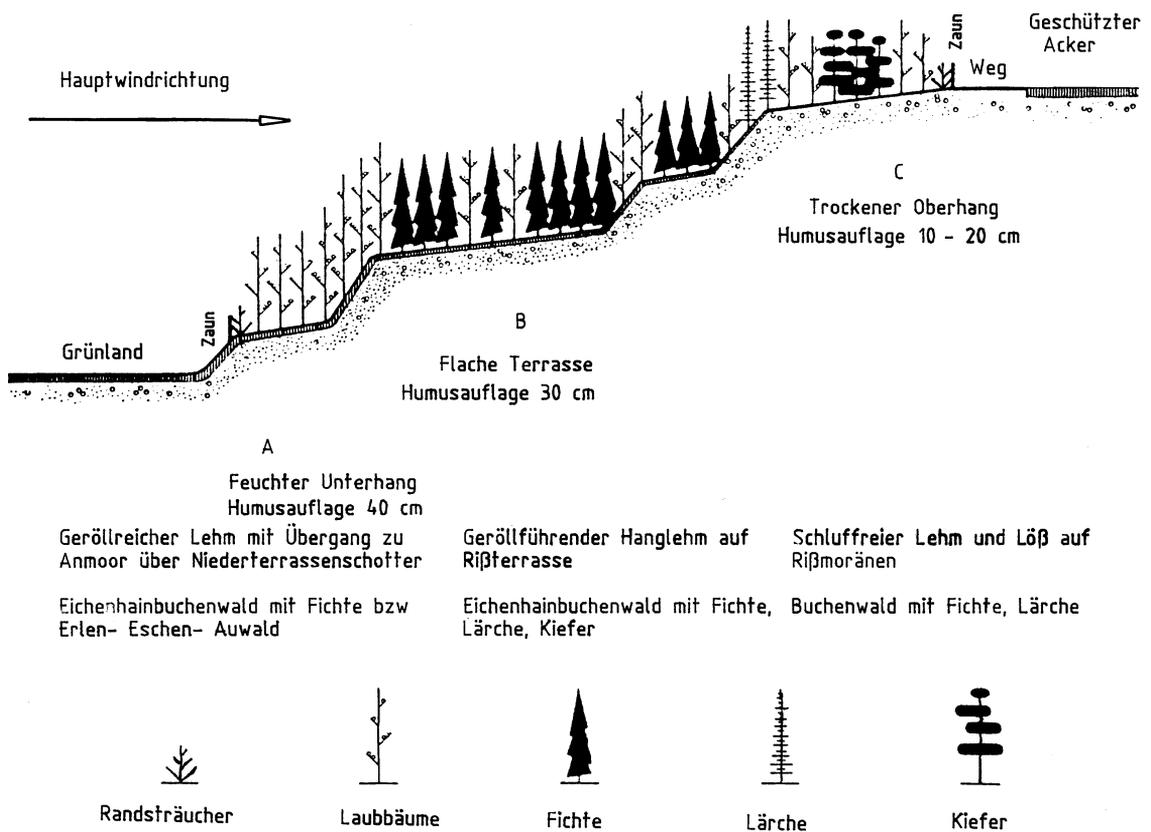


Abbildung 1/31

### Bepflanzung ehemaliger Ackerterrassen und Ranken mit einem Feldgehölz (Gemarkung Finsing, Lkr. Erding) (nach COSTA 1969: 168)

A) Am feuchten Unterhang Laubholzarten des Erlen-Eschen-Auwaldes und des feuchten Eichen-Hainbuchenwaldes: Esche, Schwarz-Erle, Trauben-Kirsche, Stiel-Eiche, Hainbuche, Berg-Ulme, Winter-Linde und Fichte; als Strauchmantel (COSTA spricht hier von Saum): Heckenkirsche, Weißdorn, Hartriegel, Liguster, Gemeiner Schneeball, Asch-Weide und Ohr-Weide.

B) Auf feuchthumosen Terrassen Laubholzarten des Hainsimsen-Buchenwaldes wie Berg-Ahorn, Berg-Ulme, Stiel-Eiche, Sommer-Linde, Wild-Birne, außerdem Fichten.

C) Auf dem trockeneren Oberhang Gehölze des Labkraut-Eichen-Hainbuchenwaldes wie Stiel-Eiche, Hainbuche, Winter-Linde, Spitz-Ahorn, Feld-Ulme, Vogel-Kirsche, auch Wald-Kiefern und einzelne Europäische Lärchen.

D) Als Waldmantel eine lockere Pflanzung von Feld-Ahorn, Vogelbeere, Zitter-Pappel, Hasel, Hartriegel, Wolliger Schneeball, Liguster, Weißdorn, Sal-Weide und Steinweichsel.

## 1.5 Tierwelt

Die Tierwelt der Hecken beschäftigt die Freiland-ökologen seit langem, systematische Untersuchungen setzen insbesondere mit TISCHLER (1948) ein. Die bayerische "Heckenzoologie" konzentrierte sich in der Arbeitsgruppe ZWÖLFER an der Universität Bayreuth (vgl. ANL 1982), aber auch in der BAYER. LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (z.B. BAUCHHENS 1980).

Detaillierte Untersuchungen liegen jedoch auch aus anderen "klassischen Heckenländern" wie England, Belgien, Niederlande und Frankreich vor, die in Grundzügen übertragbar sind.

Trotzdem ist der Kenntnisstand über die unterschiedlichen Organismengruppen und Kompartimente sehr ungleich. Agrarbedeutsame "Schädlinge" oder "Nützlinge" sind naheliegenderweise generell viel ausführlicher untersucht als sonstige Arthropoden.

Von diesem insgesamt immer noch sehr lückenhaften Wissen können hier nur einige landschaftspflegewichtige Teilaspekte herausgegriffen werden, so z.B. die tierökologisch wichtigen Nischen und Teilhabitate (worauf kommt es aus zoologischer Sicht bei der Gestaltung an?), die ins umliegende Agrarland hineinwirkenden Wechselbeziehungen in der Tierlebensgemeinschaft, einige konzeptwichtige und/oder agrarökologisch wichtige Arten(gruppen).

### 1.5.1 Allgemeine Charakterisierung der Zoozönose

Fast alle flurgehölzbewohnenden bzw. -nutzenden Arten waren auch schon in der Naturlandschaft an analogen Grenzstrukturen (natürliche Waldränder und Waldlichtungen, Steppen-Wald-Übergänge, Flußufer u.ä.) oder in lichten Wäldern vorhanden. Flurgehölzreiche Kulturlandschaftskomplexe zusammen mit naturnahen Waldrändern haben Teile dieser Fauna "übernommen". Teilweise fungieren sie als letzte Ersatz- und Auffangbiotope (z.B. für Pirol, Raubwürger, Baumfalke) in einer ansonsten weitgehend ausgeräumten bzw. zivilisatorisch überprägten Agrarlandschaft.

Die evolutionsbiologisch sehr kurze Bestandeszeit dieses Kulturbiototyps reichte für die Herausbildung "eigener Tierarten" nicht aus. Heute als "Heckenarten" apostrophierte Tiere fehlen auch anderen Landschaftselementen nicht völlig. Zu anderen gehölzbetonten Lebensraumtypen und Waldrändern besteht eine beträchtliche bis hohe Artengemeinsamkeit. So spielen viele der in den Bänden II.13 "Nieder- und Mittelwälder", II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen", II.19 "Bäche und Bachufer", II.5 "Streuobst" und II.11 "Agrotopen" referierten Arten auch im Flurgehölzbereich eine wichtige Rolle.

Allerdings bildeten sich in den Flurgehölzen durchaus spezifische Zoozönosen. Charakteristisch sind Arten, die den Ökoton Offenland - Gehölz bewohnen, also in ihrem Jahreslebens- und Entwicklungsraum auf eine möglichst enge Benachbarung von Gehölz- (bzw. waldartigen) und Offenlandbiotopen angewiesen sind und die Ressourcenvorteile der Agrarflur auf möglichst engem Raum mit relativ ungestörten Brut-, Entwicklungs- und Aufzuchtstätten verbinden "wollen". Die lebenserhaltende Möglichkeit zum kleinräumigen Ausweichen vor periodisch oder kurzzeitig ungünstigen Bedingungen (z.B. Hitze, zu große Feuchte) bieten Heckenränder den stenöken und zugleich wenig mobilen Kleintieren in oft idealer Weise (Prinzip der kurzen Wege). Vor allem Kleintiere wie Insekten, Spinnen und Mollusken mit ihren vielfach sehr spezifischen Mikroklima-, Licht- und Bodenfeuchteansprüchen orientieren sich in den steilen abiotischen Gradienten (Temperatur, Feuchtigkeit, Licht, Windstärke) (vgl. [Kap. 1.3](#)). Es entstehen ausgeprägte Zonationsbiozönosen.

Bis zu einem gewissen Grade weichen Feldtiere bei Störungen (z.B. durch Bewirtschaftung) in Flurgehölze aus. Den wenig vagilen (vor allem zum Zeitpunkt der Störung nicht flugfähigen) Arten bzw. Entwicklungsstadien dürfte ein gezieltes Ausweichen aber nur bei direkter Nachbarschaft eines Ge-

hölzes möglich sein.\* Auch als wirksame Zuflucht vor Beutegreifern fungieren Hecken oft nur, wenn sie wenige Meter oder Dezimeter neben dem momentanen Nahrungs- oder Aufwärmplatz liegen. Tiere der offenen Flur bevorzugen bei der Flucht vor Feinden, aber auch auf dem Weg ins Winterquartier oft andere als gehölzbestockte Rückzugsräume, wie z.B. teiloffene Ranken, Altgrasstreifen (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 1.5.3) (vgl. dazu auch TISCHLER 1958, FUCHS 1969).

Unter den Tieren der Flurgehölze sind viele schlechte Kolonisatoren (z.B. in teils verrottenden Altbäumen lebende xylobionte Käfer, Boden- und Oberflächenkleintiere mit geringem Aktionsradius, aber auch mobile Tiere, die das autökologisch widrige, intensiv genutzte Vorfeld kaum überwinden können, vgl. Kap. 2.6). Da der größte Teil der Flurgehölze nicht in ein dichtes Netz unterschiedlicher Gehölzstrukturen (von Wald bis Einzelbusch) eingebunden ist und deshalb auch ein Austausch bzw. Zuwandern von anderen Vorkommen selten oder ganz ausgeschlossen ist, kommt Feldgehölzbeständen mit kontinuierlicher Faunentradition (= über lange Zeit einigermaßen gleichbleibende Milieubedingungen) ein besonderer Naturschutzwert zu. Die lange Entwicklungszeit\*\* unter weitgehend konstanten Umweltbedingungen ermöglicht den Aufbau relativ "stabiler" Zoozönosen mit ausgeglichener Dominanzstruktur, die auch nach Isolation und Verkleinerung des Bestandes überdauern, wenn auch nicht mehr neu entstehen können ("Überhangarten"). Viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte alte Hecken und Feldgehölze, die sich oft in agrarischen Marginalzonen (Hangbereichen, besonders skelettreichen Böden usw.) konzentrieren, sind faunistisch ergiebig, sie enthalten seltene, anspruchsvolle und wenig vagile Arten. In Rest-Flurgehölzen ehemals geschlossener Wälder mit alten Baumindividuen können sich sogar Relikte der ursprünglichen Fauna erhalten haben. Es gibt in Bayern natürlich keine einheitliche "Heckenfauna". Die unter 1.1, 1.3 und 1.4 genannten Lebensraumtypen und -abwandlungen variieren natürlich auch die Tierwelt. So etwa sind "Waldarten" in montan-humiden Heckengebieten viel stärker vertreten als im wärmeren Tiefland. Die Hecken- und Gebüschfauna tiefelegener Talhänge kann sogar stark xerotherm geprägt sein.

### 1.5.2 Tierökologisch wichtige Teillebensräume und Requisiten

In Ergänzung zu [Kap.1.1](#) und [1.3](#) werden im folgenden Schlüsselemente für reichhaltige Flurgehölz-zoozönosen herausgegriffen, die bei der Hecken-

\* "Rückzug" ist immer eine Frage des räumlichen und zeitlichen Maßstabes: Für Schnecken ist ein flacher Stein ein "Rückzugsgebiet", welches z.B. tagsüber oder zur Überwinterung aufgesucht wird; ein Baum (oder auch nur die jeweils abgewandte Stammhinterseite) ist das Rückzugsgebiet für das Eichhörnchen, wenn es Schutz vor einem Raubtier sucht. Daß aus den zeitlich versetzten Bestandsmaxima bestimmter Arten nicht automatisch auf Wanderungen oder Rückzugsbewegungen geschlossen werden darf, wurde u.a. für Kleinsäuger nachgewiesen (z.B. TEW im Druck, TEW & MACDONALD im Druck).

\*\* Selbst "artenarme" Hecken brauchen Entwicklungszeiträume von 50 bis 150 Jahren, Hecken auf alten Lesesteinriegeln hingegen 250 bis 1000 Jahre für die Ausbildung ihrer vollständigen Biozönose (aus: HAMPICKE 1988, BROGGI & SCHLEGEL 1989).

pflege und Flurgehölzgestaltung und -placierung besondere Beachtung finden sollten.

### Sonnseitiger Heckenrand

Hier herrscht generell eine höhere Tierartendichte (Abundanz). TISCHLER (1948) fand an Wallhecken-Südseiten dreimal so viele Individuen und doppelt so viele Arten als an den Nordseiten. Besonders günstig für helio-thermophile, trockenheitstolerante Arten des Offenlandes sind sonnseitige Lesesteinhecken sowie sonnseitige Windschattenzonen, da sich hier unabhängig von der Lufttemperatur der Umgebung kleinklimatisch besonders begünstigte "Wärmetaschen" ausbilden können, sofern nicht (eutrophierungsbedingt) Hochstaudenfluren ein relativ mesophiles Oberflächenklima erzeugen. An besonnten Säumen bilden sich in der Regel artreichere Pflanzengemeinschaften aus, die die Basis für das häufigere Auftreten spezialisierter Pflanzenfresser und damit einer vielfältigeren Tierwelt bilden. In wärmebegünstigten Lagen stehen zudem im Frühjahr rascher geeignete Nektar- und Pollenquellen für blütenbesuchende Insekten zur Verfügung. Auch Blütenbildung und Fruchtausatz sind in sonniger Lage meist deutlich besser als in Schattlagen, so daß die Gilde der Blüten-, Frucht- und Samenfresser (z.B. Mäuse und Bilche, Vögel bis hin zu blüten- und fruchtfressenden Insekten) hier eine ergiebige Nahrungsgrundlage vorfindet. Locker bestockte magere Hecken können sogar der Zoozönose beweideter Magerrasen recht ähnlich werden (siehe LPK-Magerrasen-Bände II.1 und II.3).

Wechselwarme Tiere wie Schlangen und Eidechsen sind zum Sonnen, aber auch zwecks Nahrungsaufnahme auf "Wärmeinseln" geschützt liegender Standorte (z.B. in Gehölzbuchten) oder besonnte Lesesteinhaufen angewiesen. Etliche bodenlebende Tiere (wie z.B. erdhügelbauende Ameisen, Rebhuhn) bevorzugen im Winter die vor der Sonnseite von Flurgehölzen schneller ausapernden Standorte. Die allgemein vor allem auf der windzugewandten Seite geringe Schneebedeckung erleichtert vielen Arten die winterliche Nahrungssuche (Sämereien, zu Boden gefallene Früchte und Nüsse, grüne Reste der Krautpflanzen) und bietet trockene, vergleichsweise warme Kleinstandorte. Vor allem thermophile Arten, wie z.B. das Rebhuhn, konzentrieren sich zur Nahrungssuche an solchen Stellen. Auch "Vorratsammler" wie der Eichelhäher bevorzugen trocken-warme, früh schneefrei werdende Orte zum Versteck der Samen.

Mäuse und Wühlmäuse können in Flurgehölzen stabile Kernpopulationen ausbilden und nutzen die nicht beackerten, thermisch begünstigten Flurgehölzgebiete zur Anlage ihrer Bauten (welche wiederum von anderen Arten, z.B. Erdhummeln, belegt werden). Röhrenbauende Insekten sind allerdings an weitgehend offene, möglichst sonnenexponierte und trockene Mikrostandorte gebunden (z.B. unbeschattete Steinwälle, sporadisch angepflügte Heckenwälle und Abkantungen von Feldgehölzen). Selbst kleinste Flächen solcher Gunstandorte werden zielsicher aufgesucht und genutzt.

### Absonnige Heckenränder

An Schattlage, Kühle und hohe Luftfeuchtigkeit angepaßte Arten suchen die absonnigen Bestandesränder oder das Bestandesinnere auf. Mit zunehmender Breite des Flurgehölzes und dichter Ausbildung des Kronendaches verschiebt sich das Artendominanzgefüge allmählich zugunsten "typischer" Waldbewohner (vgl. auch Kap. 2.6). Hecken und Feldgehölze mit kühl-schattigen Kernbereichen hoher Bodenfeuchte werden sogar von amphibisch lebenden Tierarten oder Arten des Feucht- und Naßgrünlandes genutzt. Die Schattbereiche bzw. die absonnigen Standorte nordexponierter Hänge sind durch eine zwar ebenfalls charakteristische, meist aber artenärmere Fauna gekennzeichnet, die allerdings z.B. in Trockenzeiten auch durch Arten der Sonnseiten angereichert wird.

### Lee-Seite, windberuhigte Zonen, Schneeeakkumulationszonen

Sie sind wichtige Faunenrefugien. Vor allem kleine Arten und "schlechte Flieger" sind kaum in der Lage, bei Wind Nahrungsbiotope, Sexualpartner usw. aktiv zu erreichen. Sie suchen deshalb den Schutz der Gehölze auf, wo die Windgeschwindigkeit deutlich herabgesetzt ist, im Bestandesinneren auch fast bis zur Windstille reduziert sein kann (vgl. Kap. 1.3.2). Kleine weichhäutige Fluginsekten bevorzugen die windabgewandten, luftfeuchteren Schattseiten, da sie hier weniger rasch austrocknen und hier auch an warm-trockenen Tagen noch fliegen können.

Im Windschatten abgesetzt bzw. vom Flurgehölz "ausgekämmt" werden passiv vom Wind verfrachtete Kleintiere, wie z.B. Jungspinnen, die auf langen Seidenfäden im Windstrom "reisen". Auch Blattläuse werden überwiegend nur passiv verdriftet, wenn gleich ihre flugfähigen Stadien sich bei Windruhe innerhalb eines Bestandes auch aktiv verbreiten können. Verschiedenene überwiegend unterirdisch lebende Arten, wie z.B. Feld- und Wühlmäuse, ziehen die schneereicheren Schatt- bzw. Lee-Lagen vor. Die längere bzw. dickere isolierende Schneebedeckung verhindert ein tiefes Durchfrieren des Bodens, ermöglicht ihnen damit das Auffinden pflanzlicher Nahrung auch bei scharfem Frost und entzieht sie darüberhinaus auch dem Angriff natürlicher Feinde (z.B. Mäusebussard). Rebhühner wiederum graben sich bei starkem Frost in den Schneewächten an Flurgehölzen ein.

Die dichte Vegetation der Gehölze, vor allem der Dornsträucher, bietet zahlreichen Tierarten Schutz vor Feinden. Blatt- und Astwerk der Gehölze dienen besonders bei großer Hitze oder bei Schlechtwetter etlichen Insekten als Witterungsschutz; dabei ziehen sie sich allerdings oft gar nicht in das Bestandesinnere selbst zurück, sondern konzentrieren sich an der sonnen-, wind- bzw. regenabgewandten "Lee"-Seite des Gehölzes, wo sie ihren normalen Aktivitäten weiterhin nachgehen (z.B. TISCHLER 1948).

### Gestrüppmäntel, Krautsäume

Vor allem Boden- und Staudenbrüter nisten an deckungsreichen Stellen bevorzugt unter überhängenden Randgestrüppen, z.B. aus Brombeeren.

Hühnervogel wie Rebhuhn (*Perdix perdix*) und der ursprünglich nicht heimische Fasan (*Phasianus colchicus*) sind zwar Arten der offenen Feldflur, Brut und Jungenaufzucht erfolgen jedoch vorzugsweise in den Krautzone der Ranken. Nur dort finden sie nicht nur ausreichend Insekten für die Jungen, sondern auch Schutz vor Freßfeinden, ungünstiger Witterung und Störungen durch die Landwirtschaft. Auch zahlreiche Arthropoden suchen zur Eiablage die Mantel- und Saumbereiche von Flurgehölzen auf oder nutzen das hier vorhandene Strukturangebot zur Verpuppung. Für netzbaue Spinnen stellen Flurgehölzränder nicht nur die zum Netzbau oder zur Befestigung der Eikokons benötigten Strukturen zur Verfügung, sie bieten aufgrund der Konzentration von Fluginsekten auch ein reiches Nahrungsreservoir. Die Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) kann als Zeigerart für Brennesselreiche Strauchmäntel in wärmebegünstigter Lage gelten (vgl. BEIGEL 1989). Trockene hohle Stengel von Saumpflanzen (z.B. Umbelliferen-Stengel) sowie markhaltige Zweige von Brombeere, Himbeere und Holunder dienen etlichen Hautflüglern (HYMENOPTERA: Wildbienen, Hummeln, Wespen, Grabwespen) und Springschrecken (SALTATORIA) als Bruthabitat (BLAB 1984). Bläulinge finden sich oft zu Schlafgesellschaften auf höheren Grasähren zusammen. In sommerlichen Hitzeperioden werden die Gras- und Staudenstengel des Saumbereiches und der Mantelgehölze von etlichen Kleintieren genutzt, um der in Bodennähe herrschenden Hitze auszuweichen; z.B. Gehäuseschnecken heften sich dann bis in etlichen Dezimetern Höhe an die Stengel bzw. Äste; auch Marienkäfer weichen bei hohen Temperaturen in höhere Stengelpartien aus.

### Dichtes Unterholz

Von dichtästigen, dornigen und durch ein dichtes Laubdach abgeschirmten Innenzonen profitieren die Buschbrüter unter den Vögeln. Hier nistet z.B. die Heckenbraunelle bevorzugt in Höhen von 0,25-0,50 m, der Hänfling in 0,25-2,5 m, die Dorngrasmücke in 0,25-0,75 m und der Sumpfrohrsänger in 0,5 m Höhe (RIESS 1973). Besonders geschätzt werden von vielen Buschbrütern Dornsträucher wie Weißdorn, Schlehe, Rose, Brom- und Himbeere. Besonders dicht verzweigende Gehölze, wie z.B. Schlehe, werden wegen der besseren Befestigungsmöglichkeiten für das Nest und wegen des besseren Schutzes vor Feinden bevorzugt. Auch Traubenkirsche (*Prunus padus*) und Holunder (*Sambucus nigra*) gehören zu den bevorzugten Vogel-Brutgehölzen. Neben Heckenvögeln legen auch Kleinsäuger wie z.B. die Schlafmäuse (GLIRIDAE) mit Vorliebe ihre (Schlaf-)Nester in der Strauchschicht an. Schwer "zugängliches" Dornesträuch, aber auch höhere Baumkronen werden von Vögeln und Fledermäusen als sichere Schlafplätze aufgesucht. Auch den nachtaktiven Insekten (z.B. Nachtfalter)

dienen die inneren Gestrüppbereiche als Ruheaufenthalt. Auch etliche Insekten nutzen die Vegetationsstrukturen als Rastplatz, Ansitzwarte, Sing- und Balzplatz (z.B. Singplatz für das Große Heupferd *Tettigonia viridissima*).

Während einige Heckenbrüter wie Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) Jungwuchs in Niederhecken (bis 10 Jahre) für die Nestanlage bevorzugen (durchschnittliche Nesthöhe unter 1 m), nisten z.B. Heckenbraunellen (*Prunella modularis*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Mönchs- und Gartengrasmücke (*Sylvia atricapilla* und *S. borin*) vorwiegend in über 20 Jahre alten Strauchklassen mit waldähnlichem Innenklima und beginnender innerer Verkahlung. Mittlere Nestsdichten, aber mit die höchste Artenmannigfaltigkeit überhaupt, weisen allgemein die 10-20jährigen Heckenstadien auf. Die Kombination verschiedener Altersstadien in einer Hecke bzw. einem Heckenkomplex kann die Gesamtvielfalt, aber auch die Populationsdichte nochmals merklich steigern. Abbildung 1/32 (S.88) zeigt zusammenfassend die Nistplatzwahl von Vögeln in den unterschiedlichen Vegetationsstrukturen von Feldgehölzen; in Abb. 1/33 (S.89) sind die je nach Strukturtyp unterschiedlichen Siedlungsschwerpunkte verschiedener Gehölzbrüter dargestellt (beide Abbildungen aus BLAB et al. 1989).

Zahlreiche Vogelarten suchen ihre Nahrung nicht im umherstreichenden Fluge, sondern spähend von **Ansitzwarten** aus. Bevorzugt werden Gehölze mit exponierten Ästen; außerdem alte, teilweise verkahlende Sträucher und Baum-Überhälter. Für Wartensänger unter den insektenfressenden Vögeln (z.B. Neuntöter und andere Würger) genügen bereits einzelne, aus dem Buschwerk **hervorstehende dürre Zweige**. Von mehreren Heckenvögeln werden diese auch als Singwarten für ihren Werbe- und Reviergesang genutzt, z.B. Schwarzkehlchen (BLAB 1984). Während der Zugzeit können oft rastende bzw. futtersuchende Vögel in der Strauchschicht der Flurgehölze beobachtet werden. Aber auch bei der Überquerung der offenen Feldflur werden zumeist Zwischenaufenthalte in Gehölzen gemacht, da etliche Vogelarten nur ungern größere Freiflächen überfliegen (vgl. Kap. 2.6).

### Baumschicht

Sie bietet eine breites Spektrum zusätzlicher Brutplätze, die nicht nur von Kleinvögeln, sondern auch von Greifvögeln und Eulen genutzt werden können. PUCHSTEIN (1980) fand z.T. mehr als 2/3 aller Vögel in Hecken mit Baum-Überhältern. Vor allem breit ausladende Kronen mit dicken Ästen sowie besonnte, exponierte Baumstämme spielen eine wichtige Rolle. Hier legen Spechte ihre Höhlen an, welche dann von anderen höhlenbrütenden Vögeln\*, Kleinsäufern, staatenbildenden Insekten

\* Höhlenbrüter (z.B. Buntspecht, Kohl- und Blaumeise) sind vor allem in "Überhälter-Hecken" stark vertreten. Auch Gartengrasmücke, Gartenrotschwanz, Kohlmeise, Mäusebussard, Rabenkrähe, Ringeltaube und Dorngrasmücke bevorzugen Hecken mit Baumüberhältern.

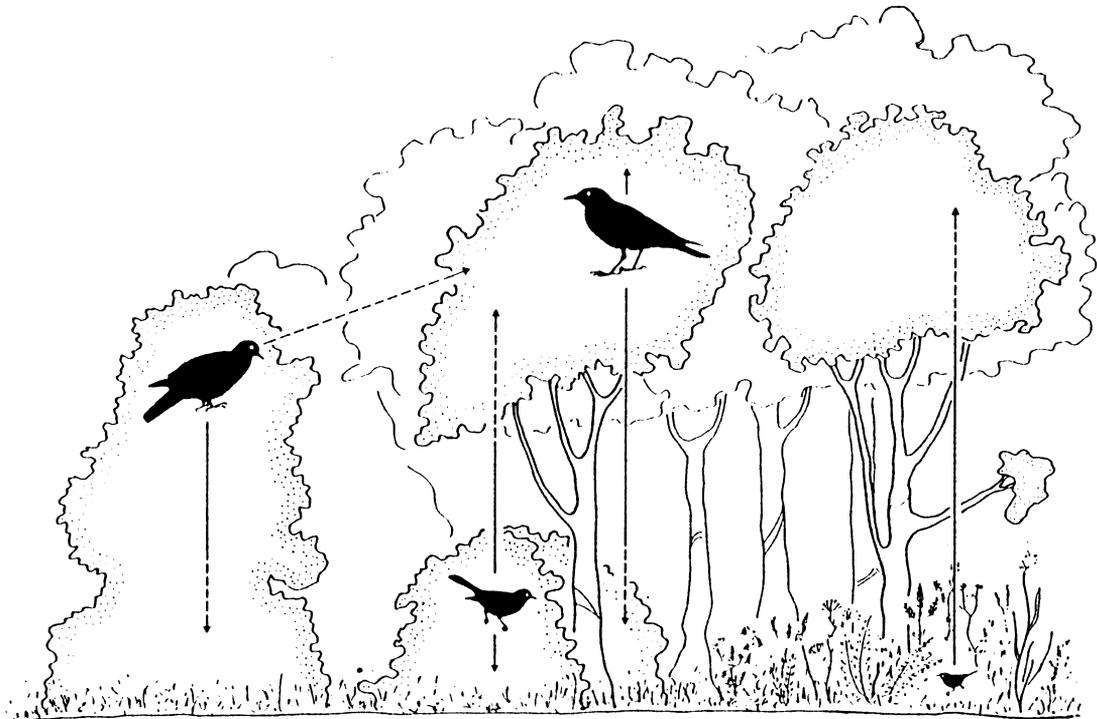
## Kap.1: Grundinformationen

oder Fledermäusen genutzt werden können. Spechte benutzen gern das weichere Material bereits verrotter Bäume zum Höhlenbau; auch die staatenbildenden Hymenopteren können das mulmige Holz leichter austragen und so den Hohlraum für das wachsende Volk vergrößern. Manche Hymenopteren (Bienen, Wespen, Ameisen) nutzen bevorzugt Stammhöhlen, andere den Kronenbereich zur Nestanlage (z.B. Ameisen). Während die vorgenannten Arten das **Totholz** als "Wohnung" bzw. "Baumaterial" verwenden, leben die zahlreichen xylobionten Insekten vom toten Holz selbst; es dient ihnen als Nahrung und Brutplatz zugleich. Nicht nur die toten "stehenden" Ast- und Stammteile (vor allem der Altbäume) werden genutzt; auch das an älteren, teils absterbenden Stöcken entstehende so-

wie das am Boden liegende Totholz bildet für etliche stenöke Arten (vor allem Käfer) Vermehrungs-substrat, in dem nicht nur gefressen, sondern auch z.B. die "Puppenstube" eingerichtet wird.

Auch die Nutzung von **Baumhöhlen** durch winterschlafende Fledermäuse wird wesentlich durch den Wärmegenuß des jeweiligen Höhlenbaumes mitbestimmt, da sich Fledertiere im Frühjahr gerne am Stamm sitzend in der Sonne aufwärmen. Eichhörnchen und Bilche legen sich Überwinterungsnester in der Vegetation an.

Dämmerungs- oder nachtaktive Tiere (z.B. Igel, Erdkröten, Laubfrosch, Nachtinsekten) suchen tagsüber in dunklen Wurzelhöhlen, hinter abplatzender Baumrinde, unter Laub und Astwerk Unterschlupf.



## Große Büsche:



Ringeltaube (St/Ba)  
Gartengrasmücke (St)  
Elster (St/Ba)

## Büsche unter Kronenschirm:



Amsel (St/Ba)  
Heckenbraunelle (bo/St)  
Rotkehlchen (Ni)  
Mönchsgrasmücke (St)  
Goldammer (bo/St)

## Hohe Bäume:



Rabenkrähe (Ba)  
Star (Hö)  
Kohlmeise (Hö)  
Blaumeise (Hö)  
Buchfink (St/Ba)  
Zilpzalp (bo/St)  
Buntspecht (Hö)  
Mäusebussard (Ba)  
Wacholderdrossel (Ba)  
Zaunkönig (Ni)  
Kernbeißer (Ba)  
Singdrossel (St/ba)

## Bäume mit Krautunterwuchs:



Fitis (Bo/bo)  
Gelbspötter (bo/St)  
Baumpieper (Bo)  
Grauschnäpper (Ni/Hö)  
Gartenrotschwanz (Ni/Hö)  
Girlietz (St/Ba)

Bo = Bodenbrüter  
bo = bodennaher Brüter  
St = Strauchbrüter  
Ba = Baumbrüter  
Hö = Höhlenbrüter  
Ni = Nischenbrüter

Abbildung 1/32

Nistplatzwahl von Vögeln in Feldgehölzen des Drachenfelder Ländchens (BLAB, TERHARDT & ZSIVANOVITS 1989)

## Kap.1: Grundinformationen

**Großkronige Bäume** in Flurgehölzen: Hier können sich lokale Aufwindzonen bilden, die dann z.B. von manchen Schmetterlingsarten zum "Tree-Topping" benutzt werden: Ohne große Anstrengung "patrouillieren" sie zur Partnersuche in der Aufwindzone hin und her.\* **Wipfeldürre Baumkronen** dienen Greifvögeln (z.B. Mäusebussard, *Buteo buteo* und Turmfalke, *Falco tinnunculus*) als Ansitzwarte, von der sie ihren Beuteflug starten. Auch Krähen, Elstern und Eulen jagen von Flurgehölzen aus.

### Boden und Streuschicht

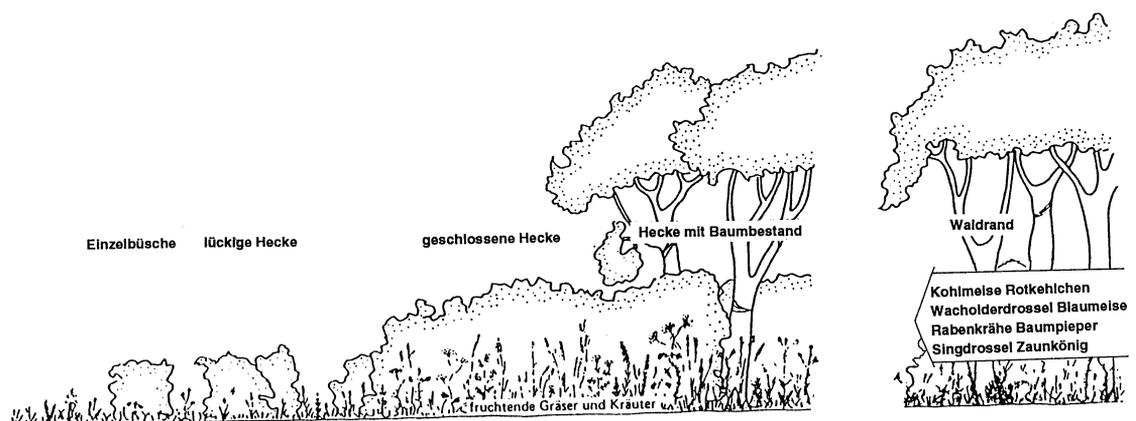
Die zentrale Rolle der Flurgehölze als Winterquartier beruht auf den zahlreichen Unterschlupfmöglichkeiten im Boden und unter Steinen, in und an lebenden und toten Pflanzenteilen sowie im Gehölzdickicht. Schneeanhäufungen auf der windzugewandten Seite der Gehölze verhindern, daß die Temperatur im bodennahen Bereich zu weit unter den Gefrierpunkt absinken kann. An den sonnseitigen Gehölzrändern sind daher auch mehr winterschlafende Kleinsäuger (wie z.B. Igel, Haselmaus, Dachs usw.) anzutreffen.

Vor allem in und unter der Streuschicht sowie unter der Rinde und im Mulm der stärkeren Gehölze herr-

schen (im Sommer wie im Winter) relativ konstante Umweltbedingungen. Dieser Schutz kommt sowohl den sich ganzjährig in Gehölzbeständen aufhaltenden Arten wie auch vielen Feldarten zugute. So wandern viele Käferarten (vor allem Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Blattkäfer und Rüsselkäfer) aus den Feldern in die Flurgehölze ein und stellen hier im Winter einen Großteil der Käferindividuen (TISCHLER 1948; vgl. ROTTER & KNEITZ 1977; POLLARD 1968b). Auch Igel nutzen die Streu- und Laubschichten als Winterquartier. Für grabende Säugetiere sind vor allem sandig-lehmige sowie humose Hecken- und Feldgehölzsubstrate gut nutzbar (wie sie z.B. in den kleinen kantenreichen Sandgrubengehölzen Niederbayerns, der Oberpfälzer und Mittelfränkischen Hügelländer hundertfach existieren), für den Dachs z.B. auch tief entwässerte vererdende Niedermoorböden (Dachsburgen in Birkeninseln der nördlichen Münchner Niedermoore). Dachs- und Fuchsbaue können sekundär auch von anderen Arten als Unterschlupf und Überwinterungsquartier genutzt werden.

### Verrottende Stubben

(Teilweise) abgestorbene Gehölzstöcke sind wichtige Überwinterungsquartiere; während in der Streu



Schwarzkehlchen	-----	-----
Feldechwil	-----	-----
Dorngrasmücke	-----	-----
Rebhuhn	-----	-----
Hänfling	-----	-----
Neuntöter	-----	-----
Goldammer	-----	-----
Heckenbraunelle	-----	-----
Amsel	-----	-----
Fitis	-----	-----
Feldsperling	-----	-----
Fasan	-----	-----
Gartengrasmücke	-----	-----
Mönchgrasmücke	-----	-----
Buchfink	-----	-----
Elster	-----	-----
Ringeltaube	-----	-----

Abbildung 1/33

**Siedlungsschwerpunkte ausgewählter Vogelarten in Hecken des Drachenfelder Ländchens in Abhängigkeit von deren Struktur** (BLAB, TERHARDT & ZSIVANOVITS 1989)

\* Vgl. "hilltopping": Vor allem sogenannte "low-density-species" (Arten mit natürlicherweise geringen Populationsdichten) erhöhen die Wahrscheinlichkeit, mit Geschlechtspartnern zusammenzutreffen, dadurch, daß sie den höchsten Punkt eines Landschaftsausschnittes anfliegen (Bergkuppen, bes. hohe, herausragende Bäume).

## Kap.1: Grundinformationen

vor allem die Feldarten überwintern, sind in Holzmulm vornehmlich die Waldarten konzentriert (THIELE 1964, zit. in ROTTER & KNEITZ 1977: 31). Austrocknungsgefährdete Schnecken und Amphibien nutzen gehölzbegleitende Gräben und Hohlräume in alten, innen ausgefaulten Stöcken.

**Wasseransammlungen** in Astgabeln, Stammhöhlen und ausfallenden Wurzelstöcken ("**Mikrothelmen**"), wie sie vor allem in seit langer Zeit auf den Stock gesetzten Hecken vorhanden sind, bieten u.a. Lebensraum für einige Wasserinsekten.

**Kleinreliefelemente, Steine, Steinwälle**

Über die vegetationsbedingte Habitatstruktur hinaus sind Lehm- und Steinwälle, feuchte Randfurchen, Pflugkanten, diverse Ablagerungen und andere Zusatzelemente (Requisten) faunenbedeutsam. Sie verstärken die mikroklimatische und Substrat-Differenzierung des Lebensraumes und bieten "Spezialisten" unter den Kleintieren Lebensmöglichkeiten. Steine bieten z.B. Laufkäfern, Asseln, Schnecken und anderen Invertebraten Schutz vor Räubern und Witterungsunbilden, aber auch Amphibien suchen unter oder zwischen Steinen Schutz. Vor allem Le-sesteinhaufen mit größeren Hohlräumen können auch von Schlangen, Eidechsen als Unterschlupf genutzt werden. Andere Arten nutzen zugleich die wärmespeichernde Wirkung von Steinen; verschiedene Ameisenarten bauen darunter bevorzugt ihre Nester. Auch vorgelagerte Gräben (z.B. entlang von wegebegleitenden Hecken) bieten verschiedenen

Artengruppen (Amphibien, Wasserinsekten, Kleinsäuger) einen wichtigen Teillebensraum.

Teilweise sind diese Zusatz-Habitatstrukturen Konzentrationsstellen von deutlich abgrenzbaren Kleinglebengemeinschaften ("Choriozönosen" nach SCHWERDTFEGGER 1978: 270) innerhalb eines Lebensraumes, die in die Zoozönose der Flurgehölze eingebettet sind. In Tab. 1/13 (S.90) sind die wichtigsten Zusatzstrukturen von Hecken und Feldgehölzen zusammengestellt.

**1.5.3 Einfluß von Raumstruktur, Flächenzuschnitt und Gehölzkonfiguration auf Tierartenbesatz und Siedlungsdichte**

Die hohe tierökologische Relevanz von Flächengröße (bei Feldgehölzen und Wäldchen) und räumlicher Anordnung der Gehölzbestände in der Landschaft soll hier am Beispiel der diesbezüglich bestuntersuchten Gruppe (Vögel) dargestellt werden (s. Tab. 1/14 und Tab. 1/15). Darüberhinaus lassen sich aber Parallelen zu vielen anderen Gruppen ziehen.

**Flurgehölzlänge (größe) und Heckendichte**

In Übereinstimmung mit der aus der Insel-Biogeographie entlehnten "Arten-Areal-Kurve" steigt mit zunehmender Heckenlänge die Artenzahl der in Hecken brütenden Vögel an bis zu Maximalwerten von etwa 12-13 Arten (NITSCHKE & PLACHTER 1987). Bei 1100 m Hecke/ km<sup>2</sup> Nutzfläche ist etwa die Hälfte der Hecken-Indikatorarten (wie z.B.

Tabelle 1/13

**Tierökologische Bedeutung von zusätzlichen Habitatstrukturen** (nach PREISS 1989 und SCHREINER 1984)

Typ	Tiergruppen	Funktion / Bedeutung
<b>Steinhaufen</b> besonnte Südseite	Kleinsäuger, Reptilien, Amphibien, epigäische Arthropoden	Wohnraum, Schutz, "Heizung", Jagdgebiet
<b>Trockenmauer</b> nicht verfügt, besonnt	v.a. Reptilien	Wohnraum, Schutz, "Heizung", Jagdgebiet
<b>Einzelsteine</b>	hypolithische Biozönosen #) vor allem räuberische Arthropoden (Laufkäfer, Wolfsspinnen, Hundertfüßler)	Lebensraum, "Heizung", Schutz
<b>Tümpel, Gräben</b> besonnte Südseite, teilbeschattet; flache Ränder	Amphibien u. viele andere	Laichgewässer (Teilhabitat), Tränke, Jagdgebiet
<b>Holzzaun(-pfosten)</b> unbehandelt, alt, mit Rinde, einheimische (Hart-)hölzer	Haut- und Zweiflügler, Spinnen, Marienkäfer	Lebensraum, Winterquartier, Schutz, Nistplatz, Jagdgebiet, "Heizung", Sitzplatz
<b>Reisighaufen</b>	Säuger, Vögel	Schutz, Sitzplatz
<b>Wurzelstöcke</b>	Xylobionte (stark gefährdete Tiergruppen, vor allem Käfer)	Lebensraum, Sitzplatz
#) hypolithisch = unter Steinen vorkommend		

## Kap.1: Grundinformationen

Neuntöter, Goldammer, Dorngrasmücke usw.) zu erwarten (vgl. dazu WÜST 1979). Das Optimum liegt nach verschiedenen Autoren bei einer Heckenlänge von 4.000 - 5.000 m/km<sup>2</sup> (z.B. SCHIFFERLI et al. 1985, ZWÖLFER et al. 1984). ZENKER (1982) weist eine enge Beziehung zwischen Gehölzgröße und Vogel-Siedlungsdichte nach. Bei zunehmender Größe des Gehölzes nimmt die Siedlungsdichte rasch ab und pendelt schon bei geringer Flächengröße (2-4 ha) auf ein konstantes Niveau ein. Die 11 häufigsten Vogelarten sind schon bei einer Flächengröße von 1 ha (Feldgehölz) zu erwarten. Auch bei anderen feldökologischen Untersuchungen fiel auf, daß gerade verhältnismäßig kleine Gehölzbestände auffällig hohe Bestandesdichten an Brutvögeln aufweisen. Diese Beobachtungen nahm PEITZMEIER (1950) zum Anlaß, vier "hypothetische Regeln" zu formulieren:

- 1) Je kleiner der Gehölzbestand, desto dichter die Besiedlung.
- 2) Je lichter der Gehölzbestand, desto dichter die Besiedlung.
- 3) Je größer der Gehölzbestand, desto größer die absolute Artenzahl.
- 4) Je kleiner der Gehölzbestand, desto größer die relative Artenzahl.

Abstände bis zu 250 m von Feldgehölzen zu benachbarten Wäldern werden von den meisten Vogelarten überflogen.

Diese Hypothesen wurden in der Folge von verschiedenen Autoren überprüft und in den Grundzügen bestätigt (u.a. DIERSCHKE 1955, KNOBLAUCH 1958, OELKE 1963, ZENKER 1982,

PUCHSTEIN 1980). DIERSCHKE (1955) beispielsweise fand die in Tab. 1/14 (S.91) gezeigten Verhältnisse vor: Demnach steigt die Artenzahl mit zunehmender Gehölzgröße deutlich an, weil auch "Waldarten" mit höherem Anspruch an geschlossene Waldbestände bzw. ältere Bäume hinzutreten. Die Dichte der Brutpaare sinkt allerdings gleichzeitig, möglicherweise werden größere Reviere ausgebildet (wegen Ressourcenknappheit bzw. wegen schlechterer Abgrenzbarkeit der Reviere im geschlossenen Bestand). Es bleibt also festzuhalten:

Viele kleine Feldgehölze (unter 0,5 ha) können zwar kein größeres Gehölz (z.B. 10 ha) bezüglich Artenzahl und Brutdichte bestimmter Spezialisten (vollständig) ersetzen, auch wenn sie in der Summe flächengleich wären (BASTIAN et al. 1989). An inneren und äußeren Grenzlinien reiche (lichte) Gehölze weisen aber stets deutlich höhere Brutvogeldichten auf als (verhältnismäßig größere) monostrukturierte Gehölzbestände.

In den von der Arbeitsgruppe ZWÖLFER untersuchten oberfränkischen Heckengebieten konnten die PEITZMEIERschen Regeln auch für Lineargehölze bestätigt werden: Die Nestdichte nahm bei kürzeren (kleineren) Heckenstücken erheblich zu (vgl. Tab. 1/15, S. 91).

Kurze (10-15 m) Einzelhecken im Abstand von max. 10 m wiesen in den Untersuchungen der Arbeitsgruppe ZWÖLFER die höchsten Nestdichten auf. O'CONNOR (1984) ermittelte in England eine Zunahme der Singvogelbrutdichte mit steigender Heckendichte (um 20 Paare/km<sup>2</sup> je 10 m Hecke/ha).

Je länger und übersichtlicher ein Lineargehölz ist, desto größer sind i.d.R. die von den einzelnen Brut-

Tabelle 1/14

**Brutvogeldichte in Abhängigkeit von Bestandsgröße und Grenzlinienlänge** (DIERSCHKE 1955, SCHWERDTFELGER 1968, zit. in ROTTER & KNEITZ 1977: 58)

Göße [ha]	Zahl der Arten	Brutpaare [je ha]	Grenzlinien [m je ha]
12,80	16	5,8	110
4,50	12	7,3	190
2,50	12	10,0	250
1,25	7	10,4	350
0,60	7	17,5	520
0,25	5	22,8	700

Tabelle 1/15

**Nestdichte in Abhängigkeit von der Heckenlänge** (HEUSINGER 1984)

Heckenlänge	Nestdichte pro 100 m
10 - 15 m	1,4 - 3,5
100 - 150 m	0,8 - 1,5
über 200 m	unter 0,7

paaren beanspruchten Reviere. In durch Abzweigungen, Verschwenkungen, unterschiedliche Altersphasen und Abfolgen von Gehölzen (Grasrainen, Baumüberhältern) deutlich gegliederten Gehölzen werden von vielen Arten geringere Reviergrößen beansprucht. Dies ist damit zu erklären, daß weniger das in der Hecke selbst vorhandene Nahrungsangebot, sondern das der angrenzenden Flächen für die Ansiedlung der meisten Heckenbrüter entscheidend ist. Bezüglich der "Zeildichte" (Hecken, Raine) in landwirtschaftlichen Nutzflächen finden sich bei BROGGI & SCHLEGEL (1989) folgende Richtwerte:

Bei Abständen von 50 bis 75 m können noch anspruchsvolle Heckenarten wie Grasmücken und Würger, bis etwa 150 m sonstige zurückgehende und bedrohte Arten vorkommen (80-90 m Heckenlänge pro Hektar bieten für viele der charakteristischen Heckenarten bereits sehr günstige Nist- und Brutbedingungen); Schläge von 300 m und mehr (> 9 ha) bieten kaum mehr Lebensmöglichkeiten für strukturbhängige Arten.

Neben der Größe bzw. Länge von Flurgehölzen spielt auch die Raumstruktur der Einzelbestände sowie die Anordnung gleichartiger oder verwandter Biotopstrukturen eine zentrale Rolle für die Bestandesdichten vor allem der Vögel. Parallel in engem Abstand (z.B. beiderseits eines Feldweges oder eines Grabens) verlaufende "Doppelhecken" und Verzweigungen sind wesentlich arten- und individuenreicher als schmale, lange Einzelhecken. PUCHSTEIN (1980) fand in Schleswig-Holstein in Doppelknicks 6 mal soviel Brutpaare wie im entsprechend langen Einzelknick.

Daß mit zunehmender (innerer und äußerer) Randlänge die Anzahl der Brutvögel zunimmt, wurde bereits von PEITZMEIER nachgewiesen. Diese Bevorzugung der Bestandesränder oder Ökotope ist auch für etliche andere Tiergruppen belegt (z.B. PRINZ & ZABEL (197) für die Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*; TEW (im Druck) für die Waldmaus, *Apodemus sylvaticus*). Von PUCHSTEIN (1980) konnte die Bedeutung der räumlichen Komplexbildung nachgewiesen werden (Abb. 1/34, S.93): Abzweigungen von linearen Hecken förderten die Bestandesdichte stärker, als nach der dabei auftretenden Verlängerung der Randlinien zu erwarten gewesen wäre. Vor allem in geringem Abstand parallel verlaufende Heckenzeilen ("Doppelknicks"), wie sie etwa entlang von Gewässern oder Wegen vorkommen, hatten eine starke Zunahme der Nestdichte zur Folge.

Die Nestdichte ist allerdings nicht allein entscheidend für den Bruterfolg, der erst anhand der tatsächlich erfolgreich ausgeflogenen Jungvögel festgestellt werden kann. Da etliche Räuber (Greifvögel, Rabenvögel, aber auch Marder, Fuchs etc.) bevorzugt entlang klar definierter (Gehölz)-Randlinien nach Beute suchen, läge die Vermutung nahe, daß der Bruterfolg in diesen Randzonen geringer sei als im Bestandesinneren, wo die Mehrzahl der eben genannten Prädatoren nur selten oder gar nicht auf Nahrungssuche gehen. In den von BRUNS (1956,

1959) untersuchten unterschiedlich großen Kiefern- und Buchenwäldern zeigten jedoch die Brutten in Höhlen an Bestandesrändern jeweils prozentual deutlich höhere Erfolgsquoten als diejenigen im Bestandesinneren (bei kleineren Gehölzen stieg sowohl der Bruterfolg am Bestandesrand wie im Inneren). Letzteres ist wohl damit zu erklären, daß auch im Kernbereich sehr kleiner Inselwälder (mit etwa 1 ha Fläche) saumähnliche Bedingungen herrschen. Vor allem in ungünstigeren Jahren mit allgemein schlechteren Brutergebnissen erhöht sich der relative Brutvorteil in den Randzonen bei Höhlenbrütern deutlich (ALTENKIRCH 1965).

#### 1.5.4 Einfluß des Umfeldes auf die Flurgehölz-Fauna

Flurgehölze können nicht losgelöst von der umgebenden Landschaft betrachtet werden. Ihr hoher Anteil an Randlinien macht sie in hohem Maße "aufnahmebereit" für Einflüsse, die vom Umland und dessen Bewirtschaftung (auch Nichtbewirtschaftung!) ausgehen.

Nach BASTIAN et al. (1989) erhöht sich die Artenzahl der Brutvögel in Abhängigkeit von der Umgebungsnutzung in der Reihenfolge - Acker - fehlende Strauchschicht - gute Strauchschicht - Acker/Grasland gemischt- (verdoppelt sich insgesamt).

Etliche Tierarten, welche den größten Teil ihres Lebens in anderen Lebensraumtypen verbringen, können zeitweise auch die Flurgehölze nutzen. Sie bestimmen damit die Konkurrenzverhältnisse und damit die Artenverteilung in Flurgehölzen erheblich mit. Vor allem neu angelegte Hecken und Feldgehölze weisen zumindest die ersten Jahre noch weitgehend Offenland-Bedingungen auf, so daß Arten der benachbarten Offenländer (vor allem Ackerarten) die Zusammensetzung der Fauna bestimmen. **Mit zunehmendem Dichtschluß der Gehölze bildet sich eine vom Umfeld immer mehr unabhängige Lebensgemeinschaft der Flurgehölze** aus. Arten des Offenlandes, angrenzender Gewässer etc. sind dann meist nur noch sporadische Besucher in den Gehölzen.

Flurgehölze bieten verschiedene, spezielle (teils zeitlich begrenzte) Habitatfunktionen auch für Tiere angrenzender Lebensräume. Welche Auswirkungen dieser zeitlich und räumlich begrenzte Zustrom von "Nichtheckenarten" auf die angestammte Fauna hat (z.B. Konkurrenz- und Verdrängungseffekte), ist bisher nicht hinreichend bekannt. Umgekehrt übt die Flurgehölzfauna natürlich auch auf die Zoozönose angrenzender Lebensraumtypen einen vielfältigen Einfluß aus; beide Richtungskomponenten sind für Regulationseffekte verantwortlich, die oft im Zusammenhang mit dem Schlagwort "Biologischer Pflanzenschutz" genannt werden (vgl. dazu Kap. 1.9.4.7).

Die in Hecken herrschenden - vom Artenpool des Umlands stark beeinflussten - Konkurrenzverhältnisse haben sehr wahrscheinlich auch einen Einfluß auf die Eignung von Hecken und Feldgehölzen als Wanderkorridor bzw. Trittsteinbiotop. Denkbar ist, daß ubiquitäre Arten oder kommune Feldarten den Lebensraum Hecke "besetzen" und dadurch die

"Wanderung" von Wald- oder auch Magerrasenarten entlang der Hecken verhindern. Hierzu liegen allerdings bisher keine schlüssigen Erkenntnisse vor (vgl. auch Kap. 2.6).

### 1.5.5 Hecken und Feldgehölze im Nahrungsnetz der Kulturlandschaft

Produktionsbiologisch stellen Hecken und Feldgehölze ein ausgesprochen "impulsgetriebenes" ökologisches System dar: Im Frühjahr nach dem Austrieb kommt es zunächst zu starkem Blattkonsum und einem damit verbundenem Anstieg der Biomasseproduktion von phytophagen Insekten ("**Blattfresser**"). Im Juni-Juli folgt ein Fortpflanzungsimpuls bei entomophagen Arthropoden ("**Insektenfresser**"), verursacht zum einen durch die große Biomasse der Primärkonsumenten und deren Ausscheidungsprodukte (Honigtau), zum anderen auch durch Nahrungsimport aus dem Umland (z.B. verdriftete Kleininsekten, u.U. auch Pollen). Für einige Vögel und Säuger folgt noch ein dritter Impuls im Herbst, wenn die Flurgehölze Früchte produzieren und nach der Ernte mobile Tierarten aus den angrenzenden Landwirtschaftsflächen einwandern (STECHMANN 1989; ZWÖLFER et al. 1984).

Der Mannigfaltigkeit von (phytophagen) Primärkonsumenten in Hecken und Feldgehölzen (Kap. 1.5.5.1) folgt eine ebenso reichliche Artengemeinschaft von Zoophagen, das heißt von räuberischen und parasitischen Tieren (1.5.5.2). Die Hälfte der insgesamt 18 Taxa, die ROTTER & KNEITZ (1977) aufführen, enthält einen Großteil **räuberisch lebender Arten: Parasiten und Hyperparasiten** sind mit den Schlupf- und Brackwespen ebenfalls artenreich vertreten.

#### 1.5.5.1 Phytophagen-Komplexe

Menge und Qualität der Nahrung sind entscheidend für den Aufbau stabiler und produktiver Tierpopulationen, für große Pflanzenfresser genauso wie für herbivore Insekten. Reichstrukturierte Hecken und Feldgehölze mit günstigem Aufbau (hinsichtlich Al-

tersklassenmischung, Gehölzartenzahl, Flächendichte, Pflegezustand, Saumzone bzw. Wildkrautflur usw.) bieten zuverlässig verfügbare und sehr vielfältige Nahrungsquellen. Keine andere Landvegetationsform in Mitteleuropa bietet auf so kleinem Raum ein derart reichhaltiges Nahrungssortiment an, sowohl für Spezialisten als auch Generalisten unter den Phytophagen (PREISS 1989).

Während das umgebende Agrarland oft nur für wenige Monate des Jahres (vorwiegend Frühjahr bis Sommer: Mai - August, z.T. September) pflanzliche Biomasse zur Verfügung stellt, liegen die von der Tierwelt nutzbaren Produktionsmaxima der Hecken vor (Blätter, Knospen, Blüten) und teilweise auch nach (Samen, Früchte, Blätter) der Hauptproduktionsphase der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Bezüglich der Nahrungsökologie der meisten flurgehölzrelevanten Arten bzw. Artengruppen ist allerdings bisher nur sehr wenig bekannt. Nur für die Phytophagen-Komplexe der nordbayerischen dornstrauchreichen Hecken liegen exakte Untersuchungen vor (vor allem ZWÖLFER et al. 1984). Lediglich einige Aspekte, welche im engeren Zusammenhang stehen mit der Nutzung bzw. Pflege von Flurgehölzen, können im folgenden näher beleuchtet werden.

ZWÖLFER et al. (1984) bezeichnen Hecke und Feldgehölz als "Tante-Emma-Laden" für die Fauna, der zusätzlich noch das ganze Jahr geöffnet ist, was in hohem Maße zur zeitlichen Kontinuität biologischer Produktionsprozesse beiträgt. Allein die Eiche beherbergt (europaweit) insgesamt etwa 380, der Weißdorn über 300 phytophage Arten (STREETER et al. 1985). Tabelle 1/16 (S.94) unterstreicht die Bedeutung der Heckengehölze für die mitteleuropäische Insektenfauna.

In Hecken finden sich Hauptnahrungspflanzen für Wanzen (HETEROPTERA), Käfer (Coleoptera: Weichkäfer = CANTHARIDAE; Blattkäfer = CHRYSOMELIDAE; Rüsselkäfer = CURCULIONIDAE), Schmetterlinge (LEPIDOPTERA) und Hautflügler (HYMENOPTERA: Blattwespen = TENTHREDINIDAE; Halmwespen = CEPHOIDEA) sowie Pflanzensauger (HOMOPTERA), die zu den wichtigsten Phytophagen-

Diese Strecke von 590m Einzelknick wird nur von der gleichen Menge Vögel bewohnt

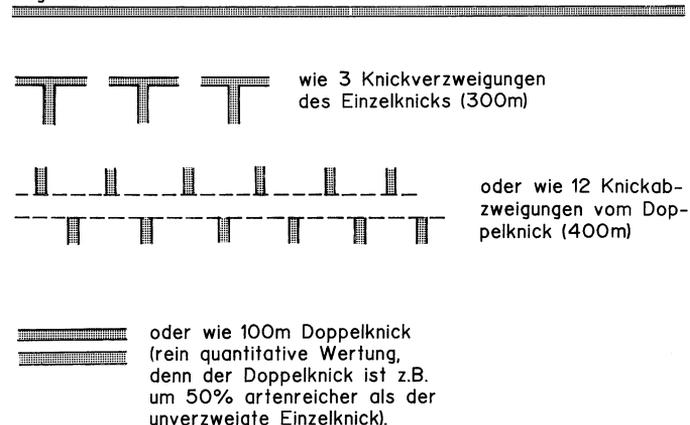


Abbildung 1/34

**Einfluß von Abzweigungen und räumlicher Komplexbildung auf den Vogelbestand in Hecken** (Schleswig-Holsteinische Knicks) (PUCHSTEIN 1980)

## Kap.1: Grundinformationen

gruppen zählen. Blätter, Nektar und Pollen der Blüten, Früchte, Rinden, Knospen, Holz sowie der von Blattläusen und -flöhen produzierte, kohlenhydratreiche Honigtau bilden mögliche Nahrungsressourcen. Dagegen scheint kein enger Zusammenhang zwischen Pflanzenartendiversität und Vogelbestand zu bestehen (ERDELEN 1978). Für die meisten Vogelarten in Lineargehölzen sind die Strukturmerkmale von weit größerer Bedeutung. Einige Gehölzarten(gruppen), vor allem Rosaceen, stellen allerdings praktisch unverzichtbare Nahrungsressourcen dar.

Bäume und Sträucher produzieren den "Löwenanteil" der pflanzlichen Biomasse in Flurgehölzen. Dementsprechend stellen sie (vor allem als Knospen, Laub, Blüten und Samen/Früchte) die "Basis der Nahrungspyramide", auf welcher die heterotrophen Tiere aufbauen.

Die Biomasse- und insbesondere die Blattproduktion ist vor allem in Hecken sowie an Feldgehölzrän-

dern wegen der dort günstigen Konkurrenzsituation besonders hoch. Die von LANGE (1984: 134) in Oberfranken untersuchten Rosaceen-Hecken produzierten pro Flächeneinheit 200-300 % mehr Blattmasse als z.B. Rotbuchenwälder (FUNKE 1973).

Gehölze bieten "Ressourcen" in sehr unterschiedlicher Form und Eignung an. Bereits im [Kapitel 1.4](#) wurde auf den Zusammenhang zwischen Frucht- bzw. Samenansatz, Fraß und Verbreitung durch Tiere hingewiesen. Hier soll ergänzend auf die **Rolle der Blatt- und Nektarproduktion für die Tierwelt** eingegangen werden.

Die Blätter der Hauptgehölzarten in Rosaceen-Hecken (Schlehe, Wildrosen, Weißdorn) werden von den **Phyllophagen** (Wanzen, Bock- und Rüsselkäfer, Blattwespen, Blattläuse, Schmetterlingsraupen) als 1. Glied der Nahrungskette durchschnittlich zu 15-40 % (selten auch bis zum Kahlfraß\*) konsumiert, was im Vergleich zu ähnlichen (Laub-)Waldökosystemen (z.B. LUZULO-FAGETUM im Solling: 4,8 %) eine

Tabelle 1/16

Anzahl der auf mitteleuropäische Heckengehölze spezialisierten Insekten (nach RÖSER 1988)

Insektenordnung bzw. -familien	CERAMBYCIDAE Bockkäfer	CURCULIONIDAE Rüsselkäfer		APHIDINA Blattläuse		Summe	
	HETEROPTERA Wanzen		TENTHREDINID. Blattwespen		MICROLEPID. Kleinschmett.		
<b>Gehölzarten</b>							
<i>Salix caprea</i> (Sal-Weide)	38	31	30	26	11	77	<b>213</b>
<i>Crataegus spec.</i> (Weißdorne)	10	19	48	13	17	56	<b>163</b>
<i>Prunus spinosa</i> (Schlehe)	15	5	23	14	7	73	<b>137</b>
<i>Corylus avellana</i> (Gemeine Hasel)	25	24	23	16	2	22	<b>112</b>
<i>Rosa spec.</i> (Rosen)	10	3	10	33	16	31	<b>103</b>
<i>Rubus spec.</i> (Beerensträucher)	-	7	13	29	4	32	<b>85</b>
<i>Acer campestre</i> (Feld-Ahorn)	15	2	13	3	7	33	<b>73</b>
<i>Sorbus aucuparia</i> (Eberesche)	2	5	12	9	3	41	<b>72</b>
<i>Rhamnus spec.</i> (Kreuzdorn)	6	3	-	2	6	28	<b>45</b>
<i>Cornus sanguinea</i> (Blut-Hartriegel)	2	-	5	1	8	16	<b>32</b>

\* Vor allem bei Eichen kann es durch *Tortrix* (Eichenwickler) oder *Melolontha* (Maikäfer) gelegentlich zu Kahlfraß kommen.

## Kap.1: Grundinformationen

außerordentlich hohe Ausnutzungsrate (= 'palatability') bedeutet. Einige Heckengehölze spielen auch als Zwischenwirt für Kulturpflanzen-schädlinge eine mehr oder minder bedeutsame Rolle (vgl. Kap. 1.9.4 und 3.4.3).

Das Pfaffenhütchen ist ein Winterwirt der **Schwarzen Bohnenlaus** (=Schwarze Rübenblattlaus, *Aphis fabae*), einem bedeutsamen Schädling der Betarüben und Bohnen (*Vicia* und *Phaseolus*) sowie der Kartoffel; sie schädigt die Pflanze durch Aussaugen und überträgt auch Viruskrankheiten. BASEDOW (1990a) berichtet unter Berufung auf WAY & CAMMEL (1982) vom Zusammenhang zwischen Befallsstärke der Bohnenlaus an Zuckerrüben und der Häufigkeit des Pfaffenhütchens in England. Ob häufigeres Vorkommen dieser Art zu einem erheblichen Anstieg der ökonomischen Schäden geführt hat, wird jedoch nicht angegeben.

Die Trauben-Kirsche ist Winterwirt der **Hafer-Traubenkirschenblattlaus** (*Rhopalosiphon padi*), die vor allem Hafer, aber auch Weizen und Gerste befällt und erhebliche Saugschäden anrichten kann. Zudem ist sie Überträger eines sehr wirksamen Virus, der die Getreideerträge stark verringern kann (vgl. Kap.1.4.1). Von BASEDOW (1990a) wurde nachgewiesen, daß der Befall mit der Traubenkirschenblattlaus mit zunehmender Entfernung von der Wirtspflanze rasch abnimmt; zugleich wurden deutliche Sortenunterschiede bezüglich der Anfälligkeit für den Virus festgestellt (in Kap. 1.4.1.4 werden die Auswirkungen von Schädlingen und Krankheiten aus landwirtschaftlicher Sicht resümiert).

Wahrscheinlich besitzen Blätter von Heckengehölzen des mittleren Sukzessionsstadiums weniger Abwehrstoffe (Tannine und ähnliche Gerbsäureverbindungen) gegen Insektenfraß als Waldgehölze des Klimaxstadiums (READER & SOUTHWOOD 1981). In oberfränkischen "Dornstrauchhecken" war der relative Blattflächen-Konsum etwa 3-4 mal und die daraus produzierte Insekten-Biomasse etwa 10 mal so groß wie in den zuvor genannten Buchenwäldern. In strauchdominierten Bereichen von Flurgehölzen und naturnahen Waldrändern ist also die Dichte an Phytophagen und deren Jäger wesentlich höher im Vergleich zu geschlossenen Buchenwäldern, die die Klimax-Vegetation in großen Teilen Bayerns bilden. Strauchreiche Flurgehölze sind also eine zentrale Nahrungsquelle (insbesondere auch für Arten der (teil)offenen Agrarlandschaft). Während die "Blattfresser" (Phyllophage) ihr Populationsmaximum im Mai erreichen, folgen die **Blattminierer** (Schmetterlingsraupen der Zwergwickler BUCCULATRICIDAE und Langhorn-Blattminierer LYONETIIDAE) sukzessiv im Juni, Juli und August. In rosaceenreichen Flurgehölzen zählen Larven von Schmetterlingen (vor allem Gespinstmotten und Frostspanner) zusammen mit Rüsselkäfern (CURCULIONIDAE) und Blattwespenlarven zu den wichtigsten blattfressenden Insekten.

Ein Rechenbeispiel von LANGE (1984 in ZWÖLFER et al.) zeigt, daß auf 100 m Heckenlänge (bei 3 m Breite = 300 m<sup>2</sup> Gesamtfläche) eine Insektenmenge von ca. 25 kg Frischgewicht "produziert"

wird. Der Energiegehalt dieser Biomasse reicht theoretisch für 10 Neuntöter (*Lanius collurio*, Lebendgewicht: 28g x 10 = 280g) oder 14 Dorngrasmücken (*Sylvia communis*, Lebendgewicht: 14g x 14 = 196g), um ihren gesamten Energiebedarf für alle Aktivitäten von Mai bis September (= 153 Tage) zu decken (Werte nach SCHERNER 1977).

Die Stockausschläge sind bei verschiedenen Gehölzarten zugleich auch besonders reich an Nährstoffen bzw. arm an Ligninen und Bitterstoffen und damit als Nahrung besonders geeignet und beliebt (HUGHES & FAHEY 1991 für Ahorn und Eberesche). Der Neuaustrieb mittelalter, noch vitaler Stöcke mit gut ausgebildetem Wurzelwerk dürfte die größte Menge an gut freibarem Pflanzenmaterial hervorbringen. Allerdings ist die positive Korrelation zwischen "Nährstoffreichtum" - "Armut an Verbißschutz-Inhaltsstoffen" und vermehrtem Tierfraß nicht eindeutig bewiesen.

Wenn auch quantitativ der Fraß an Knospen, Blättern und Blüten überwiegt, so werden von phytophagen Tieren etliche weitere Nahrungsquellen an Gehölzen genutzt:

- Früchte (Beeren, Nüsse, Samen etc.);
- Nektar und Pollen;
- Pflanzensäfte;
- lebendes und totes Holz.

Samen, Nüsse und Beeren werden vor allem von vielen Vögeln und etlichen Kleinsäugetern gesucht und stellen im Winter z.T. die einzige Nahrungsressource für biotopeigene Tierarten. Im Heckenkern profitieren **epigäische und hemiedaphische (z.T. im Boden lebende) Lebensformtypen** von Fallaub und Moos. Im Gegensatz zu den Kulturfeldern, wo eine Streuschicht praktisch völlig fehlt, existiert in Hecken eine ausgeprägte Saprophyten-Gemeinschaft, welche wichtige Umwandlungsprozesse beim Aufschluß der produzierten/verbrauchten Biomasse bewerkstelligt. Die stenotope, einzig landlebende Köcherfliege *Enoicyla pusilla* (LIMNOPHILIDAE = Köcherjungfern, RL4) verbringt z.B. ihre Larvalentwicklung in Hecken und Laubwäldern unter Fallaub und ernährt sich dort von Moos und Bodenblättern.

Das jahreszeitlich wechselnde Blütenangebot (von den "Weidenkätzchen" im Februar/März bis hin zu den letzten Brombeerblüten im September) ergänzt die Nahrungsressourcen für **Nektarsauger** und **Pollenfresser**. Ein kontinuierlicher Blütenhorizont in Hecken säumen und nur teilweise verbuschten Rainen überbrückt vor allem im Frühsommer die (mahdbedingte) Ressourcenverknappung (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.5.1.2.1). Pflanzensäfte sind die Nahrung z.B. für Blattläuse und andere **Schnabelkerfe**; von den gehölzsaugenden Arten werden meist junge Austriebe wegen der höheren Nährstoffkonzentration und weicherer Blattstrukturen bevorzugt.

Rinden und Knospen dienen vor allem den Nagern (Feldhase, Mäuse), aber auch dem Reh als Nahrung. Daneben finden sich in Hecken und Feldgehölzen Vertreter xylobionter (totholzbewohnender) Ökotypen. Viele Hautflügler (HYMENOPTERA), Käfer (CO-

LEOPTERA) und Spinnen (ARANEAE) nutzen Totholz auch als Wohnraum. Allein über ein Viertel aller bayerischen Käferarten aus 48 Familien sind auf dieses Substrat angewiesen. Ihr hoher Anteil in der "Roten Liste" (RL-BRD: 60 % aller gefährdeten oder ausgestorbenen Käfer sind xylobiont; RL-Bayern: von 8 ausgestorbenen Käferarten in Bayern gehören 7 zur Gruppe der Totholzbewohner) dokumentiert eindringlich den Charakter als Mangelbiotop (GEISER 1980; PLACHTER 1989). Arten mit Bindung an ("totes") Schwachholz sind i.d.R. weniger bedroht als an (totes, aber noch stehendes) Starkholz adaptierte Tiere.

Im Vergleich zu den Gehölzen tritt die Rolle der krautigen Pflanzen als Nahrungsressource quantitativ etwas zurück. Dennoch ermöglicht die Krautvegetation um so mehr phytophagen Arten ein Vorkommen, je artenreicher sie ausgebildet ist. Besonders artenreiche Phytophagenkomplexe wurden an Leguminosen- und ruderalpflanzendominierten Krautsäumen ermittelt (vgl. KLAUSNITZER 1968, ACHTZIGER 1991). Aber auch "gemeine" Brennesselsäume bieten einer Vielzahl an phytophagen Kleintieren Nahrung (z.B. div. Tagfalter). Monophage Heckenarten sind indes die Ausnahme.

Einbuchtungen des Heckensaumes mit guter Deckung werden von **Huftieren** (Reh, Rothirsch) bevorzugt zur Nahrungsaufnahme aufgesucht. In den geschützten Bodenbereichen des Heckeninneren finden Feldvogelarten wie Rebhuhn und Fasan ihre Nahrung. Diese Körner- und Weichfruchtfresser benötigen, zumindest für die Jungenaufzucht, aber auch ein ausreichendes Insektenangebot, welches sie nur an den Säumen und in der vorgelagerten Agrarlandschaft finden können.

### 1.5.5.2 Zoophagen-Komplexe

Zoophage 2. Ordnung (also Räuber, die selber Räuber verzehren) finden sich vor allem innerhalb der Klasse der Wirbeltiere, welche viele Insektenfresser aufweist. Die relativ kleinen **Singvögel** (PASSERIFORMES) und **Spitzmäuse** (SORICIDAE) benötigen Arthropoden als Nahrung und zur Jungenaufzucht. Die Spitzenglieder der Nahrungskette - größere Vögel (**Greifvögel, Eulen**) und **Säuger** (Mauswiesel, Hermelin, Marder, Fuchs) - nutzen Flurgehölze vor allem als Spähplatz. Für **Fledermäuse** sind Hecken Leitlinien bei ihrem Flug zu Nahrungsbiotopen (vgl. Kap. 1.5.6.1.3).

Unter den überwiegend entomophagen (insektenfressenden) Arthropodengruppen zeigen die **Spinnen** (ARANEAE) und **Weberknechte** (OPILIONES) die höchsten Werte hinsichtlich Individuenzahl und Biomasse (HARTMANN 1984). Über 80% der vor-

kommenden Spinnenindividuen gehören dabei zu den netzbauenden Familien der Echten Radnetz- oder Kreuzspinnen (ARANEIDAE), Kugel- oder Haubennetzspinnen (THERIDIIDAE) und Baldachin- oder Deckennetzspinnen (LINYPHIIDAE). Die dominanten Arten sind typische Bewohner der mittleren Strauchschicht, wobei auch Kraut- und niedere Kronenschicht besiedelt werden. Die Nahrung wird größtenteils aus dem Umland in ihre Fangnetze verdriftet.

Schlupfwespen (ICHNEUMONIDAE), Brackwespen (BRACONIDAE), Erzwespen (CHALCIDOIDEA) und Raupenfliegen (TACHINIDAE) gehören als sogenannte **Parasitoide** (= **Raubschmarotzer**) zu den wichtigsten natürlichen Feinden vieler phytophager Insektengruppen, wobei als Wirte Schmetterlings- und Blattwespenarten obenan stehen (vgl. ZWÖLFER et al. 1984: 29). Die Schlupfwespe *Orthopelma* und die Erzwespe *Oligosthemus* parasitieren die Gallwespe *Periclistus*, die als "Untermieter" bereits vorhandene Rosengallen\* mit Eiern belegt. Die Erzwespe *Habrocytus bedeguaris* kann als Endglied in diesem System alle Vorgänger ausschalten (auffressen). Eine weitere Erzwespe (*Eurytoma rosae*) bohrt sich in der Galle von Kammer zu Kammer, um den primären Parasiten *Periclistus* zu fressen. Solche komplizierten Wechselbeziehungen von "Fressen und Gefressen werden" spielen sich in einer einzigen, nur etwa 7-10 cm großen Rosengalle ab (zit. in STREETER et al. 1985).

Für diese Insektenparasiten spielen Flurgehölze in mehrfacher Hinsicht eine Rolle:

- Eine große Zahl von Parasitenarten findet in den Hecken geeignete Wirte für die Larvenentwicklung. Besonders bedeutsam ist dabei, daß Flurgehölze polyphagen, wirtswechselnden Parasiten "schädlicher" Acker- oder Wieseninsekten ein reichhaltiges Angebot an Wechselwirten zur Verfügung stellen (insbesondere überwinterte Kleinschmetterlingsraupen), das ihnen ermöglicht, den "Winter-Engpaß" zu überbrücken (Fehlen von Wirten in den Nutzflächen).
- In den Hecken finden Parasiten-Imagines Nahrungsquellen in Form von Nektar, Pollen, Honigtau (Ausscheidungen von Blatt- und Schildläusen, Blattflöhen) oder Hämolymphe (Körperflüssigkeit) von Wirtsinsekten, die für Fruchtbarkeit, Lebensdauer und Aktivität ausschlaggebend sein können.
- Hecken, Feldgehölze und Waldsäume werden als Schutzstrukturen angefliegen (Nächtigung, Partnerfindung, Überwinterung). BAUER (in ZWÖLFER et al. 1984) schätzt, daß sich Imagines von rund 90 % aller mitteleuropäischen Schlupfwespenarten zumindest vorübergehend in Hecken oder ähnlichen Lebensräumen aufhalten!

\* In Hecken sind Pflanzengallen im Spätsommer besonders häufig zu finden. Die Wissenschaft kennt heute ungefähr 15.000 verschiedene "Mißbildungen" von Pflanzen, die unter den Begriff "Galle" fallen. Unter den heckenbewohnenden Insekten finden sich ausgesprochene Spezialisten, die Gallen erzeugen können, vor allem Gallwespen (CYNIPIDAE), Gallmücken (CECIDOMYIDAE), Blattläuse (APHIDINA) und Blattwespen (SYMPHYTA). Wohl zu den auffälligsten dieser Gebilde zählen die eigentümlichen "Schlafäpfel" oder "Bedeguar" (pers. "badawar"), d.h. soviel wie "windgeboren": solange man die Erreger nicht kannte, glaubte man, die Gallen kämen irgendwoher aus der Luft) auf Hunds- und Feldrosen (zit. in STREETER et al. 1985).

### 1.5.6 Kennzeichnende Tiergruppen und deren Lebensraumansprüche

Im Rahmen des LPK können nur wenige charakteristische, auch im Hinblick auf das spätere Pflege- und Entwicklungskonzept aussagekräftige Arten(gruppen) behandelt werden:

Säugetiere und Vögel (besondere Bedeutung als Indikatoren für Strukturvielfalt, Ressourcenangebot und Biotopvernetzung, bei Vögeln sehr gute Datenerhebung), Reptilien und Amphibien (knapp), von den Wirbellosen, die das Gros der Flurgehölzfauna ausmachen, nur wenige ausgewählte Artengruppen, deren Ansprüche überdurchschnittlich gut bekannt sind, die innerhalb der Heckenfauna in besonderer Artenfülle vertreten sind oder deren Lebensweise für das Verständnis der Interaktion mit den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen unerlässlich ist: flurgehölztypische Tagfalter, Heuschrecken, Hautflügler, Käfer, Zweiflügler, Wanzen, Spinnen und Weichtiere (wenige pflegerelevante Fakten).

Viele weitere Taxa können im Rahmen dieses Bandes nur am Rande erwähnt werden, obwohl sie im komplexen Nahrungssystem der Hecken und Feldgehölze wichtige Glieder repräsentieren (so z.B. die Blattläuse als zentrale Nahrungsressource für zahlreiche Räuber und Parasiten bzw. als wichtige Schädlinge und Krankheitsüberträger auf angrenzenden Nutzflächen, vgl. [Kap. 1.5.5.1](#)).

#### 1.5.6.1 Säugetiere

In diesem Kapitel werden in Anlehnung an GARMS (1982) folgende Gruppen in systematischer Reihenfolge behandelt:

<b>Insektenfresser</b>	Spitzmäuse ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.1</a> , S. 97)
(INSECTIVORA)	Igel ( <a href="#">Kap. 1.5.6.1.2</a> , S. 98)
<b>Flattertiere</b>	Fledermäuse ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.3</a> , S.98)
(CHIROPTERA)	
<b>Hasentiere</b>	Hasenartige ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.4</a> , S. 101)
(LAGOMORPHA)	
<b>Nagetiere</b>	Bilche ( <a href="#">Kap. 1.5.6.1.5</a> , S. 102)
(RODENTIA)	Wühlmäuse ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.6</a> , S. 102)
	Echte Mäuse ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.7</a> , S. 103)
<b>Raubtiere</b>	Marderartige ( <a href="#">Kap.1.5.6.1.8</a> , S.104)
(CARNIVORA)	Sonstige Raubsäuger
	( <a href="#">Kap. 1.5.6.1.9</a> , S.104)

Die Säugetiere der Flurgehölze zeigen allesamt eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Bindung an gebüschreiche, nicht zu stark schattenwerfende Landschaftselemente. Oft handelt es sich um typische Waldrandbewohner, die den Schutz der Büsche und Bäume zur Deckung, Nestanlage und Jungenaufzucht sowie zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Andere suchen die Gehölze nur im Winter auf, da ihnen die landwirtschaftlichen Nutzflächen dann weder Schutz vor Kälte und Feinden noch Nahrung bieten. Trotz der vermutlich großen Bedeutung der räuberischen Säugetiere für die Kleinfafauna (v.a. für die bodenlebenden Arthropoden) der Flurgehölze und Waldränder, ist bisher nur sehr wenig über Vor-

kommen und Lebensweise der allermeisten Arten bekannt.

Unter den Säugetieren zeigen die Kleinsäuger die engste Bindung an Flurgehölze; folgende Arten gelten als Charakterarten der Flurgehölze (TISCHLER 1958; SCHILLING et al. 1983, TEW 1992): Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Igel (*Erinaceus europaeus*), Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*); außerdem die mehr oder weniger stenöken Waldrand- bzw. Heckenarten Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*). Sogar die Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*) nutzt heckenartige Strukturen und Grabengehölze zumindest als Ausbreitungsschienen weitab von größeren Fließgewässern (TEW 1992).

##### 1.5.6.1.1 Spitzmäuse (SORICIDAE)

Die räuberisch hauptsächlich von Insekten, Würmern, Schnecken und anderen Wirbellosen lebenden Spitzmäuse sind in und an Flurgehölzen regelmäßig zu finden. Die lichten, besonnten Gehölmäntel zählen zu ihren bevorzugten Lebensräumen, da hier ihre hohen Wärmeansprüche und ihr sehr hoher Nahrungsbedarf (einige Arten fressen täglich mehr als ihrem eigenen Körpergewicht entspricht!) am leichtesten zu decken sind. Mehrere der fast durchwegs gefährdeten Spitzmausarten sind eng an diese Mantelbereiche gebunden (stenotop). Wegen der starken Nahrungskonkurrenz kommen meist nur eine oder allenfalls zwei Spitzmausarten in einem Biotop vor; als faunistische Besonderheit kann das Vorkommen von 3 Spitzmausarten (Feld-, Haus- und Gartenspitzmaus) an einem Fundort in der Nördlichen Frankenalb gelten (ABSP Lkr. BT).

- **Wald- und Zwergspitzmaus** (*Sorex araneus* und *S. minutus*) besiedeln neben strukturreichen Wäldern hauptsächlich kleinere Feldgehölze, Waldränder und Heckengebiete. Aufgrund ihrer hohen ökologischen Anpassungsfähigkeit findet man sie auch in verbuschten Feldrainen und in Initialstadien von Hecken. Den Winter über halten sie sich in den Gehölzen auf. Mit zunehmendem Deckungsgrad der Vegetation sind Waldspitzmäuse auch in angrenzenden Nutzflächen bei der Nahrungssuche zu finden, entfernen sich jedoch meist nicht sehr weit vom Gehölmantel (TEW, unpubl., für *S. araneus*: bis 20 m).
- Die **Feldspitzmaus** (*Crocidura leucodon*, RL3) bewohnt trockene, gebüschreiche Waldränder sowie die mit Hecken durchzogene Kulturlandschaft. Die Nester werden oft unter Steinhäufen oder in angehäuftem Reisig sowie unter dichtem Gebüsch angelegt. Zur Überbrückung winterlicher Nahrungsengepässe werden gern auch menschliche Siedlungen, Feldscheunen etc. aufgesucht.
- Die **Hausspitzmaus** (*Crocidura russula*, RL3) hat ihren Hauptlebensraum in Siedlungsgebieten, bewohnt aber in der Kulturlandschaft neben Wiesen vor allem Gebüsch- und Heckenlandschaften. Zur Nestanlage benötigt sie Gras und Blätter.
- Die **Gartenspitzmaus** (*Crocidura suaveolens*, RL3) bewohnt ähnliche Lebensräume wie die

## Kap.1: Grundinformationen

Hausspitzmaus, kommt aber als mediterrane Art nur in wärmebegünstigten Bereichen Süddeutschlands vor.

Auch Spitzmausarten, die hauptsächlich in anderen Lebensraumtypen leben, nutzen die angrenzenden Gehölzstrukturen mit als Ergänzungs- und Rückzugslebensraum oder zur Wanderung:

- Die **Sumpfspitzmaus** (*Neomys anomalus*, RL2) konnte z.B. auch in einer eutrophierten, hochstaudenreichen Baumhecke (*Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Prunus avium*, *Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolium*) auf einem an einem Quellsumpf gelegenen Steinriegel nachgewiesen werden (RINGLER et al. 1990).
- Die **Wasserspitzmaus** (*Neomys fodiens*, RL4R) wurde in England zum Teil mehr als einen Kilometer entfernt von Fließgewässern oder Teichen gefunden. TEW (unpubl.) nimmt an, daß diese Tiere (auch) Hecken als Wanderkorridore benutzen.

#### 1.5.6.1.2 Igelartige (ERINACEIDAE)

Der systematisch ebenfalls zu den Insektenfressern zählende **Igel** (*Erinaceus europaeus*) nutzt ein sehr breites Nahrungsspektrum, das neben Insekten z.B. Weichtiere, Eidechsen, Jungmäuse, Regenwürmer und Aas, aber auch Früchte aller Art und Pilze umfaßt. Der Optimal-Lebensraum des Igels besteht aus unterschiedlich intensiv genutztem Grünland, hohlraumreichen Kleinstrukturen (z.B. Reisighaufen, Holzstapel) sowie Flurgehölzen und Wäldchen, wo er hauptsächlich die vielfältig strukturierten Randbereiche nutzt (BLAB et al. 1989: 38, ESSER 1984). Heute sind Igel als Kulturfolger vor allem im Siedlungs(rand)bereich häufig, wo sie trotz der sichtlich hohen Verluste im Straßenverkehr in extensiver genutzten Gärten, Obstwiesen und Parks stabile Populationen aufbauen.

#### 1.5.6.1.3 Fledermäuse (CHIROPTERA)

Flurgehölze bilden, zusammen mit Streuobstwiesen, (teilverbuschten) Magerrasen und anderen Gehölzbeständen der traditionellen Kulturlandschaft

für die meisten Fledermausarten wichtige, oft entscheidende (Teil-)Habitate, insbesondere Nahrungsräume. Als Flugierte, die die offene Agrarlandschaft weitgehend meiden, sind Fledermäuse bei ihren Wanderungen in die Jagdhabitate und Überwinterungsquartiere in hohem Maße auf die Leitfunktion linearer Gehölzstrukturen angewiesen (vgl. Kap. 2.6).

#### Nahrung(sräume)

Fledermäuse können als Nahrungsopportunisten das sich räumlich und zeitlich erheblich verändernde Nahrungsangebot flexibel und effizient nutzen. Sie nutzen Flurgehölze also in ähnlicher Weise wie Vögel, besetzen jedoch aufgrund ihrer nächtlichen Aktivität eine sich wenig mit anderen (flugfähigen) Artengruppen überlappende "Nische", die interspezifische Konkurrenz ist somit vergleichsweise gering und beschränkt sich weitgehend auf andere Fledermausarten.

Die Aufenthaltsdauer der jagenden Fledermäuse im Kronenbereich ist positiv korreliert mit dem Insektenangebot. Abbildung 1/35 (S.98) zeigt, daß z.B. die Breitflügelfledermaus an verschiedenen Baumarten bei der Insektenjagd unterschiedlich lange verweilt. "Exoten" wie Roß-Kastanie und Robinie, die vergleichsweise nur wenigen Arthropodenarten Lebensraum bieten, werden kaum aufgesucht. Die Verweildauer z.B. an Obstgehölzen, Eichen und Birken mit ihrer reichhaltigen Insektenfauna ist dagegen deutlich länger (KURZE 1988, zit. in ANONYMUS 1991:5).

**Große Mausohren** (*Myotis myotis*, RL3), deren Verbreitungsschwerpunkt in Nordbayern (z.B. Lkr. AS, BT, WÜ u.a.) liegt, jagen vorzugsweise im bodennahen Bereich in Gehölz-Randlage, wo sie die von ihnen als Nahrung bevorzugten mittelgroßen flugunfähigen (!) Invertebraten (v.a. Laufkäfer, aber auch Kurzflügler, Heuschrecken, Spinnen etc.) reichlich finden. Der hohe Anteil von bodenlebenden Laufkäfern in der Nahrung weist auf die Bedeutung von lichten Saumbereichen und +/- vegetationsarmen Bodenstellen für diese Art hin, da solche Käfer in dichter Vegetation (z.B. Hochstauden, Brombeer- und Brennesselflächen) kaum vorkom-

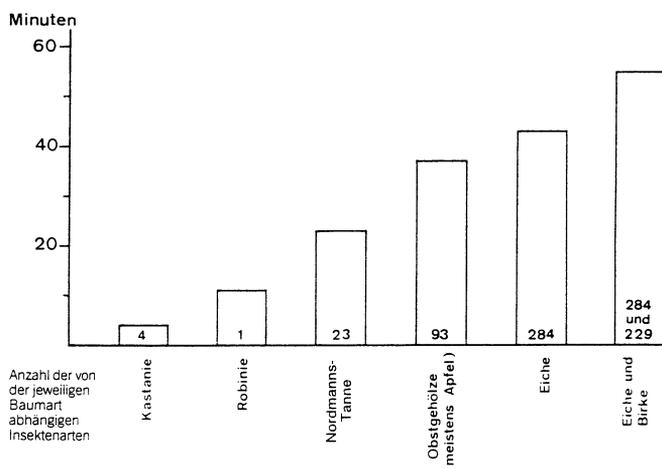


Abbildung 1/35

Verweildauer der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) an verschiedenen Baumarten in Minuten (summierte Werte von Exemplaren in je 60 Minuten, September 1986) (nach KURZE 1988, zit. in ANONYMUS 1991:5)

men bzw. dort nicht erbeutet werden können. Es werden aufgrund des hohen Stoffwechselumsatzes erhebliche Mengen an Insekten benötigt. Eine Kolonie von etwa 100 Mausohren verzehrt in einer (!) Nacht etwa 4.000 mittelgroße Laufkäfer (GEBHARD 1985: 23). **Große Abendsegler** (*Nyctalus noctula*, RL3) dagegen fangen die von ihnen bevorzugten großen Insekten vorwiegend im freien Flug im Kronendach und im offenen Luftraum über den Gehölzen (KULZER 1989:211). **Braunes Langohr** (*Plecotus auritus*, RL4R) und **Fransenfledermaus** (*Myotis nattereri*, RL2, Verbreitungsschwerpunkt in Nordbayern: Amberg-Sulzbach, Haßberge) wiederum sammeln Insekten (z.B. ruhende tagaktive Schwebfliegen, auch Blattläuse) im Rüttelflug von den Blättern und Zweigen der Gehölze ab (ALTUM 1876, BECK 1987, beide zit. in KULZER 1989:12) und bevorzugen deshalb ebenfalls freistehende bzw. randständige Gehölzkronen.

Entlang von Hecken und halbhoher Vegetation jagen verschiedene andere Arten wie **Zwerg-, Bart-, Nord- und Mopsfledermäuse** nach Insekten (GEBHARD 1985:22). Auch die sehr seltene **Wimperfledermaus** (*Myotis emarginatus*, RL1) jagt vorzugsweise in gebüschreicher Kulturlandschaft. Von 8 Vorkommen in der BRD liegen 6 Wochenstunden alleine im Inn-Chiemsee-Hügelland (NR Oberbay. Moränen-Hügelland, Lkr. Rosenheim, Traunstein; RICHARZ 1991); dies weist den betroffenen Landkreisen eine besondere Verantwortung für die Erhaltung dieser Art mit ihren Nahrungshabitaten zu.

Die beiden **Langohrarten** (*Plecotus auritus* und *P. austriacus*) jagen die von ihnen bevorzugten größeren Nachtfalter vor allem entlang von wärmebegünstigten Gehölzrändern. Wärmeinseln, vor allem solche mit feucht-warmem Kleinklima, wie sie z.B. in südexponierten Gehölzrand-Komplexen auftreten können, sind auch für andere Fledermausarten von besonderer Bedeutung, da sich hier ihre bevorzugte Jagdbeute (Nachtfalter) konzentriert. Gehölzränder nahe von flachen Stillgewässern werden wegen des dort besonders hohen Insektenreichtums ebenfalls

bevorzugt angenommen (Schwerpunkt-Jagdgebiet der **Wasserfledermaus** *Myotis daubentoni*).

Abbildung 1/36 (S.99) deutet die Flugbahnen jagen-der Fledermäuse in strukturreicher Vegetation an.

KRULL (1991) verfolgte die Jagdflüge von 10 Fledermausarten (Mops-, Große und Kleine Bart-, Wimper-, Fransen-, Zwergfledermaus, Abendsegler, Kleine Hufeisennase, Braunes Langohr und Großmausohr) im Bereich Au/RO. Außerhalb des Dorfes jagen die Fledermäuse nie über gehölzfreiem Grünland, diese Bereiche sind für Fledermäuse wertlos. Am attraktivsten war die Lee-Seite eines 120 x 30 m umfassenden, 25 m hohen Feldgehölzes, Hecken erst ab einer bestimmten Höhe, Breite und Windausrichtung. KRULL fordert deshalb für den Fledermausschutz in der Kulturlandschaft möglichst hohe, breite Hecken quer zur Hauptwindrichtung.

Zwar ist die Sicherung (potentieller) Sommer- und Winterquartiere Grundvoraussetzung für das Überleben einer Fledermauspopulation (siehe unten). Wichtig sind jedoch auch Maßnahmen zur Erhöhung der Insektendichte. "Bisher spricht alles dafür, daß Fledermäuse (wie vielleicht die meisten Räuber) durch die Dichte ihrer Beutetiere limitiert werden" (HELVENSEN 1989:16).

#### Quartiere

Fledermäuse benötigen als nachtaktive Tiere tagsüber Versteckmöglichkeiten. Überhälter in Hecken und Altbäume in Feldgehölzen bieten für eine Reihe von Fledertieren zumindest als Sommerquartiere geeignete Höhlen und Spalten. Bäume in konkurrenzarmen Lineargehölzen bzw. mittelwaldartig genutzten Feldgehölz-(Rand)lagen erreichen viel eher "höhlenfähige" Dicke als solche in geschlossenem Hochwald (wohingegen im Bestand eine raschere "Entastung" erfolgt, was u.U. die Anflugmöglichkeiten verbessert!). Bäume unter 30 cm Brusthöhendurchmesser sind als Höhlenbäume weitgehend bedeutungslos (STRATMANN 1978; NOEKE 1989, zit. in TAAKE 1991:57). GAISLER et al. 1979 (zit. in TAAKE 1991:57) beurteilen für den **Abendsegler** Höhlenbäume erst ab 1 m BHD als "optimal".

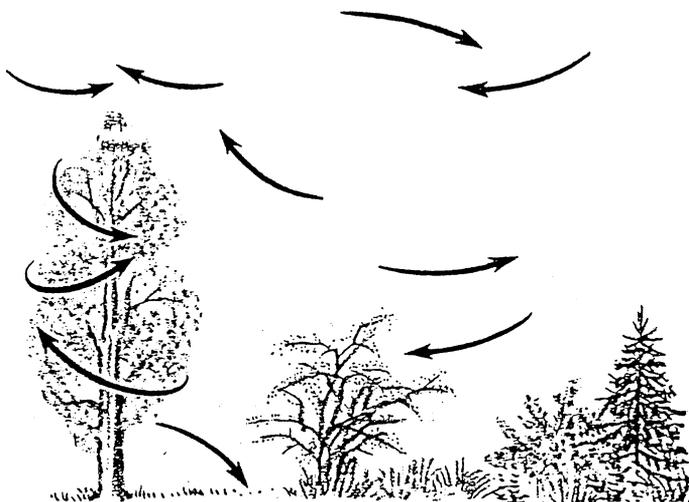


Abbildung 1/36

Flugbahnen von jagen-der Fledermäusen über bzw. zwischen hohem und niedrigem Pflanzenbewuchs (GEBHARD 1985:23)

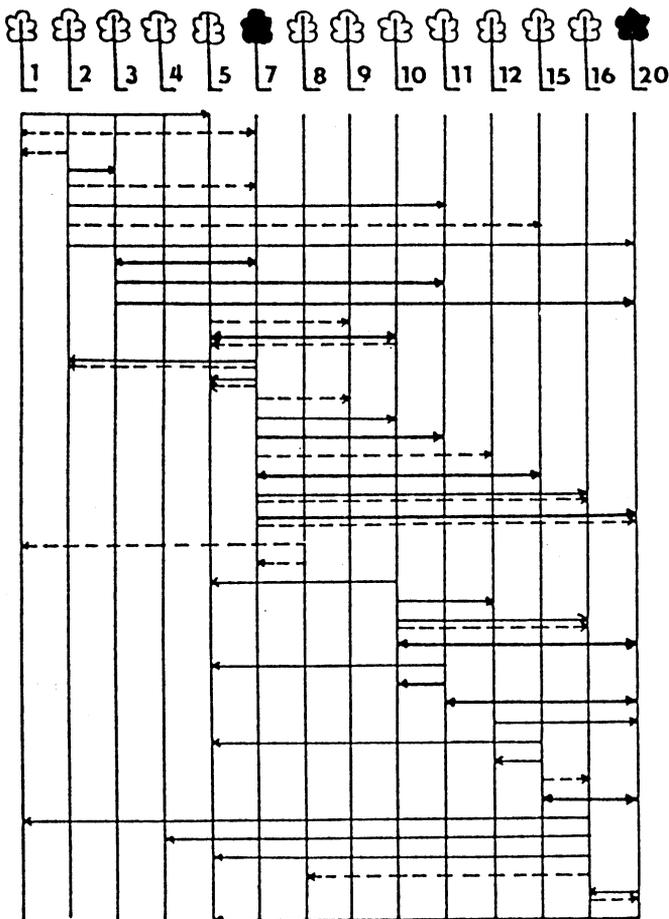
Als Höhlenbäume scheinen zwar verschiedentlich glattrindige Arten (z.B. Rotbuche, in Siedlungsnähe Platane) bevorzugt zu werden, jedoch werden andernorts auch Baumarten mit grobrissiger Rinde (z.B. Eiche, Kiefer, Linde) angenommen. "Fledermausbäume" sind einerseits vom tatsächlichen Vorkommen der potentiell geeigneten (also "höhlenfähigen") Baumarten abhängig, andererseits auch von den (lokalen) Präferenzen der höhlenbauenden Spechte, welche das von Fledermäusen nutzbare Höhlenangebot zusammen mit xylobionten Käfern, Baumpilzen usw. mitbestimmen.

Da die Sommerquartiere oft in kurzen Abständen gewechselt werden, müssen immer mehrere geeignete Höhlen in erreichbarer Nähe zur Verfügung stehen. Die Höhlen müssen dabei den im Jahreslauf wechselnden Habitatansprüchen der Fledermäuse genügen (d.h. die Höhlenbäume entsprechend unterschiedliche Wuchsorte einnehmen). Insbesondere die **Wasserfledermaus** (*Myotis daubentoni*) benö-

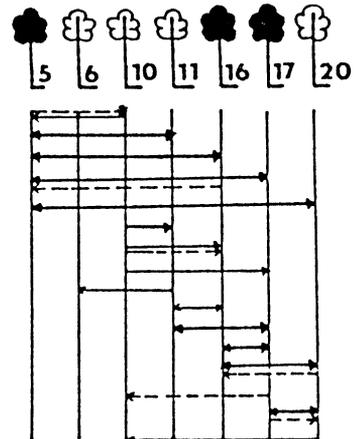
tigt eine Vielzahl gleichzeitig nutzbarer Höhlen, wobei bestimmte Höhlen(bäume) offenbar eine Schlüsselfunktion haben (Abb. 1/37, S.100). Der Schutz von **Zwischenquartieren** ist deshalb ebenso wichtig wie der von Sommer- und Winterquartieren (HELVERSEN 1989:16).

In der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft überwintern zahlreiche Fledermausarten vor allem in Kellern und Stollen, auf alten Dachstühlen, hinter Fensterläden, in stillgelegten Schornsteinen und anderen Bauwerken. Dennoch spielen natürliche Baumhöhlen für einige Arten eine wesentliche Rolle als **Winterquartier** (vgl. z.B. JÜDES 1985), wobei vermutlich nur ein Teil dieser Arten Gehölze außerhalb geschlossener Wälder nutzen kann. Die synanthrope **Breitflügel-Fledermaus** (*Eptesicus serotinus*, RL2) beispielsweise nutzt Höhlenbäume auch im siedlungsnahen Bereich, z.B. Alteichen in Alleen oder an Hohlwegböschungen. Höhlen mit aufsteigendem Innenraum werden wegen der höheren In-

### M. DAUBENTONI



### N. NOCTULA



### N. LEISLERI

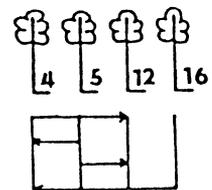


Abbildung 1/37

**Quartierwechsel bei 3 Fledermausarten** (Wasserfledermaus, *Myotis daubentoni*, Abendsegler *Nyctalus noctula*, Kleiner Abendsegler, *N. leisleri*) in einem kleinen Park (CERVENY & BÜRGER 1989:480)

Umrandete Baumsignatur: besetzter Baum; schwarz ausgefüllte Signatur: "Schlüsselhabitatbaum"; dünner Pfeil: Bewegungsrichtung einzelner Weibchen; dicker Pfeil: Bewegungsrichtung von mehr als 5 Weibchen; gestrichelter Pfeil: Bewegungsrichtung einzelner Männchen.

mentemperatur und wegen der geschützteren Höhlenmöglichkeiten bevorzugt (weitere Angaben hierzu im LPK-Band II.14: "Einzelbäume und Baumgruppen"). Neben Baumhöhlen werden von kleinen Arten auch Spalten zwischen Stamm und abstehernder Rinde, aber auch künstliche Quartiere wie Brennholzstapel (BRISKEN 1983:71, **Zwergfledermaus**-Nachweis) als Winterquartiere genutzt; letzteren kommt möglicherweise in Feldgehölzen ohne geeignete Höhlenbäume eine besondere Bedeutung zu.

Lediglich das **Große Mausohr** (*Myotis myotis*, RL3) und das **Graue Langohr** (*Plecotus austriacus*, RL2) nutzen natürliche Baumhöhlen nach bisherigem Kenntnisstand überhaupt nicht.

### Gefährdungen

Die Fledermäuse sind einer Vielzahl von Gefährdungen ausgesetzt, die in der Summe zu den starken Bestandeseinbrüchen fast aller Arten geführt haben. Im Zusammenhang mit den Flurgehölzen sind neben der vollständigen Lebensraumvernichtung durch Rodung folgende Gefährdungsursachen besonders hervorzuheben:

- Randlinienverkürzung durch Verbuschung und vor allem Aufforstung von Waldbuchten oder von Offenland zwischen engstehenden Heckenzeilen und Feldgehölzen mit entsprechender Verringerung der Jagdmöglichkeiten.
- Erhöhung des Deckungsgrades der Krautsäume infolge von Eutrophierung verschlechtert die Jagdmöglichkeiten z.B. für das Große Mausohr.
- Belastung vor allem der Jungtiere durch Pestizid-Anreicherung. Als Insektenfresser sind sie

erheblich durch die sich in der Nahrungskette anreichernden Insektizide gefährdet (z.B. Chlorierte Kohlenwasserstoffe). Weil ausschließlich karnivor (und zudem meist an der Spitze der "Nahrungspyramide"), besteht bei ihnen eine relativ größere Gefährdung als z.B. bei vielen Vögeln, die sich auch als "Insektenfresser" zum Teil auch von Sämereien ernähren. Für Arten mit besonderer Präferenz für bodennahe Trauf- und Saumbereiche von Gehölzen (v.a. Mausohren) sind nichtgespritzte Randstreifen deshalb ein wichtiger Beitrag zu ihrem Schutz.

- Fällung von (potentiellen) Höhlenbäumen und anderen aus waldbaulicher Sicht "minderwertigen" Gehölzen (z.B. mit abblätternder Rinde) sowie Aufforstung vor altbaumreichen Waldrändern schränkt das Angebot an Verstecken erheblich ein.
- Roden von Flurgehölzen kann den Verlust wichtiger "Leitlinien" bewirken (vgl. Kap. 2.6.2) und dadurch auch zur deutlichen Verschlechterung der Wandermöglichkeiten in der offenen Agrarlandschaft führen.

#### 1.5.6.1.4 Hasenartige (LEPORIDAE)

Für das Steppentier **Feldhase** (*Lepus europaeus*), dessen Populationen in ganz Mitteleuropa seit Jahren eine rückläufige Tendenz aufweisen, haben die kleinklimatisch günstigen und nahrungsreichen Flurgehölze heute eine wichtige Funktion besonders während der kühl-feuchten Herbst- und Wintermonate (AHRENS & SCHRÖDL 1991). Im Sommerhalbjahr dagegen verteilen sich die Hasen über die gehölzlose Feldflur (Abb. 1/38, S.101). Zu dieser

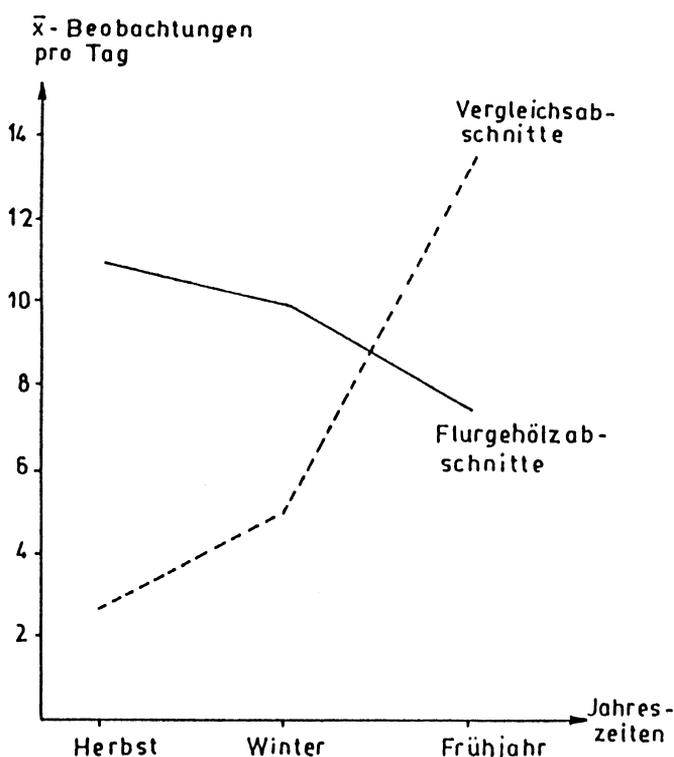


Abbildung 1/38

Durchschnittliche Beobachtungshäufigkeit des Feldhasen zu verschiedenen Jahreszeiten (AHRENS & SCHRÖDL 1991: 414)

Zeit dienen ihnen die Flurgehölze hauptsächlich zur Revierabgrenzung sowie als Rückzugsgebiet bei Störungen und bei anhaltenden Schlechtwetterperioden. Vorteilhaft für den Hasen (aber auch für andere "Steppentiere" wie Rebhuhn und Fasan) ist ein hoher Anteil von nicht oder nur extensiv bewirtschafteten gras- und krautreichen Kleinstrukturen (z.B. Brachstreifen, Ackerraine) sowie von mehrjährigen Futterpflanzen als Nahrungsressourcen, wobei vor allem eine hohe Grenzliniendichte von Vorteil ist (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope").

#### 1.5.6.1.5 Schläfer (GLIRIDAE)

Zur Familie der Schläfer oder Bilche gehören verschiedene kleinere Nachttiere, die vorzugsweise in Gehölmänteln oder strukturreichen Gebüsch mit einzelnen Bäumen leben und ihre Nester (vor allem für den Winterschlaf) in selbstgebauten oder von anderen Tieren (insbesondere von Spechten) gefertigten Höhlen anlegen. Die Schläfer bevorzugen pflanzliche Kost und können die Gehölzverjüngung beeinträchtigen, sie fressen jedoch auch gerne tierische Nahrung, z.B. Vogeleier.

Nur selten und auf Wärmegebiete beschränkt kommt der **Gartenschläfer** (*Eliomys quercinus*, RL4R) in naturnahen Wald(rand)strukturen und Flurgehölzen vor. Gut besonnte, auch nachts warme Steinbrüche/Abbaugelände sind für ihn günstige Kontaktbiotope, Steinhaufen werden ebenfalls gern genutzt. Wie die zwei anderen, noch häufigeren Bilche **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*) und **Siebenschläfer** (*Glis glis*), nimmt er auch künstliche Nisthöhlen an. Während die kleinste Schläferart, die Haselmaus, vor allem in Gebüsch und Strauchmänteln der Flurgehölze lebt, ist der größere Siebenschläfer oft auch in höheren Kronenbereichen zu finden.

#### 1.5.6.1.6 Wühlmäuse (ARVICOLIDAE)

Flurgehölze können verschiedene Wühlmausarten in größerer Anzahl, am häufigsten Erdmaus und Rötelmaus, beherbergen.

Die **Erdmaus** (*Microtus agrestis*) bevorzugt feuchte Hochstaudensäume und lichte Gehölze sowie langgrasige Weideflächen, besiedelt aber auch die grasigen Säume von Hecken und Gehölzrändern auf weichen, steinarmen Böden. Äcker werden gemieden, angrenzende Hecken jedoch (dünn) besiedelt (PASSARGE 1982, TEW unpubl.).

Die **Rötelmaus** (*Clethrionomys glareolus*) bevorzugt aufgelichtete Gehölzbestände und Bestandesränder und kann als "Kleinnager-Charakterart" dieses Lebensraumtyps gelten (PASSARGE 1982). Sie ernährt sich dort vorzugsweise vegetarisch (Wurzeln, Rinde, Knospen, Blätter, Früchte und Samen), es werden jedoch auch Arthropoden und Würmer gefressen. Ihr Nest baut sie bevorzugt in Reisig und unter Baumstümpfen (im offenen Feld dagegen meist in unterirdischen Gangsystemen). Über die Raumnutzung der Rötelmaus liegen unterschiedliche Angaben vor. Während in mehreren Feldstudien keine Exemplare außerhalb der Gehölze nachgewiesen werden konnten (POLLARD et al. 1974, LOMAN 1991, auch PASSARGE 1982), fing TEW (unpubl.) Rötelmäuse auch bis zu 25 m weit in angrenzenden Ackerflächen. Allerdings fehlt auf dem freien Feld die Vorzugsnahrung (fleischige Früchte, Samen und Blätter von Gehölzen), so daß dort auch tierische Nahrung (wirbellose Kleintiere) angenommen wird. Zwar wandern die meisten Individuen nach TEW aus den Hecken in die Acker-schläge, jedoch werden die Gehölzbereiche auch im Sommer weiterhin genutzt (Abb. 1/39 S.102). Da die Acker-Rötelmauspopulation im Herbst infolge

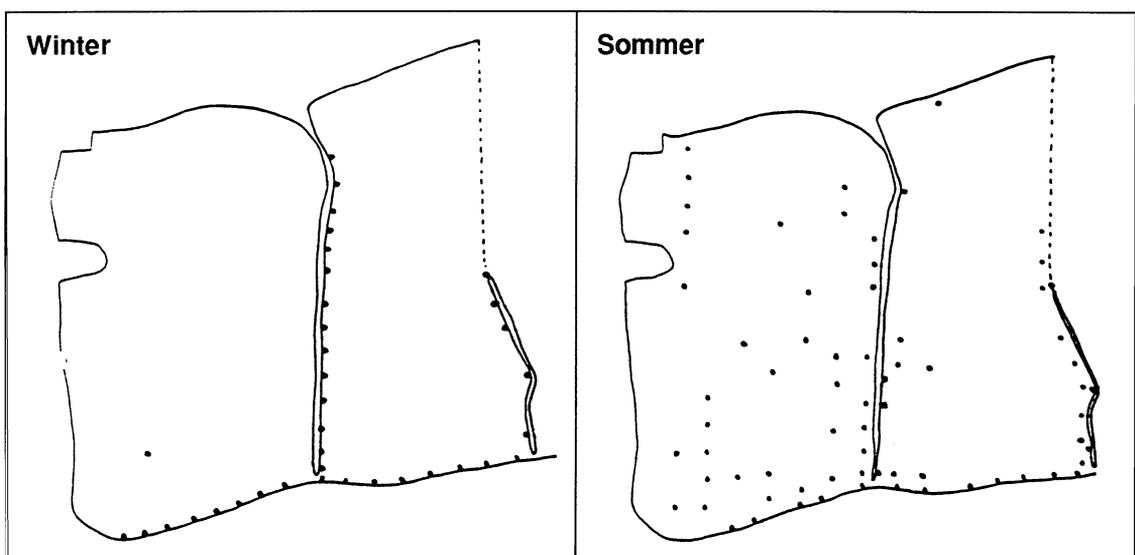


Abbildung 1/39

Jahreszeitlicher Wechsel englischer Rötelmäuse (*Clethrionomys glareolus*) zwischen Hecke (Winter, links) und angrenzendem Acker (Sommer, rechts); schwarze Punkte: Fangpunkte (TEW unpubl.)

Ernte (- drastisch höherer Feinddruck, Futtermangel) und Feldbestellung (Zerstörung der nur flachen Gangsysteme) weitgehend zusammenbricht und die restlichen Tiere zur Überwinterung in die Gehölze rückwandern, sind die Gehölze als "Rückzugsgebiete" anzusehen, von denen aus die Rötelmäuse die Ackerflächen immer wieder neu besiedeln.

Auch die **Gemeine Kurzohrmaus** (*Microtus subterraneus*) nutzt vorzugsweise die Krautsäume von Gehölzen. Die häufigste Wühlmaus, die **Feldmaus** (*Microtus arvalis*), besiedelt dagegen fast ausschließlich die offene Agrarlandschaft und ist nur sehr selten im Mantelbereich von Flurgehölzen zu finden, die offensichtlich für diese Art auch keine geeigneten Rückzugs- und Spenderbiotope sind (HEROLD 1949).

Die vor allem in Norddeutschland häufige **Schermäuse** (*Arvicola terrestris*) ist auch in Gehölzbeständen anzutreffen, wo sie vor allem die feuchteren, hochstaudenreichen Bereiche besiedelt. Es können hohe Populationsdichten erreicht werden, bei Gradation ("Massenvermehrung") kann es zu starken Fraßschäden an Gehölzen kommen.

#### 1.5.6.1.7 Echte Mäuse (MURDIAE)

Häufig in Hecken und Gehölzmänteln der Agrarlandschaften zu finden ist die überwiegend vegetarisch lebende **Gemeine Waldmaus** (*Apodemus sylvaticus*). Als anpassungsfähigste Kleinsäugerart nutzt die Waldmaus offenes Ackerland und bevorzugt Samen (70 %), daneben auch Kräuter (5-10 %) sowie tierische Kost (15 %); vor allem im Sommer werden auch Insekten gefressen (TEW et al. 1992). Bei der Waldmaus sind unterschiedliche Populationsstypen erkennbar: zum einen Populationen in Feldgehölzen, von denen aus "Überschußtiere" in die angrenzenden Äcker auswandern. Daneben gibt

es aber auch reine "Feld-Populationen", welche auf (winterlichen) Rückzug in Gehölze nicht angewiesen sind (TEW 1989). **Abb. 1/40** (S.103) zeigt, wie eng im Winter die Bindung der Hecken-Tiere an die Gehölze ist: es werden allenfalls sporadisch kleine "Ausflüge" in die offene Ackerflur unternommen; nur 30 % der von TEW in der Zeit von Oktober bis Februar gefangenen Waldmäuse nutzten außer der Hecke gleichzeitig auch die Äcker. Herbizidverzicht erhöht die Waldmaus-Bestände in Pufferstreifen und verbessert das Nahrungsangebot für die bevorzugt im Gehölzrandbereich jagenden Tiere (Wiesel, Eulen, Ansitzjäger unter den (Greif)vögeln).

Auch von der ebenfalls häufigen **Gelbhalsmaus** (*Apodemus flavicollis*) werden die Bestandesränder von Flurgehölzen bevorzugt (PRINZ & ZABEL 1972).

Die eher tagaktive **Brandmaus** (*Apodemus agrarius*, RL3) ernährt sich von kleinen Wirbellosen (Insekten und deren Larven). Sie legt ihre Nester an Waldrändern, in Hecken und Feldgehölzen, aber auch in mehr offenen Landschaften an. Die Art zeigt ein zentralpaläarktisches Verbreitungsbild; Vorkommen an ihrer südwestlichen Verbreitungsgrenze sind wohl nur im nördlichen Unter- und Oberfranken (Keuper-Lias-Land: Lkr. Haßberge; nordwestlicher Frankenwald: ABSP-Lkr. KR) und auch im (nördlichen) Bayerischen Wald zu erwarten.

Die seltene **Zwergmaus** (*Micromys minutus*, RL3) hält sich in der Agrarlandschaft in Hochstauden- und Schilfstreifen (insbes. Rohrglanzgras) und im Halmbereich von Gräsern (auch Getreidefelder) auf, wo die Wurfnester in ca. 50-80 cm Höhe angelegt werden. Geänderte Ernte- und Bestellungstechniken sowie frühzeitige Ausmäh von Gräben und Gewässerrandstreifen haben sich als sehr nachteilig für sie herausgestellt (u.a. höherer Feinddruck, keine Getreidegarben mehr, Verlust der Nester samt Nachwuchs). Hecken und Feldgehölze und deren Saum-

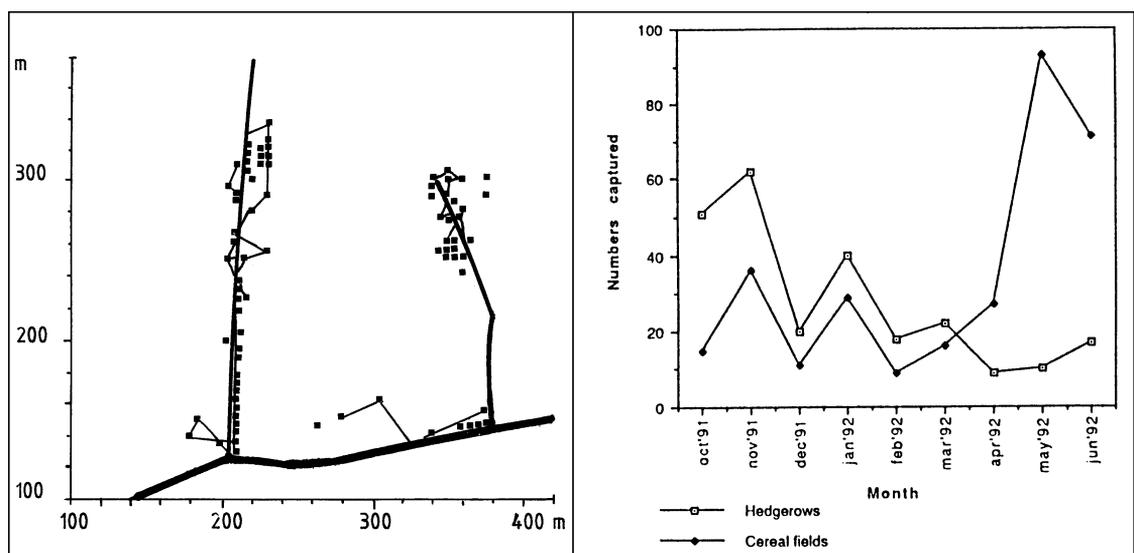


Abbildung 1/40

Winterliche Bewegungsmuster von 4 telemetrierten Waldmäusen in einer Hecke (links) und Fangzahlen in Hecken und Getreidefeldern (rechts) (TEW in Vorb.)

bereiche sind deshalb wichtige (Winter)Rückzugsgebiete für diese gefährdete Art.

Angemerkt sei, daß nach englischen Untersuchungen wohl auch die **Hausmaus** (*Mus musculus*) Hecken als Wanderkorridor benutzt (TEW unpubl.). Die als Vorratsschädling gefürchtete **Feldmaus** (*Microtus arvalis*) ist als "Steppentier" hingegen kaum in Hecken anzutreffen (HEROLD 1948:279, HÖLZINGER 1987:576).

#### 1.5.6.1.8 Marderartige (MUSTELIDAE)

**Mauswiesel** (*Mustela nivalis*) und **Hermelin** (*Mustela erminea*, RL4R) leben räuberisch in Flurgehölzen und Waldrändern, die sie nachts auf Beutezügen (die sie bis 150 bzw. 300 m in die angrenzende Agrarlandschaft führen) auch verlassen (WILDERMUTH 1987). Vor allem nach der Ernte werden Getreidefelder aufgesucht, da hier Kleinsäuger (vor allem Waldmäuse) leicht zu erbeuten sind. Jährlich werden von einem Mauswiesel etwa 2.000 bis 3.000 Mäuse gefangen (HINTERMEIER 1983). Als Aktivitätsschwerpunkte und Revierzentren sind Flurgehölze für die weitere Besiedlung der offenen Agrarlandschaft praktisch unverzichtbar (Abb. 1/41, S.104).

**Steinmarder** (*Martes foina*), **Baumwilder** (*Martes martes*, RL4R) und **Iltis** (*Putorius putorius*, RL4R) legen vorzugsweise im Inneren größerer Feldgehölze und Verbuschungskomplexe ihre Nester an, jagen aber vorwiegend in der mit kleinen Gehölzen durchsetzten Kulturlandschaft. Der bodenlebende Iltis ist zusätzlich auf die Gewässernähe angewiesen, seine Hauptnahrung sind Kleinsäuger und Amphibien (CORBET & SOUTHERN 1977). Wegen seines ausgeprägten Territorialverhaltens (während der Fortpflanzungszeit werden mehrere Quadratkilometer große Reviere beansprucht) sind beim Iltis grundsätzlich nur geringe Bestandsdichten möglich. Alarmierend ist der Hinweis von FALTIM (1985), daß dieser Marderverwandte sogar in vergleichsweise intensiv genutzten Landschaften wie dem Bayerischen Wald in den letzten Jahren sehr selten geworden ist. Die starken Bestandsrückgänge konnten in der Schweiz auf die Vernichtung

von Saum- und Kleinbiotopen in der Agrarlandschaft zurückgeführt werden (GAUTSCH 1983). Der Steinmarder dagegen konnte sich besser an die veränderten Verhältnisse anpassen und hat (wie auch der Fuchs) die besiedelten Bereiche erobert.

#### 1.5.6.1.9 Sonstige (beutegreifende) Säugetiere

Große Beutegreifer wie Wolf oder Bär sind in Bayern schon lange verschwunden, allenfalls Einzeltiere wandern von Südosten her über die Grenzen; auch Luchs und Wildkatze spielen keine Rolle mehr. Zahlreich in der gehölzdurchsetzten Kulturlandschaft anzutreffen sind jedoch **Fuchs** (*Vulpes vulpes*) und **Dachs** (*Meles meles*), die beide die Gehölzrandbereiche besonders schätzen, weil sie dort als Allesfresser ein besonders reichhaltiges Nahrungsangebot vorfinden und von den Gehölzen aus, wo sie ihre Bauten anlegen, auch die angrenzende offene Agrarlandschaft, aber auch menschliche Siedlungen, in ihre Streifzüge einbeziehen können. Während der Fuchs vor allem das große Angebot an Kleinsäufern und größeren Insekten nutzt, profitiert der Dachs von einem hohen Angebot an Beeren und Früchten. Vor allem der Fuchs hat die Siedlungsräume des Menschen erobert und erweist sich wie der Steinmarder als anpassungsfähiger Kulturfolger. Unter den früher häufig durchgeführten Baubegabungen hat der ebenfalls in (ehemaligen) Fuchsbauten lebende Dachs viel stärker gelitten als die Zielart.

#### 1.5.6.2 Vögel

Kap. 1.5.2 benennt bereits avifaunistisch wichtige Habitatfaktoren. Hier werden vor allem einzelartenspezifische Ansprüche typischer Vogelarten nachgetragen und die Vogelartenreichhaltigkeit repräsentativer Heckengebiete umrissen.

In Hecken und Gebüschern lebt ein erheblicher Teil der bayerischen Avifauna. Wegen ihres Strukturreichtums und Nahrungsangebotes gehören sie außerdem zum Aktionsraum anderswo brütender Arten. Ohne Flurgehölze wäre die Agrarlandschaft

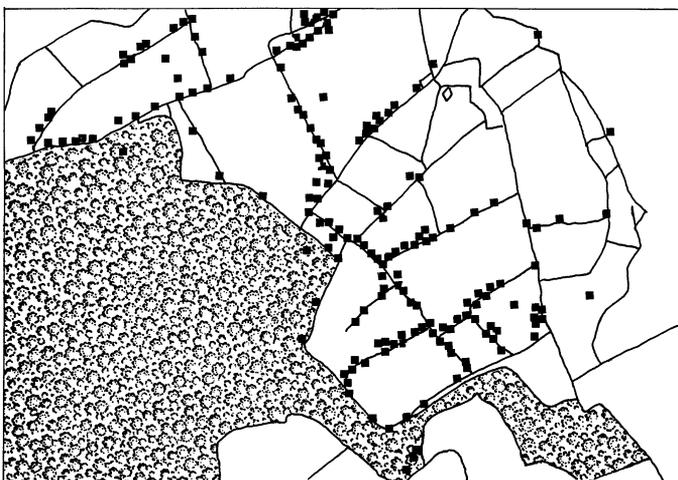


Abbildung 1/41

Radiotelemetrierung zweier Mauswiesel (*Mustela nivalis*) in einer englischen Hecken-Ackerlandschaft (TEW in Vorb.); Linien: Hecken; dunkle Quadrate: Ortungspunkte

## Kap.1: Grundinformationen

für viele Arten, vor allem Singvögel, überhaupt nicht besiedlungsfähig.

ZWÖLFER et al. (1984) beobachteten in oberfränkischen Rosaceen-Hecken insgesamt 68 Vogelarten bei Nahrungsaufnahme und Brut. Es gibt allerdings keine Vogelart, deren Vorkommen auf die Flurgehölze beschränkt wäre; naturnahe Waldränder, flächige Gebüschsukzessionen, Einzelbüsche und -bäume und sehr lichte Wälder (z.B. Mittelwald) bieten strukturell ähnlichen Lebensraum. Schon einzelne kleinere Heckenkomplexe sind von vielen Arten in teilweise sehr hoher Dichte besiedelt. In einem 5 ha großen SW-exponierten Heckenkomplex bei Mettenbach/LA konstatierte WINKLMANN (1986) im Jahre 1985 eine Brutpaardichte von 9,4/ha bei insgesamt 19 Arten (darunter Sumpfrohrsänger, Dorngrasmücke und Feldschwirl), in einem 6 ha großen Auenrestgehölzkomplex bei Niederaichbach (LA) im Isartal 15,2 Brutpaare/ha bei 26 Arten, darunter Nachtigall, Weidenmeise, Dorngrasmücke und Gelbspötter.

Die Siedlungsdichte und Artenvielfalt in Hecken wird dabei im wesentlichen von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Heckenlänge und -dichte
- Heckenanordnung
- Heckenalter / Raumstrukturen
- Gehölzartenzusammensetzung
- Umfeld(nutzung)
- (Klein)Klima

Der "Atlas der Brutvögel Bayerns" (NITSCHKE & PLACHTER 1987) weist 14 von 200 mitteleuropäischen Vogelarten als typische **Heckenbewohner** aus (s. Tab. 1/17, S.105). Tab. 1/18 (S.106) faßt Aussagen zur Brutbiotopwahl zusammen.

Vor allem naturnahe Reliktwäldchen weisen einen höheren Anteil an Baumhöhlen auf, die für viele Vogelarten Mangelhabitat sind (GÖRNER 1988). GÖRNER gibt die in Tab. 1/19 (S.108) genannten Arten als **Feldgehölzbewohner\*** an. Zu den besonders typischen und zugleich gefährdeten Brutvögeln

Tabelle 1/17

**Typische Heckenvögel** (nach NITSCHKE & PLACHTER 1987; ergänzt)

Heckenvogel	Status	Rote Liste		Rasterfrequenz
		BY 93	BRD	
<i>Anthus trivialis</i> (Baumpieper)	BZ s	-	-	94,8
<i>Carduelis cannabina</i> (Bluthänfling)	BJWZ s	-	-	83,2
<i>Emberiza cia</i> (Zippammer)	BJ s	1	3	0,9
<i>Emberiza citrinella</i> (Goldammer)	BJWZ s	-	-	95,3
<i>Emberiza hortulana</i> (Ortolan) #	s	2	1	7,7
<i>Lanius collurio</i> (Neuntöter)	BZ s	3	2	83,7
<i>Lanius excubitor</i> (Raubwürger)	BWZ s	1	2	?
<i>Locustella naevia</i> (Feldschwirl)	BZ s	-	-	67,0
<i>Phylloscopus trochilus</i> (Fitis)	BZ s	-	-	98,7
<i>Pica pica</i> (Elster)	BJ s	-	-	91,6
<i>Perdix perdix</i> (Rebhuhn)	BJ n	3	2	65,2
<i>Saxicola torquata</i> (Schwarzkehlchen) ##	BZ s	2	-	-
<i>Streptopelia turtur</i> (Turteltaube)	BZ n	3	-	43,1
<i>Sylvia communis</i> (Dorngrasmücke)	BZ s	3	-	81,0
<i>Sylvia curruca</i> (Klappergrasmücke)	BZ s	-	-	93,6
<i>Sylvia nisoria</i> (Sperbergrasmücke)	BZ s	4S	1	0,7
1 = vom Aussterben bedroht	B = Brutvogel	s = Singvogel		
2 = stark gefährdet	J = Jahresvogel	n = Nichtsingvogel		
3 = gefährdet	W = Wintervogel			
4 = potentiell gefährdet	Z = Zugvogel			
I = Vermehrungsgäste (Brutgebiet normalerweise außerhalb Bayerns				
# vorzugsweise in Streuobstbeständen, nutzt Flurgehölze jedoch mit				
## vorwiegend in feuchten Grünlandbrachen				
<u>Rasterfrequenz</u> = %-Anteil der von dieser Vogelart besetzten (nachgewiesenen) Rasterfelder in ganz Bayern, wobei 822 Planquadrate à 10x10 km untersucht wurden.				

Tabelle 1/18

Freibrüter sowie ausgewählte Nahrungsgäste in Hecken, Feld- und Ufergehölzen (nach BLAB 1984; verändert)

vorwiegend brütend *		regelmäßig brütend *		gelegentlich brütend *	
<b>1. Baum- und Buschbrüter (meist deutlich über dem Boden, im Kronenraum)</b>					
<u>Rotrückengewürger</u>	- BZ -	Mäusebussard	- BJ -	Pirol	+ BZ -
<u>Raubwürger</u>	- BWZ 1	<u>Ringeltaube</u>	- BWZ -	Rotmilan	- BWZ 3
Sperbergrasmücke	+ BZ 4S	<u>Heckenbraunelle</u>	+ BJWZ -	Rotkopfwürger	- BZ 1
<u>Dorngrasmücke</u>	+ BZ 3	Waldohreule	- BWZ -	Schwarzmilan	- BZ 3
<u>Klappergrasmücke</u>	+ BZ -	Schwarzstirnwürger	- BZ 0	Wespenbussard	- BZ 2
Schwanzmeise	+ BJW -	<u>Amsel</u>	- BJWZ -	Turteltaube	- BZ 3
Beutelmeise	+ BZ 3	<u>Gelbspötter</u>	+ BZ -	Eichelhäher	+
Wacholderdrossel	- BJWZ -	<u>Gartengrasmücke</u>	+ BZ -	Gimpel	
Turmfalke	- BWZ -	Mönchsgrasmücke	+ BZ -	Kuckuck	
<u>Bluthänfling</u>	- BJWZ -	Grauschnäpper	+ BZ -		
Elster	- BJ -	<u>Buchfink</u>	- BJWZ -		
Rabenkrähe	- BJ -	Grünfink	- BJ -		
		Distelfink	- BJZ -		
		Girlitz	- BZ -		
		Singdrossel	- BZ -		
<b>2. Boden- und Staudenbrüter (meist am Boden oder dicht darüber)</b>					
Nachtigall	+ BZ 4R	<u>Stockente</u>	- BWZ -	Braunkehlchen	- BZ 2
<u>Rebhuhn</u>	- BJ 3	Feldschwirl	+ BZ -	Schwarzkehlchen	- BZ 2
Jagdfasan	- BJ -	Sumpfrohrsänger	+ BZ -	Zilpzalp	+ BZ -
Baumpieper	- BZ -	Rohrhammer	+ BJWZ -	Zippammer	- BJ 1
GrauParammer	- BWZ 2	Zaunkönig	+ BJ -		
<u>Goldammer</u>	- BJWZ -	Rotkehlchen	+ BJWZ -		
Zaunammer	- BJZ 1	<u>Fitis</u>	+ BZ -		
<b>3. Nicht in Hecken / Feldgehölzen brütend, aber auch im / am Gehölz Nahrung suchend</b>					
Samen: Bergfink, Erlen- und Birkenzeisig, Kernbeißer					
Nüsse: Tannenhäher					
Beeren: Seidenschwanz, ziehende Grasmücken					
Insekten: Blaukehlchen, ziehende Rohr- und Laubsänger					
<b>LEGENDE</b>					
Spalte 1 <u>Artnahme unterstrichen</u> = typische Heckenbrüter (vgl. NITSCHKE & PLACHTER 1987)					
<u>Artnahme dopp. unterstr.</u> = käme ohne Hecke in der siedlungsfernen Agrarlandschaft nicht vor (vgl. BEZZEL 1982)					
Spalte 2 + Nahrungssuche im Biotop - Nahrungssuche außerhalb					
Spalte 3 BJWZ = Brut-, Jahres-, Winter- oder Zugvogel (aus BRUUN et al. 1990)					
Spalte 4 Gefährdungs-Status nach Rote-Liste-Bayern (1992; s. Tab. 1/17, S.105)					
* bezogen auf die Brutbiotopwahl der Art, nicht auf die Häufigkeit des Vorkommens					

der Feldgehölze rechnet HÖLZINGER (1987)\* im besonderen *Jynx torquilla* (Wendehals, RL2) und *Streptopelia turtur* (Turteltaube, RL3).

Vor allem die **größeren Beutegreifer** nutzen Reviere, welche weit in die Agrarlandschaft hineinreichen. Erbeutet werden dort vor allem verschiedene Kleinnager: die Beute eines Bussards besteht zu 80 %, die des kleineren Turmfalken sogar zu 95 % aus (Wühl)Mäusen; bei den dämmerungs- und nachtaktiven Eulen und Käuzen werden ebenfalls Anteile um 90 % erreicht (HINTERMEIER 1983).

Die Zusammenfassung von Vogelarten zu Gruppen nach verschiedenen ökologischen Kriterien ist aufschlußreich für die Qualität der Habitatausstattung und die in einem Landschaftsraum verfügbaren Ressourcen. Im "Brutvogelatlas Bayern" wurden in der biozönotischen Artengruppe "Hecken" insgesamt 14 Vogelarten zusammengefaßt. Abb. 1/42, S.109 zeigt die Verteilung unterschiedlich vollständiger Ausprägungen dieser Gruppe. Für die Naturschutzpraxis bedeutet dies, daß **in klimatisch begünstigten Heckengebieten Bayerns wesentlich artenreichere Heckenvogelgesellschaften** zu erwarten sind als in ähnlich gut ausgestatteten Heckenlandschaften Ostbayerns oder des Alpenvorlandes. Aus landesweiter Sicht kann sich also der Verlust von Flurgehölzen in den Wärmegebieten z.B. Mainfrankens auf die Bestandessituation für deutlich mehr Vogelarten nachteilig auswirken als etwa im Vorfeld des Bayerischen Waldes (NITSCHKE & PLACHTER 1987: 30). Diese "Heckenvogelzentren" lohnen aber auch Pflegetätigkeiten in einem besonderen Maße (vgl. Kap. 4.2.2.2).

Im folgenden werden besonders charakteristische und wertbestimmende Arten näher behandelt (Tab. 1/20, S.108). Die Angaben stammen, soweit nicht anders vermerkt, aus HÖLZINGER (1987), NITSCHKE & PLACHTER (1987), WÜST (1979) und ZWÖLFER et al. (1984). Es wird der jeweilige Gefährdungsstatus in Deutschland sowie Bayern (revidierte Rote Liste von 1993) angegeben.

**Neuntöter / Rotrückengewürger (*Lanius collurio*)**  
RL BRD: 3; RL Bayern: 3

#### Status:

Regelmäßiger Brutvogel, gilt heute als der Charaktervogel von hecken- und einzelbuschreichen halboffenen Kulturlandschaften. Besiedelt aber auch gelegentlich große, struktur- und dornestrüppreiche Schläge (z.B. in Mittelwäldern), ja sogar halboffene Hochmoorheiden. Langfristige Bestandesschwankungen, die stark von Klima- und Habitatveränderungen im Überwinterungsgebiet bestimmt werden, sind üblich (wie auch bei anderen Fernstreckenziehern, vgl. Dorngrasmücke). In Mitteleuropa sind vor allem seit den 60er Jahren deutliche Rückgänge zu verzeichnen, seit Anfang der 70er Jahre scheinen

sich die Bestände in einigen Gebieten wieder langsam zu erholen (vgl. JAKOBER & STAUBER 1987).

#### Verbreitung in Bayern:

Die Art zeigt in Bayern flächendeckende, gebietsweise geschlossene Verbreitung. Die bayerischen Schwerpunktorkommen liegen vorwiegend in klimatisch günstigen Gebieten Nordbayerns, wie z.B. im Lkr. Amberg-Sulzbach (Jura), Haßberge (Anstieg) und im Obermainischen Hügelland im südwestlichen Lkr. Bayreuth. Auch in der Rhön (NSG "Lange Rhön", Truppenübungsplatz Hammelburg!) sind herausragende Bestände. Zu den Schwerpunktvorkommen außerhalb der nordbayerischen Heckenlandschaften gehören die (mehr oder weniger) zusammenhängenden Heckengebiete des Tertiäranstiegs (z.B. Pfrombach-Wartenberger Heckengebiet) und das Ammer-Loisach-Hügelland südlich des Starnberger Sees (vgl. NITSCHKE & PLACHTER 1987). Der Neuntöter kommt auch in höheren Lagen der Mittelgebirge oder des Alpenraumes vor (und kann dann z.B. mit dem Braunkehlchen zusammen auftreten). Die Art ist damit offenbar deutlich weniger thermophil als z.B. das Rebhuhn. Verbreitungslücken bestehen vorwiegend in Landschaften mit geschlossenen Fichtenwäldern, städtischen Siedlungen, Hochgebirgen und ausgeräumten Ackerlandschaften.

#### Biotopansprüche:

Der Neuntöter gilt allgemein als "Hecken- und Gebüschvogel", er kommt jedoch auch (und ursprünglich wohl hauptsächlich) an buschreichen Waldrändern und in lichten Laubwäldern vor; im Unteren Isartal lebt er hauptsächlich in gebüschrreichen niederwaldartigen Strukturen (SCHLEMMER 1982: 55). Auch große Waldlichtungen werden besiedelt (REINSCH & WÜST 1986, in WÜST 1986). Lebensraum sind heute (außerhalb der nur noch selten nutzbaren Wälder) hauptsächlich offene bis halboffene, reichstrukturierte, mit Gebüsch, Hecken oder kleinen Feldgehölzen durchsetzte Kulturlandschaften (aufgelassene Weinberge, alte Obstanlagen, nicht rekultivierte frühe Sukzessionsstadien von Sand- und Kiesgruben usw.). Selbst einzeln stehende Büsche können als Nistplatz ausreichend sein, wenn sie von Extensivgrünland und Brachen umgeben sind; hier werden allerdings i.d.R. nicht die in Heckenlandschaften beobachteten Siedlungsdichten erreicht. Schlehe, Weißdorn und Brombeeren spielen im Aktionsraum eine große Rolle (REINSCH 1986). Unbewirtschaftete krautbestandene Raine und Gräben als Insektenrückzugsräume nach der Mahd oder Ernte sind wichtig. Ackerangrenzende Hecken erbringen wegen der Begiftung, der weiteren Nahrungsflüge und damit geringeren Brutüberwachung einen geringeren Bruterfolg (JAKOBER & STAUBER 1987). Wenn in ausreichender Brutplat-

+ GÖRNER nennt allerdings keine Details bezüglich Größe und Strukturierung, Lage im Raum etc.

\* HÖLZINGER nennt außerdem den Mittelspecht (RL2); diese Art ist allerdings in Bayern wohl auf großflächigere Waldbestände beschränkt.

## Kap.1: Grundinformationen

Tabelle 1/19

**Freibrüter sowie ausgewählte Nahrungsgäste in Hecken, Feld- und Ufergehölzen** (nach GÖRNER 1988, verändert u. ergänzt)

Name	RL	Habitatpräferenzen		
<i>Dendrocopos medius</i> (Buntspecht)	-	f	1	+
<i>Parus caeruleus</i> (Blaumeise)	-	f	1	.
<i>Corvus monedula</i> (Dohle)	3	.	.	.
<i>Certhia brachydactyla</i> (Gartenbaumläufer)	-	f	1	.
<i>Muscicapa striata</i> (Grauschnäpper)	-	f	1	.
<i>Picus canus</i> (Grauspecht)	4R	.	.	+
<i>Picus viridis</i> (Grünspecht)	4R	.	.	+
<i>Dendrocopos minor</i> (Kleinspecht)	4R	.	.	+
<i>Buteo buteo</i> (Mäusebussard)	-	f	2	.
<i>Milvus milvus</i> (Rotmilan)	3	f	2	.
<i>Turdus philomelos</i> (Singdrossel)	-	f	2	.
<i>Falco tinnunculus</i> (Turmfalke)	-	f	2	.
<i>Jynx torquilla</i> (Wendehals)	2	.	.	+
<i>Oriolus oriolus</i> (Pirol)				
<i>Pernis apivorus</i> (Wespenbussard)				
<i>Garriolus glandarius</i> (Eichelhäher)				
RL = Rote Liste Bayern 1992	f	= nur in flächigen Gehölzen		
1 = Brut und Nahrung	+	= selten		
2 = nur Brut; Nahrung im Umland	++	= regelmäßig		

Tabelle 1/20

**Wertbestimmende, seltene und/oder gefährdete Vogelarten der Hecken- und Feldgehölze**

Artname	RL Bay.-Status	Funktion
Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> )	3	S
Raubwürger ( <i>Lanius excubitor</i> )	1	s
Dorngrasmücke ( <i>Sylvia communis</i> )	3	s
Turteltaube ( <i>Streptopelia turtur</i> )	3	s
Spebergrasmücke ( <i>Sylvia nisoria</i> )	4S	s
Zippammer ( <i>Emberiza cia</i> )	1	s
Ortolan ( <i>Emberiza hortulana</i> )	2	s
Rebhuhn ( <i>Perdix perdix</i> )	3	s
Nachtigall ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )	4R	s
Pirol ( <i>Oriolus oriolus</i> )	-	s
Wespenbussard ( <i>Pernis apivorus</i> )	2	s
Baumfalke ( <i>Falco subbuteo</i> )	1	s
Turmfalke ( <i>Falco tinnunculus</i> )	-	s
Sperber ( <i>Accipiter nisus</i> )	3	s
Klappergrasmücke ( <i>Sylvia curruca</i> )	-	s
Grünspecht ( <i>Picus viridis</i> )	4R	s
Kleinspecht ( <i>Picus minor</i> )	-	s
Saatkrähe ( <i>Corvus frugilegus</i> )	-	s
Goldammer ( <i>Emberiza citrinella</i> )	-	s
S = Flurgehölze sind bayernweit der zentrale Schlüsselbiotop		
s = Flurgehölze sind regional Schlüsselbiotop oder wesentlicher Teilhabitat		

## Kap.1: Grundinformationen

zentfernung keine kurzrasigen oder vegetationsfreien Flächen (z.B. Lehm- und Sandwege) zur besseren Aufnahme von Oberflächenkerfen zur Verfügung stehen, kommt es regelmäßig zu hohen Brutverlusten.

**Lebensweise:**

Die Nestanlage erfolgt meist in 1-2 m Höhe in Dornengestrüpp; es werden jedoch auch junge Fichten mit gutem Erfolg genutzt (JAKOBER & STAUBER 1987: 36). Die Nahrung besteht zur Brutzeit

überwiegend aus am Boden erbeuteten Insekten (vor allem Käfer, ab Juli zunehmend auch Heuschrecken), bei gutem Wetter auch Fluginsekten, im Frühsommer vor allem Hummeln und Blatthornkäfer.

Daneben werden auch Kleinvögel und vor allem in Gradationsjahren auch Kleinsäuger gejagt. Die Nahrung wird hauptsächlich in der gehölnahen offenen Landschaft erbeutet. BOILLON (zit.nach ELLENBERG 1986) stellte fest, daß 70 - 80 % der Beuteflüge sich weniger als 25 m vom Nest entfernen. Ein

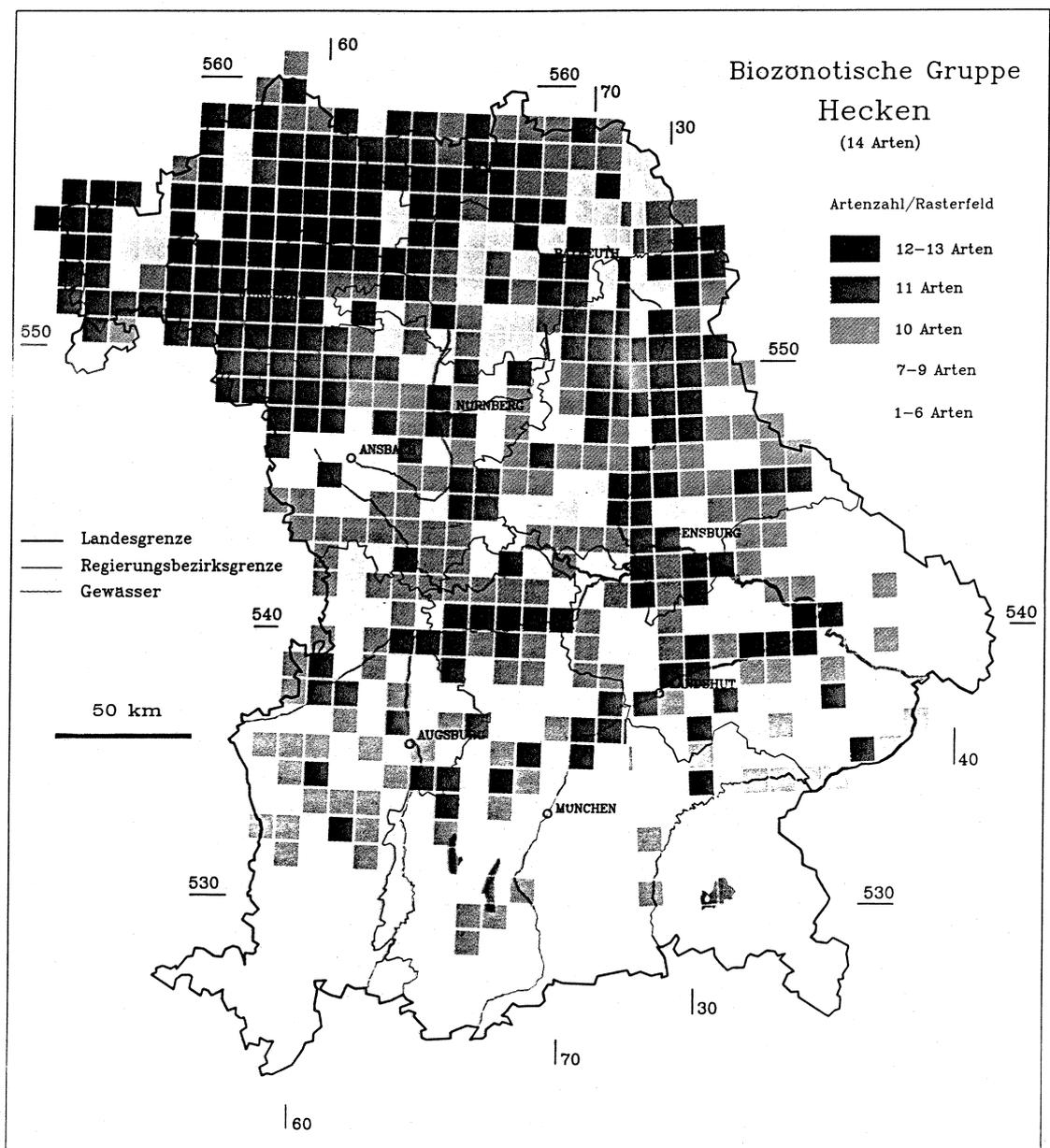


Abbildung 1/42

Biozönotische Gruppe "Heckenvögel" in Bayern (NITSCHKE & PLACHTER 1987: 40)

Neuntöter-Paar benötigt in besseren Habitaten ca. 2-2,5 ha Fläche zur Nahrungssuche.\* Der Aktionsraum-Durchmesser während der Brutzeit beträgt somit im Mittel ca. 150 m (SOLARI 1983, zit. in PFISTER & NEAF-DAENZER 1987: 154); die Abstände zwischen Einzelhecken (zügen) sollten somit nicht größer als max. 300-400 m, vorgelagerte Säume mind. 2-5 m breit sein. Weiter ausstreichende Nahrungsflüge verringern die Nestüberwachung und führen zu hohen Brutverlusten, da Neuntöter einem hohen Feinddruck durch Nesträuber ausgesetzt sind. Entscheidend für den Bruterfolg ist ein reichhaltiges Großinsektenangebot in unmittelbarer Nähe vom Nistplatz. Hierzu benötigt der Neuntöter neben Ansitzwarten möglichst kurzrasiges Extensivgrünland und offene Bodenstellen in enger Nachbarschaft zum Nistplatz (MANN 1983). In trockenwarmen, südexponierten Heckenrändern ist das Angebot an Großinsekten (Heuschrecken, Laufkäfer, Falter) besonders reichhaltig. Dichte hochgrasige Futterwiesen eignen sich dagegen nicht als Nahrungsbiotop, da hier Großinsekten kaum vorkommen (zu hoher Raumwiderstand der Vegetation, zu starke Beschattung) bzw. wegen der dichten Grünbestände auch nur schwer aufzunehmen sind. Das oft beschriebene Aufspießen von Beute an spitzen, großen Sproßdornen von Schlehe oder Weißdorn dient der Fixierung und Speicherung von größerer Beute; es wird jedoch nicht von allen Vögeln durchgeführt.

Da geeignete Habitatkombinationen selbst in extensiv genutzten Landschaften nicht sehr häufig vorkommen, zeigt der Neuntöter eine sehr ungleichmäßige, geklumpte Verbreitung mit stark schwankenden Bestandsdichten.\*\* Der Neuntöter ist zudem sehr konservativ bei der Wahl seines Brutplatzes bzw. Lebensraumes. Er produziert in Bayern nur bei hoher Populationsdichte unter günstigen Bedingungen (reichliches Nahrungsangebot, kleinräumige Habitatstrukturen) einen Jungvogelüberschuß, der Verluste in anderen Gebieten bzw. aus ungünstigen Jahren ausgleichen kann. Bei Umsiedlungen und bei der Dispersion (der Jungvögel in die Umgebung) spielen naturräumliche Leitlinien (z.B. heckenbesetzte Trauf- oder Talhänge) offensichtlich eine große Rolle (JAKOBER & STAUBER 1987). Strukturarme Ackergebiete, Talsohlen oder Siedlungen werden kaum überflogen.

Zur Zugzeit stellt der Neuntöter, wie viele andere Fernstreckenzieher auch, seine Ernährung von tierischer auf pflanzliche Nahrung um. Die Verfügbarkeit von fettreichen Sämereien und zuckerhaltigen Früchten ist deshalb auch für den "räuberischen" Neuntöter von großer Bedeutung (vor allem in den Durchzugs- und Rastgebieten).

#### Gefährdungsursachen

- Beseitigung der Brutplätze und Singwarten; neben dem völligen Verlust von Flurgehölzen als Neststandort werden die zum Brüten nötigen Heckendichten oft nicht erreicht;
- Verlust von Nahrungsbiotopen (zu geringes Angebot an mittelgroßen und großen Insekten in Intensivlandschaften und geschlossenen Wäldern);
- neuangelegte Flurbereinigungshecken werden nur zögerlich angenommen (meist zu wenige Dornsträucher, wenig Nahrung) und sind frühestens nach 10-20 Jahren ein geeigneter (jedoch immer noch minderwertiger) Ersatz für gerodete Althecken;
- Verluste in den Überwinterungs- und Durchzugsgebieten.

#### Raubwürger (*Lanius excubitor*)

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

#### Status:

Sehr seltener, (früher) regelmäßiger Brut- und Standvogel.

#### Verbreitung:

Wahrscheinlich weniger als 50 Brutpaare zerstreuen sich über ganz Bayern, wobei die Alpen und waldreiche Mittelgebirge (z.B. Bayerischer Wald) gemieden werden. Die Obergrenze der Verbreitung liegt i.d.R. zwischen 600 und 700 m ü.NN; in den Optimallebensräumen der Rhön existieren regelmäßig besetzte Brutplätze auch noch zwischen 770 und 926 m ü.NN. Regelmäßige Brutvorkommen gibt es nach WÜST (1979) vor allem noch in der Hochrhön (Truppenübungsplatz Hammelburg), im Grabfeld, auf der oberfränk. Albhochfläche sowie in der nordöstlichen Oberpfalz; die südbayerischen Verbreitungsschwerpunkte liegen in Schwaben (Lechebene, Donaumoos, Donaured) und im Alpenvorland (GAP, STA, TÖL).

#### Biotopansprüche / Lebensweise:

Der Raubwürger besiedelt so unterschiedliche Habitate wie ausgedehnte Streuobstwiesen, Heckenlandschaften mit Steinriegeln, Wacholderheiden mit Baumgruppen oder buschbestandene Randzonen von Mooren. All diesen Landschaften gemeinsam ist ihr "Fleckenmuster" aus niedrigen Büschen und hohen Bäumen (Ansitzwarte und Nistplatz) sowie gehölzlosen, vegetationsarmen Flächen (Nahrungsbiotop). Wichtig ist auch die Übersichtlichkeit des Geländes, enge Täler werden gemieden. Typische Brutgebiete sind Mittelgebirgslandschaften mit vorherrschender Wiesennutzung, angrenzend an Wälder und/oder Feldgehölze. Aufgrund der größeren Gebietsansprüche der Art (nach WÜST nur 0,5 Brutpaare/km<sup>2</sup>) ist im Raubwürgerlebensraum meist auch die kleinere Würgerart vorhanden. Im Gegen-

\* In der ornithologischen Literatur werden Werte zwischen 1 und 4 ha angegeben.

\*\* In der Literatur werden entsprechend unterschiedliche Angaben zur Bestandsdichte gemacht: Schwäb. Alb: 0,22 BP/10 ha nutzbarer landwirtschaftlicher Nutzfläche (HÖLZINGER et al. 1970); Bad Wildungen (Hessen): 0,13 BP/10 ha LN (LÜBECKE & MANN 1984); größte Dichte im Werdenfelser Land (Bayern): 3-4 BP/100 ha (BEZZEL & LECHNER, REINSCH & WÜST, zit. in WÜST 1986: 1009). Kleinflächig können in Optimalgebieten auch deutlich höhere Bestandsdichten erreicht werden.

satz zum Neuntöter ernährt sich der Raubwürger aber von größerer Beute (vorwiegend Singvögel und Kleinsäuger). Während der Brut werden die dichteren Biotop-Bereiche bevorzugt, im Winter eher die offenen. Wie der Neuntöter speißt der Raubwürger seine Beute auf, um bei Schlechtwetterperioden Nahrungsengpässe zu überbrücken.

#### Bestandsentwicklung / Gefährdung:

Seit längerem ist ein anhaltender, landesweiter Bestandsrückgang festzustellen. In weiten Teilen Bayerns sind Brutvorkommen in den letzten Jahrzehnten erloschen. Ausräumung und Nutzungsintensivierung der Kulturlandschaft sind neben Klimaveränderungen die Hauptgefährdungsursachen.

#### Dorngrasmücke (*Sylvia communis*)

RL BRD: 3; RL Bayern: 3

#### Status:

Regelmäßiger Brutvogel.

#### Verbreitung:

In ganz Bayern flächig verbreitet. Meidet aber im Gegensatz zu den anderen Grasmücken-Arten den Alpenraum sowie höhere Lagen des Bayerischen Waldes; in allen anderen Mittelgebirgen werden auch die Hochlagen besiedelt. Im Vergleich zu den 60er Jahren sind die heutigen Bestände bedeutend geringer geworden (z.B. etwa noch 1/4 im Grafenrheinfelder Altmain-Gebiet). Derzeit scheinen sich die Bestände aber wieder leicht zu erholen.

#### Biotopansprüche / Lebensweise:

Die Dorngrasmücke besiedelt lockere Gebüschgruppen und Hecken in der offenen Landschaft; Niederhecken und niederwaldartig genutzte Feldgehölze mit reichlicher Bodenvegetation sowie Brom- und Himbeeren in sonnig-trockener Lage werden bevorzugt (z.B. SCHLEMMER 1982:55 für das Untere Isartal). Geschlossene Wälder werden gemieden, wohingegen Kahlschläge und größere Waldlichtungen sowie Waldränder angenommen werden. Von allen Grasmücken-Arten legt sie ihr Nest am dichtesten über dem Boden an. Dornsträucher (Schlehe, Rose, Weißdorn, ganz besonders aber Brombeerschleppen) werden bevorzugt (von 54 Nestern befanden sich 33 in Brombeere, 11 in Schlehe und nur je 5 in Rose und Weißdorn; HEUSINGER, in ZWÖLFER et al. 1984). In Nordbayern (Maintal) werden auch mit Gestrüpp (Schlehe, Brombeere) bewachsene Weinberge als Nistplatz erwähnt. Die Nahrung besteht zum größten Teil aus Insekten, Spinnen und Schnecken, vor dem Vogelzug im September auch aus Beeren. Die Nahrungssuche erfolgt bevorzugt am Rande der Gehölze, weshalb einer hohen Grenzliniendichte eine große Bedeutung zukommt.

Siedlungsdichten von 40-50 Brutpaaren/100 ha, wie sie in alten Weinbergen beobachtet wurden, sind als sehr hoch einzuschätzen und dürften allenfalls lokal erreicht werden; die Siedlungsdichte in weniger optimalen Lebensräumen ist deutlich niedriger.

#### Gefährdung:

Der europaweit zu verzeichnende sprunghafte Populationsrückgang Ende der 60er Jahre dürfte seine Hauptursache in Verlusten beim Zug und im Winterquartier haben (Habitatverlust durch Nutzungsintensivierung, Klimaveränderung), jedoch dürfen Veränderungen und Zerstörungen von Habitaten im hiesigen Sommerlebensraum nicht vernachlässigt werden. Neben dem Vernichten von Kleinstrukturen werden die Lebensräume der Dorngrasmücke, ähnlich wie beim Neuntöter, durch Grünlandintensivierung und -umbruch, Pestizideinsatz und Aufforstung entwertet.

#### Turteltaube (*Streptopelia turtur*)

RL BRD: -; RL Bayern: 3

#### Status:

Regelmäßiger Brutvogel.

#### Verbreitung:

Schwerpunkte mit geschlossenen Siedlungsgebieten liegen in Unterfranken (Mainfränkische Platten, Sandsteinspessart), in der Oberpfalz (Hügelland, Frankenalb mit Vorland), in Mittelfranken (vor allem Windsheimer Bucht), sowie entlang der Donau um Ingolstadt (nördlichstes Oberbayern, Regensburg-Straubing), dem Lech bei Augsburg, der Isar nach München und dem Unteren Inn (Lkr. Rottal-Inn, Passau). Dort werden Siedlungsdichten von bis zu 20 Brutpaaren/km<sup>2</sup> erreicht. Die Vorkommen liegen vorwiegend in den Tieflagen (in Unterfranken zwischen 200 und 300 m ü.NN, nur randliche Brutplätze ausnahmsweise bis 430 m ü.NN). Im Alpenvorland bestehen bereits große Verbreitungslücken.

#### Biotopansprüche / Lebensweise:

Als thermophiler Sommervogel besiedelt die Turteltaube lichte, trocken-warme, vielschichtige, unterholzreiche Waldtypen der Tieflagen, wobei in vielen Gebieten kleinere Flurgehölze bevorzugt werden. In größeren Wäldern werden nur die Randzonen oder nieder- oder mittelwaldartige, sehr strauchreiche Auenbestände als Bruthabitate angenommen. Ehemalige Abbaugelände für Kies, Sand und Ton mit Sukzessionsgebüsch sind suboptimale Brutgebiete, bieten aber in landwirtschaftlichen Intensivgebieten Ersatzlebensraum. Die Nestanlage erfolgt im dichten Gebüsch oder auf Bäumen in einer Höhe von 2-5m. Als Nahrungsgrundlage dienen Samen und Früchte von Kräutern aus extensiv bewirtschaftetem Grünland (auch Weinberge etc.) bzw. Gehölzknospen und -triebe, Beeren und Früchte (vorzugsweise aus rosaceenreichen Gehölzmänteln, Gebüsch und Hecken). Auch die von der Balkanhalbinsel her zugewanderte **Türkentaube** (*Streptopelia decaocto*) hält sich bevorzugt an Gehölzrändern auf.

#### Gefährdung:

Als Ursachen lassen sich vor allem 3 Bereiche eingrenzen:

- Klimatische Veränderungen;
- Lebensraumzerstörung: naturnahe Brutbiotope werden durch forstwirtschaftliche Maßnahmen (monostrukturierte Altersklassenwälder) dezimiert, weiter fehlen extensive Grünlandbereiche

## Kap.1: Grundinformationen

als Nahrungsbiotop in unmittelbarer Nähe der Brutplätze;

- Einengung der Nahrungsgrundlagen vor allem durch Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung.

**Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*)**

**RL BRD: 2; RL Bayern: 4S**

**Status:**

Die Sperbergrasmücke ist in Bayern ein seltener, unregelmäßiger Brutvogel.

**Verbreitung:**

Die Nachweise der zentral-paläarktischen Art liegen in Bayern an der westlichen Verbreitungsgrenze. Es werden nur klimatisch begünstigte Täler oder Ebenen zum Brüten ausgewählt. Nach NITSCHKE & PLACHTER (1987) gibt es in ganz Bayern nur mehr 6 potentielle Brutplätze (u.a. im Unteren Isartal, in der Regensenke, im Oberpfälzer Hügelland, im Fürstfeldbrucker Hügelland, dem Grabfeldgau und Mainfranken). Für den Lkr. NEA sind inzwischen ebenfalls Bruterfolge nachgewiesen (ABSP, Stand 1992).

**Biotop / Lebensweise:**

Die Sperbergrasmücke besiedelt sonnige, trocken-warme Gebiete mit dornigen Hecken, sowie struktureiche Waldränder in Gewässernähe. Die Nestanlage erfolgt im dichten Strauchwerk.

**Gefährdung:**

Leichte Klimaveränderungen (Abkühlung) in den letzten 50 Jahren erschwerten die dauerhafte Ansiedlung dieser Art an der westlichen Arealgrenze. Vor allem der atlantische Einfluß mit erhöhten Frühjahrs- und Frühsommerniederschlägen bewirkte leichten Temperaturrückgang, und verhindert oft die Brut bzw. den Bruterfolg. Daneben spielt, wie bei den anderen Heckenbrütern die Lebensraumzerstörung, besonders in klimatisch begünstigten Wärmegebieten (Talauen), eine bedeutende Rolle.

**Zippammer (*Emberiza cia*)**

**RL BRD: 2; RL Bayern: 1**

**Status:**

Sehr seltener, aber (noch?) regelmäßiger Brutvogel.

**Verbreitung:**

In Südeuropa weit verbreitet; in Bayern nur in Unterfranken an wenigen, warmen und trockenen Stellen (Weinberglagen) im Mittleren Maintal, sowie im Sandsteinspessart und Sandsteinodenwald.

**Biotopansprüche / Lebensweise:**

Intensiv besonnte süd- bis westexponierte, teils felsige Hänge (Trockenrasen, Gesteinsschuttfluren, kahle Felsen) mit Kleingehölzen (dichte Gebüschgruppen, einzelne Bäume, unbereinigte Weinberge) sind wichtige Bestandteile des Lebensraumes dieser Art. Geschützte, wärmespeichernde Trockenmauern sind gut geeignete Nistplätze.

**Gefährdung:**

Weinbergsflurbereinigung, Baulanderschließung in alten Weinberglagen (ähnlich Steinschmätzer, vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotope").

**Ortolan (*Emberiza hortulana*)**

**RL BRD: 2; RL Bayern: 2**

**Status:**

Regelmäßiger Brutvogel.

**Verbreitung:**

Die Brutgebiete reichen bis Skandinavien. Während z.B. die Sperbergrasmücke ihre natürliche Verbreitungsgrenze in Bayern erreicht und deshalb sehr selten ist, sind die zwei thermophilen Emberiziden Zippammer und Ortolan in Bayern regional vorhanden. In Bayern liegt das Hauptvorkommen in Mainfranken. Im Steigerwaldvorland befindet sich die stärkste mitteleuropäische Population (Gebiet um Michelfeld, Willanzheim und Herrnsheim mit ca. 300 singenden Männchen! ABSP KT). Die Art gilt in Nordbayern als Charaktervogel der Ackerobstbestände. Daneben existieren auch Vorkommen im Unteren Isartal und im Dungau.

**Biotop / Lebensweise:**

Der Ortolan bevorzugt trockene und warme Stellen, vorwiegend der Flußtäler, wo offene Feldfluren mit Baumreihen, Obstbäumen als Neststandorte und Feldgehölzen als Singwarte vorkommen. Nach der Beseitigung von Streuobstbeständen besiedelt der Ortolan auch angrenzende Laubwaldränder oder Laubbaumreihen an Bächen. Als Ausweichhabitat werden vereinzelt auch lichte Laubwälder, jedoch keine Weinberge angenommen (siehe auch ausführliche Darstellung des Ortolans im LPK-Band II.5 "Streuobst", Kap. 1.6.2.2, vgl. auch LANG 1987, LANG et al. 1990).

**Gefährdung:**

Beseitigung von Gehölzbeständen, insbesondere von Streuobst.

**Rebhuhn (*Perdix perdix*)**

**RL BRD: 3; RL Bayern: 3**

**Status:**

Heute stark gefährdeter, jedoch noch regelmäßig vorkommender Brutvogel; gilt als Charaktervogel der mit Kleinstrukturen wie Hecken, Feldgehölzen, Feldrainen und Altgrasstreifen durchsetzten Kulturlandschaft. Als Zielart umso geeigneter, als der Schutz dieses Feldvogels von einer breiten Öffentlichkeit, zumal von der meist einflußreichen Jägerschaft, aber auch von Landwirten akzeptiert, ja getragen wird.

**Verbreitung:**

Tiefland bis 600 m ü.NN, in N-Bayern bis max. 400 m ü.NN; fehlt in den walddreichen Mittelgebirgen und im Alpenvorland; bevorzugt niederschlagsärmere, milde Klimabereiche (HELFRICH 1986). Anhaltender drastischer Bestandsrückgang seit etwa drei Jahrzehnten. Heute sind die Bestände so stark zusammengeschmolzen, daß regional die Art bereits erloschen und aus den klimatisch weniger günstigen

Landstrichen (z.B. Alpenvorland) praktisch verschwunden ist.

#### **Biotopansprüche / Lebensweise:**

Das Rebhuhn bewohnt die offenen Landschaften des Tieflandes. Das Nest wird in Bodenmulden am Rande von höheren Vegetationsstrukturen wie z.B. Altgrasstreifen und Heckensäumen angelegt (DÖRING & HELFRICH 1986). Nach BEZZEL (1982) Brut in flächen- und linienhaften, aber nicht in punktförmigen Feldgehölzen. In den Auenlandschaften der großen Flüsse können u.a. die teils gehöhdurchsetzten Randstreifen der Entwässerungsgräben das Überleben ermöglichen (z.B. im Unteren Isartal, SCHLEMMER 1982:52).

Aufgrund der Revierabgrenzung und -verteidigung nach Sichtweite nimmt die Nestdichte bzw. die Brutpaardichte in einem Gebiet mit steigendem Anteil natürlicher Sichtbarrieren zu. Deshalb entscheidet der Grad der Kammerung durch Hecken über die Besatzdichte, d.h. die vom Hahn verteidigten Territorien (BLAB 1984). Als Deckung vor Flugfeinden werden unterschiedliche Flurgehölze aufgesucht, wobei mit zunehmendem Abstand zwischen Nahrungsplatz und Deckung der Fortpflanzungserfolg (Nestdichte, Gelegestärke, Bruterfolg) abnimmt. Jungtiere ernähren sich anfangs von Insekten(-larven); erst nach 3 Wochen wird auf vegetarische Kost aus der weiteren Umgebung umgestellt. Als Wintereinstände werden dichte Hecken und Saumbereiche von Flurgehölzen aufgesucht, welche auch bei Schneebedeckung des Umlandes eine Nahrungssuche am Boden ermöglichen. Vor allem schirmförmig wachsende Flurgehölze bieten Schutz nach oben und zur Seite gegen Flugfeinde, gleichzeitig am lückigen Boden Fluchtmöglichkeit vor Bodenfeinden (HÖLZINGER 1987). Einzelbüsche oder isolierte Heckenzeilen üben dabei als Nahrungsplatz eine sehr starke Attraktion aus (HEUSINGER, in ZWÖLFER et al. 1984). Ausweichbiotope sind während der Brutzeit Kleeäcker, Wiesen und z.T. junge Nadelholzkulturen, im Winter Waldsäume, z.T. große Einzelbüsche (vgl. auch die ausführliche Darstellung im LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.5.4).

Sinken die als Nestdeckung geeigneten Strukturen (Heckensäume, Altgrasraine usw.) unter 80 m/ha, so nimmt die Brutpaardichte deutlich ab (POTTS 1980, DÖRING & HELFRICH 1986). "Rebhuhn-Minimalforderung" ist ein Heckenanteil von über 15 m/ha (BEZZEL 1982).

Im September/Oktober beansprucht eine Rebhuhnke eine Aktionsraum ("Wohngebiet") von durchschnittlich 6,35 ha, im November/Dezember durchschnittlich 11 ha. Den Jahreslebensraum eines Rebhuhnpaars gibt RIESS (1986) mit etwa 20 ha an. 100 ha (Hecken-)Feldflur sind i.d.R. mit 0,5-1 Brutpaaren, unter sehr günstigen Bedingungen mit bis über 10 BP besetzt (HELFRICH 1986). Da sich Rebhühner in normalen Wintern nur wenig (0,4-1,2 km) vom Sommerrevier entfernen, sind nicht zu kleine Heckengebiete oder zumindest mehrere räumlich angenäherte Hecken-Rain-Gebiete sehr förderlich.

#### **Gefährdung:**

- Beseitigung von Kleinstrukturen (Hecken, Feldgehölze, Felldraine, Brachflächen). REICH-HOLF (1976) beobachtete einen drastischen Bestandsrückgang (-80 %) im Hügelland bei Simbach/Inn, nachdem im Zuge eines Flurbereinigerungsverfahrens Hunderte von Kilometern Kleinstrukturen entfernt wurden;
- Einsatz von Agrochemikalien, insbesondere Insektiziden;
- Nahrungsverknappung durch Pestizideinsatz im Randbereich der Nistplätze mindert die Aufzuchterfolge;
- Befestigung von Sand- und Erdwegen mit Schotter, Beton oder Bitumen;
- Sehr bodennahe Mahd zerstört Gelege, die sich bei Gefahr duckenden Vögel werden verletzt oder getötet;
- Zu dichte Vegetation, zu geringer Anteil an offenem Boden; gerade im Winter halten sich Rebhühner gern am Fuße besenartig gewachsener (= auf den Stock gesetzter) Sträucher auf;
- ungünstige Witterung;
- Auswilderung nicht autochthoner Rebhuhnrasen. Die heimische Rasse ist infolge der im Rahmen jagdlicher Hegemaßnahmen durchgeführten Auswilderungen nicht autochthoner Rebhuhnrasen (vgl. DWENGER 1991: 12) inzwischen nicht mehr darstellbar. Über die Auswirkungen dieser (genetischen) Verdrängung der in Mitteleuropa angepaßten Rebhuhn-Unterart *P.p. perdix* kann bisher nur spekuliert werden. Das Rebhuhn befindet sich als Bewohner kontinental getönter Steppen in Mittel-, Nord- und Westeuropa unter eher ozeanischem Klimaregime überwiegend in suboptimalen Lebensräumen (mit Blick auf die Gesamtart). Die Einführung von Unterarten aus den (klimatisch) optimalen Kerngebieten kann sich grundsätzlich negativ auf den (genetischen) Bestand der an die ungünstigeren Lebensbedingungen angepaßten Unterart auswirken. So ist zu befürchten, daß die Einschleusung nicht angepaßten Erbmaterials in den Genbestand einer Population die spezifische, zum Überleben unter suboptimalen Bedingungen notwendige Fitness der Art reduziert.

#### **Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*)**

**RL BRD: -; RL Bayern: 4R**

#### **Status:**

Regelmäßiger Brutvogel; gilt als Charaktervogel eutropher Flurgehölz-Ränder Mainfrankens; "Vogel des Jahres 1995". Bestandsrisiko durch Rückgang; wohl bekanntester Sänger unter den heimischen Vögeln; ihre weithin hörbare Strophe aus den Hecken und Feldgehölzen symbolisiert am besten den Artenschutzwert dieser Kleinbiotope.

#### **Verbreitung:**

Deutlich auf die thermisch begünstigten Bereiche Nordwestbayerns (Unterfranken bzw. Mainfranken, z.T. Mittelfranken) konzentriert. Dort sind Brutplätze vor allem in den Tieflagen bis 350 m ü.NN (Obergrenze ca. 400 m ü.NN) zu finden. Im übrigen Bayern nur selten, meist isolierte kleine Vorkom-

men, z.B. im Donautal und Unteren Isartal. Nachdem es in der Nachkriegszeit Bestandeseinbrüche gegeben hatte, kam es ab den 70er Jahren zu einer deutlichen Erholung: heute sind alle potentiellen Optimalhabitate, z.B. des Oberen Maintales, inzwischen wieder besiedelt; eine weitere Expansion wird jedoch allenfalls langsam in die suboptimalen Gebiete vorstoßen.

**Biotop:**

Neben meist flußnahen Auwaldresten und Ufergehölzen werden krautreiche, oft auch von Brennnesseln und anderen Nitrophyten bzw. Ruderalarten bestimmte Heckenabschnitte, Böschungs- und andere Feldgehölze in der Agrarlandschaft bevorzugt. Die Nachtigall ernährt sich am Boden stöbernd von Käferlarven, Ameisen, kleineren Würmern, im Spätsommer zur Zugvorbereitung auch von Beeren. Die Nachtigall ist typisch für die Eichenstufe sommerwarmer Landschaften. Bevorzugt werden Eichen-Hainbuchen-Bestände (auch: Eichen-Elsbeeren-Gebüsch), Dichthecken, alte Feldgehölze und Gebüsche mit nitrophytischen Säumen in Gewässernähe, aber auch Trockenhänge mit dichtem Gebüsch. Zu den Optimalhabitaten zählen auch überalterte, überdüngte (!) Hecken oder von innen her verkahlende Feldgehölzinseln (Schlehen-Fragmenthecken, Holundergebüsche) in relativ intensiv genutzten Ackerlandschaften (vgl. z.B. HORSTKOTTE 1965, KORTNER 1981, BEIGEL 1989).

**Gefährdung:**

Vor allem durch klimatische Veränderungen sowie durch Flurausträumung in den bevorzugten wärmebegünstigten Gäuflächen. Entfernen des Unterholzes und der Fallaubschicht, Rodung kleiner Waldreste und Feldgehölze.

**Pirol (*Oriolus oriolus*)**

**RL BRD:** -; **RL Bayern:** -

**Status:**

Regelmäßiger Brutvogel

**Verbreitung:**

In Bayern in wärmeren Lagen unter 600 m ü.NN weit verbreitet, jedoch weitgehend auf die thermisch begünstigten tieferen Lagen beschränkt. Fehlt in zusammenhängend bewaldeten höheren Mittelgebirgslagen (Rhön, Fichtelgebirge, Bayerischer Wald) sowie in den Alpen. Bestandsentwicklung z.Zt. unklar, bei Teilpopulationen Rückgang.

**Biotop:**

Verschiedenartigste Laub- und Laubmischwaldbestände, soweit sie einen lockeren Bestandaufbau haben; auch aufgelockerte Waldränder, Waldschneisen, Feldgehölze, Alleen und Parkanlagen (nicht selten in Flußauen, z.B. Unteres Isartal) werden vom Pirol besiedelt, daneben auch größere Gebüsche mit Überhältern als Aussichts- und Singwarten (z.B.

mittelwaldartige Bestände). Südlich exponierte Gehölze werden bevorzugt.

**Gefährdung:**

Derzeit nicht im Bestand gefährdet. Früher als "Eierdieb" und "Nesträuber" bejagt; potentiell gefährdet, z.B. durch Umwandlung von feldgehölzartigen Auen-Reliktwaldchen in Fichten-Bestände oder Erstaufforstung vor reich strukturierten Bestandesrändern.

**Wespenbussard (*Pernis apivorus*)**

**RL BRD:** 3; **RL Bayern:** 2

**Status:**

Regelmäßiger Brutvogel.

**Verbreitung:**

In ganz Bayern verbreitet, jedoch nicht häufig. Vor allem in den thermisch begünstigten Tieflagen weitgehend geschlossene Verbreitungsinseln (vor allem in Unterfranken sowie Nordwest-Oberfranken), dazwischen jedoch größere nicht besetzte Gebiete. In Schwaben und Oberbayern fehlt die Art weitgehend, aber z.B. in den Auen einiger alpenbürtiger Flüsse (Isar, Inn) etliche sichere Brutvorkommen. Bemerkenswert sind Vorkommen der Art in Höhen bis etwa 1.250 m ü.NN (Alpenraum).

**Biotop:**

Bevorzugt werden reich gegliederte, mit Wäldern und Flurgehölzen durchsetzte Landschaften; Brut erfolgt in Laub- und Nadelwäldern. Als Nahrung dienen Großinsekten, vor allem sozial lebende Hymenopteren wie Wespen, Hornissen, Hummeln (*apivorus* = Wespen-fressend), die im Fluge gefangen oder bis zu ihren Nestern verfolgt werden; frißt gerne auch Waben (samt Wachs, Honig\*, Larven), welche er aus dem Boden gräbt oder von Ästen etc. "abpflückt" und auch den Jungen verfüttert. Auch die Nester von bodenlebenden Ameisen werden geplündert. Kleinere Vögel und vor allem deren Eier und Jungen werden erbeutet. Da der Wespenbussard geschickt und über größere Entfernung (bis 500 m Laufstrecke) am Boden jagt, erbeutet er u.a. auch Kleinsäuger, Laufkäfer, Regenwürmer, Raupen, Reptilien und Amphibien; ergänzend werden Früchte und Beeren gefressen. *P. apivorus* nutzt auch Ansitzwarten in Flurgehölzen. Es werden große Reviere mit vielen Bestandesrändern beansprucht, im Kaiserstuhl (Bad.-Württ.) nutzt seit Jahren ein Wespenbussardbrutpaar etwa 15 km (Lauflänge) Gehölzmäntel (COCH 1995: 123).

**Gefährdung:**

Rückgang der bevorzugten Nahrung, vor allem bei Großinsekten (Wespen, Hummeln etc.) durch Randlinienverlust und Nutzungsintensivierung; störungsanfällig vor allem in der Brutsaison.

\* Der englische Name der Art ist deshalb treffend "Honey Buzzard".

**Baumfalke (*Falco subbuteo*)****RL BRD: 2; RL Bayern: 1****Status:**

Seltener, regelmäßiger Brutvogel, Zugvogel.

**Verbreitung:**

Zerstreute Vorkommen in ganz Bayern; wenig geschlossene Verbreitungsgebiete (allenfalls Mainfranken, Neuburger Donautal, Cham-Further Senke) ohne klare regionale Präferenzen; viele Verbreitungslücken: Alpen, höhere Mittelgebirgslagen und ausgeräumte Agrarlandschaften. Regional starke Rückgänge.

**Biotop:**

Brüdet vorzugsweise in Krähenestern an (Flur-)Gehölz-Bestandserändern oder in Lichtungen von Altholzbeständen, gerne in der Nähe von Gewässern, (Nieder)Mooren oder sonstigen strukturreichen Feuchtgebieten (z.B. Unteres Isartal, SCHLEMMER 1982). Benötigt zur Nahrungssuche insgesamt vielfältig strukturierte Kulturlandschaft; hecken- und feldgehölzreiche Extensivlandschaften gehören zu den besonders bevorzugten Lebensräumen, da sich an den Bestandserändern die bevorzugte Flugbeute (Großinsekten, Kleinvögel) besonders konzentriert. Die Horste werden in geschützt stehenden, jedoch freien Ausblick gebenden Bäumen (oft in Gehölzrandlage) gebaut. Ähnliche Ansprüche wie der Baumfalke hat der Turmfalke (vgl. unten) und die hier nicht näher beschriebenen Arten Mäusebussard (*Buteo buteo*), Rabenkrähe (*Corvus corone corone*) und Ringeltaube (*Columba palumbus*).

**Gefährdung:**

Nahrungsmangel; möglicherweise klimatisch bedingte Schwankungen; (potentiell) gefährdet durch Beeinträchtigungen im Winterquartier. Verluste durch Ausschließen von Krähenestern mit Baumfalken-Brut.

**Turmfalke (*Falco tinnunculus*)****RL BRD: -; RL Bayern: -**

Der Turmfalke kann regional als "Charaktervogel" der Feldgehölze gelten, z.B. im Unteren Isartal, wo er in reich strukturiertem Wiesengebiet liegende kleine Feldgehölze mit alten Krähenestern als ideale Brutplätze vorfindet (SCHLEMMER 1982). Auch in der Regentaläue bei Cham ist in "guten Falkenjahren" nahezu jedes Feldgehölz besetzt (ZACH 1982:143) (dort gilt auch die **Wacholderdrossel** als Charaktervogel der Feldgehölze).

**Sperber (*Accipiter nisus*)****RL BRD: -; RL Bayern: 3**

Der Sperber bevorzugt halboffenes Gelände, gern im Auenbereich (z.B. im Unteren Isartal, wo u.a. niederwaldartige Bestände bewohnt werden), ansonsten nimmt er selbst kleinste Feldgehölze an, wenn nur die Umgebung reich strukturiert ist (Gräben, Gebüsch, Baum-, Busch- und Schilfstreifen) (SCHLEMMER 1982: 40).

**Klappergrasmücke (*Sylvia curruca*)**

Vorwiegend offenes Gelände mit einzelnen Büschen, Buschgruppen bzw. Hecken sowie Feldgehölze mit reichem Unterwuchs und Waldränder (ZACH 1982:170). Geht auch in gehölzreiche Gärten und Parks.

**Grünspecht (*Picus viridis*)**

Der Grünspecht, ein Charaktervogel der halboffenen, jedoch an Alt- bzw. Totholz reichen Mosaiklandschaft, ist weniger als die übrigen heimischen Spechtarten vom stehenden Alt- und Totholz abhängig; vielmehr ernährt er sich in erster Linie von bodenlebenden Ameisen, die in Fallholz und alten verrottenden Stubben nisten. Ähnliche Ansprüche hat auch der Grauspecht (*Picus canus*).

**Kleinspecht (*Picus minor*)**

Der Kleinspecht bewohnt totholzreiche Laub- und Mischwälder, wobei er aufgelockerte, gut strukturierte Bestände in Auwäldern und alten Parkanlagen bevorzugt, jedoch auch kleinere Gehölze, selbst ältere Gärten mit Altbaumbestand annimmt. Der Kleinspecht kann als einzige Spechtart auch in niederwaldartigen Beständen mit lediglich schwachen Stammdurchmessern überleben (COCH 1995: 126). Seine vorwiegend tierische Nahrung sucht er vor allem unter lockerer Rinde, er nimmt jedoch vor allem im Winter auch Früchte und Samen. Zur Brut benötigt er morsche Laubbäume, in die er seine Höhlen zimmert.

**Saatkrähe (*Corvus frugilegus*)**

Die Saatkrähe bewohnt die weitgehend offene Agrarlandschaft, wo sie ihre Nahrung sucht. Sie brüdet in Kolonien, die in Feldgehölzen und kleinen Wäldchen hoch in den Baumkronen gebaut werden. Die Nester dienen etlichen anderen Arten, die selbst nicht oder nur schlecht Nester bauen, als Nistplatz, so z.B. verschiedenen Greifvögeln oder auch der Waldohreule (*Asio otus*).

**Goldammer (*Emberiza citrinella*)**

Die Goldammer stellt keine so hohen Ansprüche an ihren Lebensraum wie z.B. Neuntöter und Dorngrasmücke. Ihr genügen Einzelbüsche, Gebüschstreifen an Straßen, Gräben. Wie die Dorngrasmücke ist sie ein ausgesprochener Bewohner von Randzonen. Das bodennahe Nest wird bevorzugt in jungen, niedrigwüchsigen Hecken mit ausgeprägtem Krautsaum angelegt. Ihre Nahrung, zur Brutzeit Insekten, Schnecken - im Winter Sämereien, sucht sie sowohl auf Grünland-, Brach-, als auch Ackerflächen oder in Flurgehölzen, wobei mehrere Kilometer zurückgelegt werden. Bei ausreichendem Nahrungsangebot bleiben die Goldammern auch im Winter in ihren Brutgebieten.

**1.5.6.3 Reptilien**

Die heimischen Reptilienarten bewohnen extensiv genutzte, halboffene bis offene Standorte sowohl in trocken-warmer als auch in feucht-kühler Lage (BLAB et al. 1991):

Vertreter beider Habitatgruppen können bei entsprechendem Strukturangebot in Hecken und Feldgehölzen vorkommen. Thermophile Arten wie die **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) konzentrieren sich auf die wärmebegünstigten Tieflagen (z.B. Weinbergslagen Mainfrankens), wo sie vor allem schütter bewachsene südexponierte Standorte bewohnen. Besonders wichtig sind Sonnenplätze, z.B. auf +/- unbeschatteten Steinen, an Trockenmauern oder Steinriegeln (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen"). Südexponierte, buchtig ausgeformte Hecken- und Feldgehölzränder können zur weiteren "Aufheizung" des Mikroklimas beitragen. Da diese Reptilien zugleich aber auch Schutz vor zu starker Sonneneinstrahlung brauchen, bevorzugen sie gehölznahe Lagen. Die **Blindschleiche** (*Anguis fragilis*) ist in Flurgehölzen mit genügend Streuschicht oder alten, morschen, möglichst besonnten Stubben häufig anzutreffen. Seltener dagegen ist die **Ringelnatter** (*Natrix natrix*) dort zu finden, welche gewässernahe Standorte bevorzugt.

Eher feucht-kühle Lebensbedingungen vorziehende Arten wie **Waldeidechse** (*Lacerta vivipara*) oder auch die sehr seltene **Kreuzotter** (*Vipera berus*, RL2) kommen fast nur in den höher gelegenen, genügend feuchten Standorten vor; dort sind sie, ebenso wie die Vertreter der anderen Gruppe, auf vielfältig strukturierte Habitate angewiesen, wobei sie Gehölzrandlagen bevorzugen. Vor allem die Kreuzotter stellt hohe Ansprüche und bevorzugt strukturreiches Extensivgrünland. Idealbiotope sind z.B. die Lesesteinhecken-Extensivwiesen-Komplexe im Inneren Bayerischen Wald bei Hinterfirmiansreut/FRG oder auf der Langen Rhön/NES (vgl. oben "Raubwürger"). Häufiger anzutreffen ist die Art auch zwischen Faulbaumgebüsch und Ginstergestrüppen (weitere Informationen enthalten die LPK-Bände II.1 "Kalkmagerasen", II.3 "Bodensaure Magerasen" und II.11 "Agrotopen").

#### 1.5.6.4 Amphibien

Flurgehölze haben im Vergleich zu offenen Ackerflächen oder frisch gemähtem Grünland im Bestandesinneren ein feucht-kühleres Kleinklima; sie stellen daher auch für einige Amphibienarten wichtige Bestandteile des Landlebensraumes dar. Vor allem Jungtiere haben (bei geringem Volumen) eine große verdunstende Körperoberfläche; sie sind deshalb stärker als adulte Tiere auf (luft)feuchte Habitate angewiesen, wie sie das Innere geschlossener Gehölze bietet.

Im Bestand vorhandene Feuchtstandorte verbessern die Eignung für Amphibien: zu nennen sind (ephemere) Kleingewässer, z.B. in ehemaligen Kleinabbaustellen, Dolinen und anderen wasserstauenden Geländemulden, Hangquellmulden, "Mikrothelmen" in ausfallenden Gehölzstöcken. Tümpel in Feldgehölzen oder genügend Wasser führende (oft gehölzparallel verlaufende) Gräben können von einigen Arten als Laichplatz genutzt werden (z.B. Grasfrosch). Weiterhin können Steinhäufen, Totholz, oder Stamm- bzw. Stockaushöhlungen als Tagesversteck und ggf. Überwinterungsquartier dienen.

Hecken sind Sommereinstände für verschiedene Arten, vor allem **Erdkröte** (*Bufo bufo*) und **Grasfrosch** (*Rana temporaria*; BLAB et al. 1991: 72). Auch die **Kreuzkröte** (*Bufo calamita*) ist auf Flurgehölze als Standquartier in der Agrarlandschaft angewiesen, von denen aus sie ihre Nahrung in den offenen Nutzflächen sucht (BEUTLER 1995, mdl.). Der **Laubfrosch** (*Hyla arborea*, RL3) nutzt im Saum- und Mantelbereich Sitz- und Singwarten (BLAB, BRÜGGEMANN & SAUER 1991:72). Vor allem wo Brombeergestrüpp die Hecken durchrankt, ist er noch etwas häufiger zu finden. Die überwiegend nachtaktiven Laubfrösche sind tagsüber manchmal beim Sonnenbaden auf Brombeerblättern zu entdecken. Zur Fortpflanzung brauchen Laubfrösche sonnige, wasserpflanzenreiche Teiche, Weiher und Gräben. Bereits Ende Juli verlassen die winzigen Jungfrösche das Wasser und suchen Hecken und Feldgehölze auf, wo sie fliegenden Insekten auf-lauern (vgl. CLAUSNITZER 1986, CLAUSNITZER & BERNINGHAUSEN 1991; vgl. dazu auch LPK-Band II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben").

Die große Bedeutung kleiner (ephemerer) Gewässer im Komplex mit Flurgehölzen konnte z.B. für den **Wasserfrosch** (*Rana esculenta/lessonae*-Komplex) nachgewiesen werden. In intensiv genutzten Agrarlandschaften warten die Jungtiere günstige Witterungsbedingungen u.a. in Flurgehölzen ab, um dann auch die offene Feldflur zu durchqueren (ZAHN 1990). Nach Beobachtung von BLAB et al. (1977) werden dabei auch sehr kleine Temporärgewässer als "Wartezimmer" genutzt.

Hecken sind für Amphibien (auch optische) Leitlinien in der Landschaft, entlang derer sie die ansonsten relativ lebensfeindliche offene Agrarflur erschließen können.

#### 1.5.6.5 Insekten

Die äußerst vielfältigen Nahrungs- und Lebensraumnischen (vgl. Kap. 1.5.2) haben dazu geführt, daß Hecken unter allen heimischen Biotopen wahrscheinlich die größte Insektenvielfalt aufweisen. Trotz diverser pflanzlicher Abwehrmaßnahmen (filzige Behaarung, Gerbstoffe usw.) leben in Hecken und Feldgehölzen zahlreiche Phytophage, die wiederum eine Vielzahl von "Räubern" anlocken. Im Juli erreichen die Arten- und Individuenzahlen einen ersten Höhepunkt (vgl. Kap. 1.5.5). Aus der großen Zahl können nur einige wenige Gruppen näher vorgestellt werden (Schmetterlinge, Heuschrecken, Hautflügler, Käfer, Zweiflügler und Wanzen).

##### 1.5.6.5.1 Schmetterlinge

###### "Echte Tagfalter"

Viele der im folgenden vorgestellten "echten Tagfalter" (Überfam.: PAPILIONOIDEA) kommen schwerpunktmäßig in anderen Lebensraumtypen vor, sind aber an den Rändern von Flurgehölzen regelmäßig zu finden, etliche Arten haben dort und an den Waldrändern heute ihre Hauptvorkommen. Flurgehölze erfüllen für die Tagfalter in verschiedener Hinsicht wichtige Habitatfunktionen:

- Vorkommen der Futterpflanzen für Raupen und Imagines: Viele Schmetterlinge sind im Raupenstadium auf bestimmte Arten(gruppen) der Gehölz- oder Krautschicht angewiesen, einige wenige sind sogar monophag. Geeignete Futterpflanzen finden sich in der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft vielfach nur noch in den lichten Flurgehölzen sowie an deren Rändern und Säumen (Abb. 1/43). Die erwachsenen Falter dagegen sind vor allem auf ein ausreichendes Angebot von Nektarpflanzen angewiesen, das an Gehölmänteln besonders reichlich zu finden ist. Auch die Früchte eingestreuter Obstbäume (vor allem Birnen) werden gern genutzt. Abbildung 1/44 gibt die Einnischung von drei Tagfalterarten in bestimmte Saumgesellschaften wieder.
- Standorte mit besonderen kleinklimatischen Bedingungen: Die Mehrzahl der Tagfalterarten ist sehr wärmeliebend, Flüge können erst mit einer Körpertemperatur über 30°C durchgeführt werden. Da derartige Temperaturen in der offenen

Landschaft nur ausnahmsweise erreicht werden, profitieren die Tagfalter von den "Wärmefallen" an windgeschützten Flurgehölzen. Vor allem im Frühjahr und im Herbst sind solche gut besonnten, möglichst auch mit offenen Bodenstellen (Steine!) ausgestatteten Gehölmäntel sehr wichtig. Die Ansprüche der einzelnen Arten an die Luftfeuchte können sehr unterschiedlich sein. WEIDEMANN (1995: 166) gliedert Gehölmäntel aus lepidopterologischer Sicht in **trocken-heiße** ("Kniemantel", z.B. Krüppelschlehengebüsch, Blutstorchschnabelsäume), **mittlere** (z.B. Mittelkleesäume) und **feuchte Standorte** (Auwald-, Bruchwald-, Moorwald-Mantelgebüsche). Viele Arten (z.B. der Maivogel *Euphydryas maturna*) bevorzugen feucht-warme Verhältnisse, die sie in der offenen Kulturlandschaft sonst nicht finden. Andere Arten (z.B. der Große Schillerfalter *Apatura iris*) benötigen eher **feucht-kühle** Gehölzränder (vgl. Abb. 1/45).

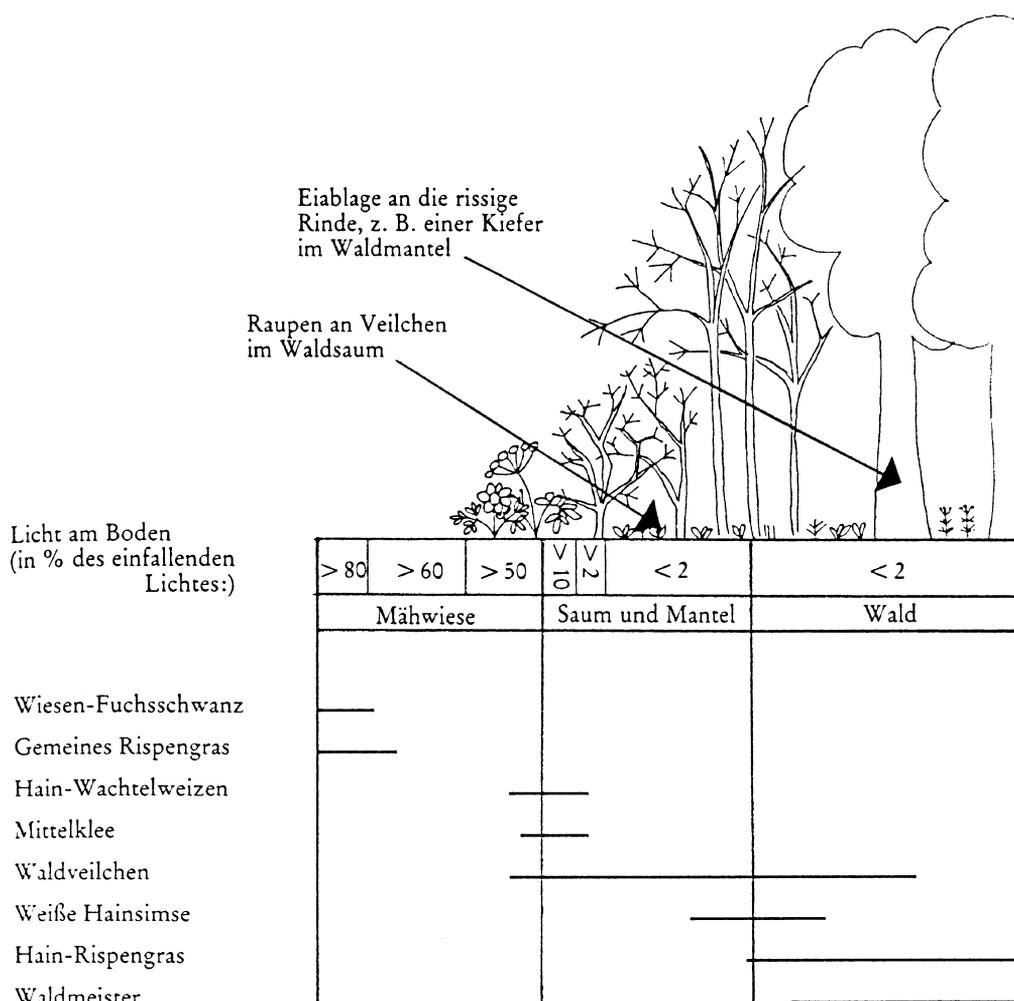


Abbildung 1/43

Larval-Lebensraumkomplex des Kaisermantels (*Argynnis paphia*) (WEIDEMANN 1995: 31)

- Flurgehölze bieten wichtige "Leitlinien": Tagfalter überqueren nur ungern größere Intensivflächen, sie orientieren sich bei ihren lokalen Wanderungen gern an den Rändern von Hecken und Feldgehölzen. Dieser Konzentrationseffekt wird auch zur Partnersuche genutzt, die Männchen verschiedener Arten besetzen "Reviere" oder sogar spezielle "Sitzwarten" an den Mänteln, von denen aus sie auf vorbeifliegende Weibchen "lauern" (Abb. 1/46). Auch die Aufwindzonen vor höheren Gehölzen werden zur Partnerwahl ("Treetopping") genutzt. Allerdings können sehr dichte, lange baumreiche Gehölzstreifen auch den Austausch zwischen verschiedenen Teilpopulationen erschweren (WARREN 1987; vgl. auch LPK-Band II.10 "Gräben").

Aus der großen Vielfalt von Arten, die an Gehölzrändern ihren Lebensschwerpunkt haben oder dort regelmäßig zu finden sind, werden im folgenden einige Arten herausgegriffen. Die Angaben zu den Einzelarten folgen, soweit nicht anders angegeben, EBERT & RENNWALD (1991a und b), PROSE (1993), WEIDEMANN (1995) und COCH (1995), ergänzt durch eigene Beobachtungen (BRÄU). Die

systematische Abfolge und die Artnamen richten sich nach WEIDEMANN (1995).

### Zipffalter, Feuerfalter, Bläulinge (LYCAENIIDAE)

Aus der großen Familie der LYCAENIIDAE sind unter den **Zipffaltern** (STRYMONIAE, THECLINAE) die wahrscheinlich am stärksten gehölmantel-gebundenen Arten zu finden, sie können auch als die "Mantelnutzergemeinschaft schlechthin" bezeichnet werden (COCH 1995: 146).

Der **Pflaumen-Zipffalter** (*Fixsenia pruni*, RL3) gilt als Charakterart mesophiler bis trockener Gebüsch- und Saumgesellschaften an Laubwaldrändern, in Heckenlandschaften, Weinbergsbrachen, Streuobstgebieten etc. (EBERT & RENNWALD 1991b). Die Raupe lebt vorzugsweise an *Prunus*-Arten aller Altersstufen, bevorzugt an Schlehen in windgeschützter, warmer, sonniger Lage (WEIDEMANN 1995: 364). Die Falter saugen gerne an Holunderblüten. Nach Analyse der Verbreitung von *Fixsenia pruni* in England kommt THOMAS (1991) zu dem Schluß, daß die flächige Abholzung von *Prunus*-Beständen mit einer Rotation unter 10 Jahren wegen der ausgeprägten Standorttreue der Falter

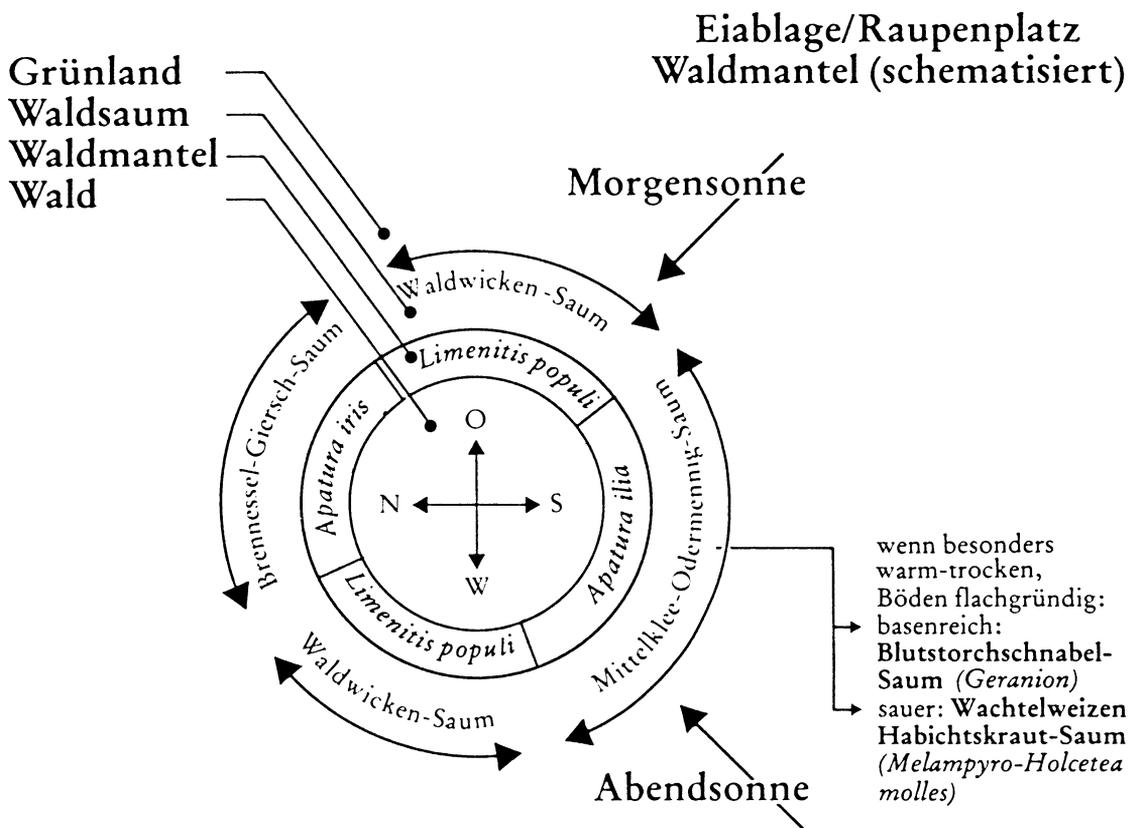


Abbildung 1/44

**Eiablage- und Raupenfutterplätze von Gehölmantel-Tagfaltern** (WEIDEMANN 1995: 66)

Nordexponiert, kühl, frisch, luftfeucht: tägliche und jahreszeitliche Temperaturschwankungen gering.  
Südwestexponiert, warm, trocken: tägliche und jahreszeitliche Temperaturschwankungen groß.

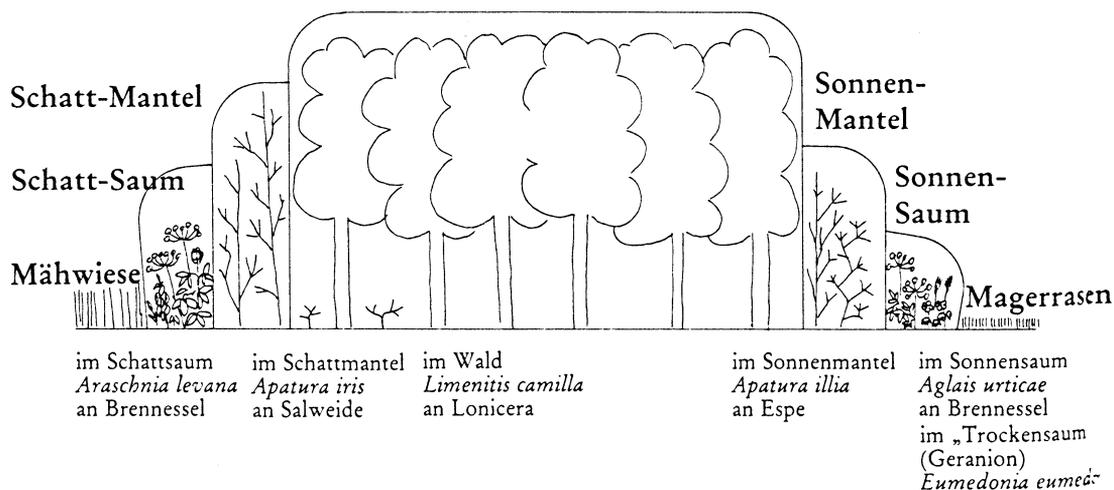


Abbildung 1/45

Gehölzränder unterschiedlicher Exposition und einige ihrer charakteristischen Tagfalter (WEIDEMANN 1995:66)

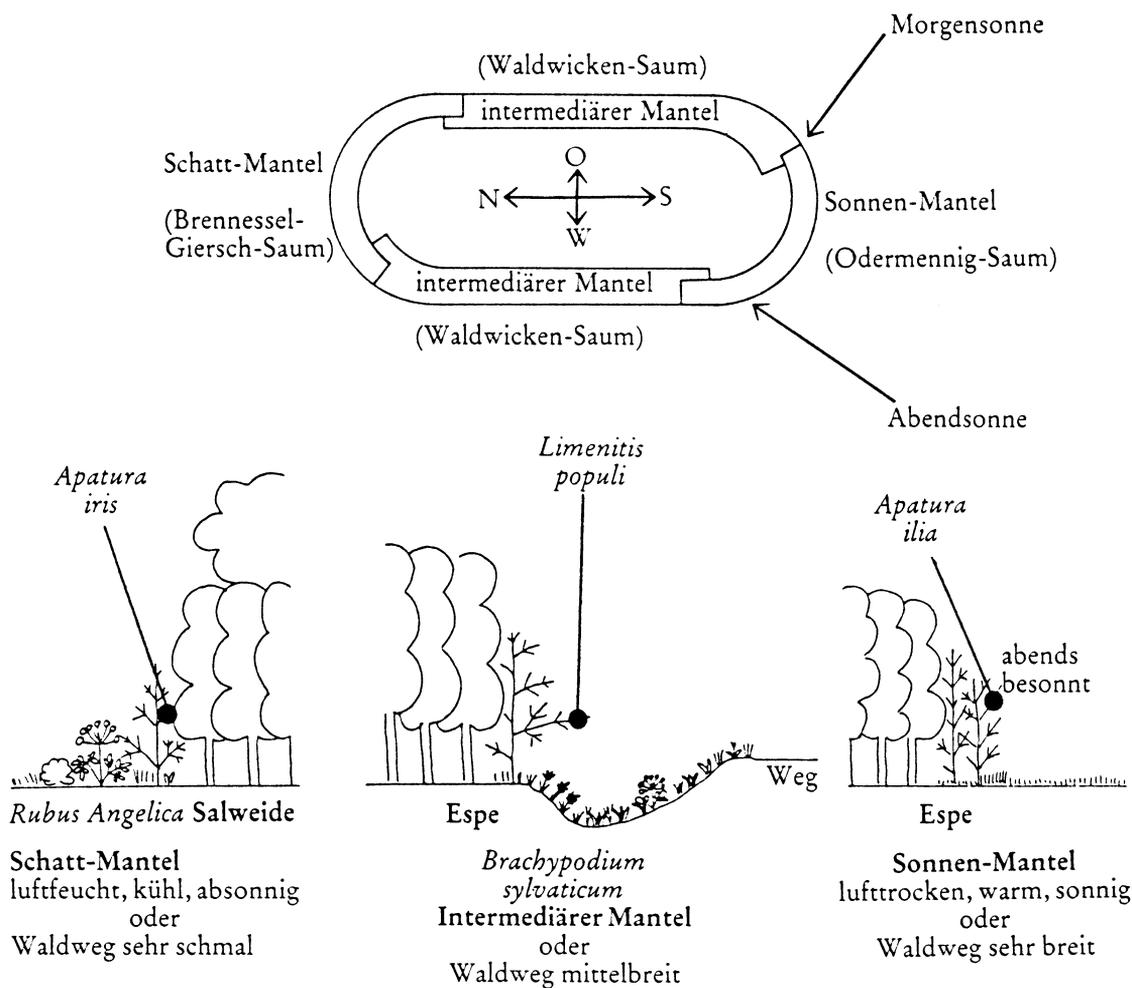


Abbildung 1/46

Sitzwarten typischer Gehölzmantelfalter (Schillerfalter und Eisvogel) (WEIDEMANN 1995: 65)

die Rekolonisationspotenz des Pflaumenzipfelfalters übersteigt. Nach einem erfolgreichen Wiederansiedlungsversuch brauchten die ausgesetzten Falter 36 Jahre, um sieben voneinander unabhängige Populationen aufzubauen, wobei die größte Entfernung vom Ort der Freisetzung nur 4 km betrug!

Der ebenfalls in Bayern stark gefährdete **Ulmen-Zipfelfalter** (*Satyrium w-album*, RL2) ist eine an Ulmen gebundene Art, deren Raupen sich nur an besonnten (WEIDEMANN 1988), nach EBERT & RENNWALD (1991b) auch an beschatteten, blühfähigen Exemplaren entwickeln. In Nordbayern liegen die Habitate in Gehölmanteln, die an frische, ziemlich luftfeuchte Mähwiesen grenzen (WEIDEMANN 1988), auch an mit Feldulmen bestockten Hohlwegen. Die Bedeutung isolierter Feldgehölze ist nach EBERT & RENNWALD (1991b) noch unklar; ihre Eignung als Raupenhabitat erscheint jedoch als wahrscheinlich, da auch solitäre Ulmen und Alleebäume akzeptiert werden.

Für das Vorkommen des **Blauen Eichen-Zipfelfalters** (*Quercusia quercus*, RL4R) ist das Vorhandensein blühfähiger hoher Eichen an windgeschützten, besonnten Standorten (vor allem an Wald- und Feldgehölzrändern) entscheidend (WEIDEMANN 1988). Die Eiablage erfolgt nach EBERT & RENNWALD (1991b) an die untersten, ausladenden, weit aus dem Gehölzrand herausragenden Äste, weshalb nur randständige Eichen in Frage kommen. Die Raupe frißt vor allem Eichenblüten, nur bei Nahrungsmangel auch Blätter.

Die Raupen des in Bayern noch häufigeren **Nierenfleck-Zipfelfalters** (*Thecla betulae*) entwickeln sich nach EBERT & RENNWALD (1991b) bevorzugt an Schlehen (*Prunus spinosa*), zumeist an hohen, voll besonnten Schlehenhecken gebüschreicher Feldflur- und Heckenlandschaften (THOMAS 1991). Genutzt werden gelegentlich auch Krüppelschlehenbestände in Kalkmagerrasen-Komplexlebensräumen und Streuobstbeständen (vgl. LPK Band II.5 "Streuobst"). Aufschlußreiche Hinweise für die Heckenpflege geben an englischen Hecken gewonnene Untersuchungsergebnisse. An jährlich im Winterhalbjahr zurückgeschnittenen ("getrimmten") Hecken erleidet die Art hohe Eiverluste (die Eier werden an herausragende junge Zweige unbeschatteter Büsche abgelegt, wo sie vom Spätsommer bis zum Mai des Folgejahres verbleiben). Nach den Berechnungen von THOMAS (1991) können Populationen in jährlich seitlich zurückgeschnittenen Hecken nur durchschnittlich drei Jahre lang an ein und demselben Heckenabschnitt überleben. Völlig ungeschnittene Hecken dagegen wachsen schließlich durch und werden für den Nierenfleck-Zipfelfalter ebenfalls weitgehend unbrauchbar. Abschnittsweiser seitlicher Schnitt bzw. Stocktrieb, bei dem alle zwei- bis drei Jahre ein Teilabschnitt beschnitten oder auf den Stock gesetzt wird, scheint am günstigsten für die Förderung dieser Art zu sein.

Der **Grüne Zipfelfalter** (*Callophrys rubi*) besiedelt ein breites Spektrum an Lebensraumtypen, das von Kalkmagerrasen bis zu rauschbeerreichen Moor-

Birkenwäldern reicht. Wichtig ist offenbar jedoch eine mosaikartige Struktur aus gebüschreichen Offenlandbereichen und Wald. In der Feldflur tritt die Art am häufigsten in reich gegliederten ("gekammerten") Heckenlandschaften auf.

Von den ursprünglich wohl hauptsächlich im Offenland vorkommenden **Feuerfaltern** ist der **Kleine Feuerfalter** (*Lycaena phlaeas*) wohl der häufigste. Er ist, wie auch die anderen Feuerfalter-Arten, als Raupenfutterpflanze auf Sauerampfer (*Rumex acetosella*) in niedrigwüchsiger, schütterer Vegetation (auf zumindest oberflächlich versauerten Böden) angewiesen. Innerhalb der intensiv genutzten Agrarlandschaft finden sich derartige Standorte oft nur noch an (meist wegbegleitenden) Säumen von Feldgehölzen (vgl. dazu auch LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen").

Von den überwiegend in weitgehend offenen Magerrasen und Trockenweiden lebenden **"Echten" Bläulingen** sind einige Arten regelmäßig auch an Gehölzsäumen zu finden. Zum recht breiten Lebensraum-Spektrum des **Faulbaum-Bläulings** (*Celastrina argiolus*) gehören auch Hecken und Feldgehölzränder mit *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea* oder *Ligustrum vulgare*. Der noch relativ häufige **Hauhechel-Bläuling** (*Polyommatus icarus*) besiedelt ebenfalls ein breites Spektrum feuchter bis trockener, blütenreicher und nicht zu fetter Grünlandvegetation, u.a. nicht überdüngte Glatthaferwiesenstreifen entlang von Hecken und Feldgehölzen. Die Habitate des vermutlich erst in den letzten Jahrzehnten nach Nordbayern eingewanderten **Vogelwicken-Bläulings** (*Plebicula amanda*) liegen nach EBERT & RENNWALD (1992b) insbesondere in mesophil geprägten, versauenden Kalkmagerrasen mit Vogel-Wicken-Beständen, auch in Säumen von Schlehenhecken und Mädesüßfluren.

#### Edelfalter (NYMPHALIDAE)

Die beiden Schillerfalter zeigen eine deutliche Bindung an Gehölzrandhabitate. Während der **Große Schillerfalter** (*Apatura iris*) jedoch die luftfeuchten Waldinnenmäntel (z.B. entlang von Schneisen und Waldwegen) bevorzugt, sind die Raupen des insgesamt wärmebedürftigeren, auf das Tiefland beschränkten **Kleinen Schillerfalters** (*Apatura ilia*, RL3) auch an sonnigen Wald- und Feldgehölzrändern zu finden. Die Eiablage erfolgt insbesondere auf (häufig aus dem übrigen Gehölzbestand etwas hervortretenden) Pappeln (*Populus sp.*) mit "sparrigem" Wuchs an besonnten, windgeschützten Standorten (vgl. Abb. 1/46). Auch der **Kleine Eisvogel** (*Limenitis camilla*) ist an den Rändern von Wäldern und Feldgehölzen zu finden, er bevorzugt jedoch schattig-kühlere Lagen mit den Eiablagepflanzen der Gattung *Lonicera* (Windendes Geißblatt, Heckenkirsche). Sporadisch finden sich hier auch die Imagines zum Blütenbesuch zusammen.

Der **Große Fuchs** (*Nymphalis polychloros*, RL3) ist streng an Gehölzstrukturen gebunden: lichte Vorwaldstadien, Waldränder und -lichtungen, aber auch gehölzreiche Feldlandschaften und gebüschreiche Trockenhänge, an Siedlungsrändern auch gerne Streuobstbestände (vgl. EBERT & RENNWALD

1991a). In Südbayern ist der Große Fuchs bereits stark gefährdet, in Nordbayern tritt er noch etwas regelmäßiger auf, z.B. in warm-trockenen mittelwaldbewirtschafteten Gebieten im südlichen Steigerwald und im Obermairtal (WEIDEMANN 1988). Die Eiablage der Wärme und Trockenheit liebenden Art erfolgt an solitären, vom Waldrand oder Feldgehölz abgesetzten Sträuchern (auch auf deutlich aus dem sonnseitigen Gebüschmantel herausragenden Zweigen von *Salix caprea* und anderen Weidenarten, auf *Populus tremula*, *Ulmus*, *Prunus avium*, *Pyrus communis*). Der **Trauermantel** (*Nymphalis antiopa*) zeigt ähnliche Struktur-Vorlieben wie die vorgenannte Art, er bevorzugt jedoch birkenreiche Gehölzmäntel in kühl-feuchter, oft montaner Lage (z.B. im Bayerischen Wald).

Das allgemein häufige **Tagpfauenauge** (*Inachis io*) vollzieht seine Raupen-Entwicklung u.a. in Brennesselbeständen von Schattsäumen an Heckenstrukturen und Feldgehölzen. Wie **Admiral** (*Vanessa atalanta*), **Kleiner Fuchs** (*Aglais urticae*) und **Distelfalter** (*Vanessa cardui*) ist das Pfauenauge jedoch an ruderalen Säumen der offenen Kulturlandschaft oft in viel größerer Anzahl vorhanden. Der Admiral bevorzugt zur Eiablage frische, teilweise besonnte Brennesselbestände. Der Kleine Fuchs nutzt dagegen die voll besonnten Brennesselfluren und ist oft auch an Hecken und Feldgehölzen mit südseitig ruderalisiertem Saum zu finden. Das **Landkärtchen** (*Araschnia levana*) teilt oft den Lebensraum mit dieser Art.

Der **C-Falter** (*Polygonia c-album*) ist typisch für mesophile bis hygrophile Wälder, Gebüsche und Feldgehölze. Gebüschreiches Gelände, gut ausgeprägte Heckenlandschaften mit Hohlwegen oder heckengesäumten Feldwegen sind wichtige Habitate, in denen sich die Art z.B. an *Salix caprea*, *Corylus avellana* und *Ulmus* entwickelt (vgl. EBERT & RENNWALD 1991a). Südexponierte Hecken (und andere Randstrukturen) werden vor allem zur Revierabgrenzung und Eiablage genutzt.

Aus der artenreichen Gruppe der **Perlmutterfalter** ist der **Kaisermantel** (*Argynnis paphia*) wohl an Gehölzrändern am häufigsten zu finden. Zur Eiablage werden offen besonnte Baumstämme mit rissiger Rinde in Gehölzrandlage genutzt; die Raupen jedoch fressen an Veilchen (*Viola spec.*), die sie am lichten Gehölzrand oder in vorgelagerten Säumen finden. Der Kaisermantel bevorzugt kühl-feuchte Lagen und nutzt in auffälliger Weise die Gehölzränder als Leitlinien beim Balzflug. Der **Früheste Perlmutterfalter** (*Clossiana ephrosyne*, RL4R) ist eine seltene Saumart warmer Waldränder lichter Wälder, Feldgehölze und relativ eng gekammerter, windgeschützter Heckengebiete (von BERGMANN (1952) trefflich als "Leitart von Veilchenbeständen [Raupennahrung ist *Viola hirta* und *Viola odorata*] der Grasfleckflur zwischen lichtem Gestrüpp und Gebüsch an warmen Waldsäumen" bezeichnet). Nach THOMAS (1991) besiedelt die Art *Viola*-Bestände in der Initialphase junger Schlagfluren (in den ersten beiden Jahren nach dem Schlag). Da die Raupen während ihrer Entwicklung ein sehr warmes Mikroklima benötigen, sind nur *Viola*-

Pflanzen geeignet, die mehrere Stunden täglich besonnt werden. Breite Waldschneisen, durch Beweidung oder Ausschlagwaldwirtschaft aufgelichtete Waldbestände (vgl. LPK Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder") und Übergangsbereiche von Wäldern und Feldgehölzen zum Offenland sind daher die Schwerpunktlebensräume der Art. Auch verwandte Arten wie der **Natterwurz-Perlmutterfalter** (*Proclissiana eunomia*) oder der **Magerrasen-Perlmutterfalter** (*C. dia*) zeigen eine ausgeprägte Vorliebe für Gehölzränder.

### Augenfalter (SATYRIDAE)

Von den durch auffällige Augenflecken gekennzeichneten Augenfaltern ist das **Rotbraune Ochsenauge** (*Pyronia tithonus*, RL2) in Bayern die wohl am stärksten gefährdete Art der gebüschreichen Gehölzränder. In Nordbayern (Steigerwald) sind nach WEIDEMANN (1988) Waldinnensäume und breite Waldschneisen in warmen, luftfeuchten Eichenmischwaldgebieten der Schwerpunkthabitat. Nach EBERT & RENNWALD (1990b) sind auch Heckengebiete als Lebensraum geeignet, vor allem Hecken und Gebüsche mit grasreichem Unterwuchs. Der englische Name "gatekeeper" drückt die Vorliebe dieser Art für Wegränder aus. Die Raupe lebt an verschiedenen Gräsern, wie z.B. *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Agrostis capillaris*. Die Falter saugen besonders gerne an Acker-Kratzdistel.

Das **Braunauge** (*Lasiommata maera*, RL4R) hat seine Schwerpunkt-Vorkommen in natürlichen und künstlichen Schutthalden, felsigen Hängen und Kuppen mit Kalkmagerrasen, Wacholderheiden mit vegetationsfreien Partien. Im Saum von Hecken taucht die Art ebenfalls gelegentlich auf, wenn diese von voll besonnten Lesesteinriegeln, Abbruchkanten oder Mauern und Schotterwegen begleitet werden (vor allem in trockenen Kalkmagerrasen-Landschaften wie im Frankenjura und in Weinberggebieten). Die Raupe lebt an verschiedenen Gräsern. Auch der **Mauerfuchs** (*Lasiommata megera*, RL4R) lebt vorzugsweise in felsdurchsetzten Kalkmagerrasen, Steinbrüchen etc., Lößabbruchkanten; er tritt aber auch entlang "künstlicher Felsbänder" wie Weinbergmauern und Lesesteinriegeln, Bahndämmen und kiesig-steiniger, von mageren Gräsern begleiteter Feldwege auf. Hecken können sich durch Schaffung eines windarmen, warmen Kleinklimas besiedlungsfördernd auswirken. Die Raupe lebt an Gräsern magerer Standorte wie *Festuca ovina* und *Brachypodium pinnatum* (vgl. auch LPK-Bände II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken" und II.11 "Agrotope").

Das häufige **Große Ochsenauge** (*Manjola jurina*) besiedelt hauptsächlich Kalkmagerrasen, magere Glatthaferwiesen sowie Feucht- und Streuwiesen, tritt aber auch in mageren Säumen entlang von Hecken und Feldgehölzen auf. Der **Weißrandige Mohrenfalter** (*Aphantopus hyperanthus*) entwickelt sich vor allem in ruderalisierten und verbrachten Randbereichen von Streu- und Feuchtwiesen, Säumen und Brachen von Kalkmagerrasen. Dieser Mohrenfalter ist eine ausgesprochene Saumart, die eine deutliche Präferenz für Wald-, Gebüsch-

und Heckenränder mit hochstaudenreichen Säumen zeigt.

Das noch recht häufige **Schachbrett** (*Melanargia galathea*) besiedelt weniggedüngte, blütenreiche Glatthaferwiesen und Säume in der Feldflur und ist auch an Waldrändern und Feldgehölzen sowie entlang von Hecken zu finden. Zur Eiablage werden hochwüchsige, ungemähte Grasbestände benötigt. Die Raupe des Schachbretts kann sich daher schwerpunktmäßig in solchen Saumstrukturen entwickeln, die erst spät (ab Mitte August) gemäht werden (bzw. in jährweise von der Mahd ausgenommenen Partien) (vgl. auch LPK-Bände II.3 "Bodensaure Magerasen" und II.11 "Agrotopen").

Sowohl das **Kleine Wiesenvögelchen** (*Coenonympha pamphilus*) wie auch das **Weißbindige Wiesenvögelchen** (*Coenonympha arcania*) leben in mageren, blütenreichen und niedrigwüchsigen Partien bzw. Mageren von Glatthaferwiesen, Feuchtwiesen, Kalkmagerrasen, sowie an ähnlich strukturierten Säumen von Hecken und Feldgehölzen, wobei *C. arcania* eine stärkere Bindung an Gehölze zeigt.

#### Ritterfalter (PAPILIONIDAE)

Von den besonders farbenprächtigen Ritterfaltern sind vor allem Vorkommen des **Schwalbenschwanzes** (*Papilio machaon*, RL4R) heute vielfach an schütterten Gehölzsäumen mit den bevorzugten Raupenfutterpflanzen (verschiedene Doldenblütler) konzentriert, während die vorzugsweise besiedelten Kalkmagerrasen und Pfeifengrasstreuwiesen vielerorts selten geworden sind. Auch andere Ritterfalter zeigen eine Bindung an Gehölmantel-Strukturen. Der **Segelfalter** (*Iphiclides podalirius*) besiedelt zwar keine (geschlossenen) Flurgehölze in der Agrarlandschaft; Krüppelschlehenhecken auf Lesesteinriegeln in mageren, kurzrasigen Schaftriften können jedoch durchaus geeigneter Habitat sein.

#### Weißlinge und Gelblinge (PIERIDAE)

Der gefährdete und vor allem in Nordbayern sehr seltene **Baumweißling** (*Aporia crataegi*, RL3) ist ursprünglich wohl eine Art natürlicher Gebüsch- und Saumgesellschaften an Waldrändern und Trockenhängen, tritt jedoch auch immer wieder an gepflanzten Gebüsch und Hecken auf (EBERT & RENNWALD 1991a). Voraussetzung ist die Nachbarschaft von trocken-warmen Rasengesellschaften. Die Raupen leben an *Prunus spinosa*, *Crataegus*, *Sorbus* und anderen holzigen Rosengewächsen, wobei (ähnlich wie beim Segelfalter) wenig vital erscheinende, krüppelwüchsige Exemplare besonders "extremer" Standorte bevorzugt werden. Die Art zeigt außerordentliche Häufigkeitsschwankungen, tritt sporadisch in Massen auf und kann dann (z.B. an der Schlehe) Kahlfraß verursachen. Die wohl am häufigsten in Gehölmänteln zu findende Weißlingsart ist der **Rapsweißling** (*Pieris napi*), der im Gegensatz zum Kleinen Kohlweißling (*Pieris*

*brassicae*) die Nähe von Gehölzbeständen bevorzugt und sich auch in nitrophytischen Gehölzsäumen an diversen Kreuzblütlern entwickelt. Der **Leguminosen-Weißling** (*Leptidea sinapis*) ist (regional bereits seltener) Bewohner besonnener, magerer Säume am Rand von Wiesen, Magerrasen, Wegen und Gehölzen; kühl-feuchte Gebiete werden gemieden. Die Raupe lebt an Schmetterlingsblütlern, z.B. *Lathyrus pratensis*, *Coronilla varia*, *Lotus corniculatus*. Der **Aurorafalter** (*Anthocharis cardamines*) hingegen bevorzugt in Nordbayern absonnige Gehölzsäume mit Kreuzblütlerbeständen (z.B. Wiesen-schaumkraut, Knoblauchsrauke); in Südbayern ist diese Saumbindung nicht vorhanden.

Eine weit verbreitete und vor allem in Südbayern häufige Art von Gehölmänteln und Hecken, in denen die bevorzugte Raupenfutterpflanze *Frangula alnus* (Faulbaum) vorkommt, ist der zu den Gelblingen zählende **Zitronenfalter** (*Gonepteryx rhamni*). Nach EBERT & RENNWALD (1991a) nimmt die Art auch neu gepflanzte Heckenriegel sehr schnell zur Eiablage an. Die erwachsenen Falter scheinen feuchtwarme Gehölz(innensäume), z.B. der Auenlandschaften, zu bevorzugen (COCH 1995).

#### Dickkopffalter (HESPERIIDAE)\*

Der gefährdete wärmeliebende **Schwarzbraune Würfel-Dickkopffalter** (*Pyrgus serratulae*, RL3) besiedelt Saumstrukturen in montanen Muschelkalklandschaften. Die Raupenhabitate liegen nach WEIDEMANN (1988) in leicht beschatteten Heckensäumen in Kontakt zu Kalkmagerrasen. Die Raupe lebt an *Potentilla reptans* (WEIDEMANN 1988), nach EBERT & RENNWALD (1991b) wahrscheinlich auch an *Potentilla tabernaemontani*. Der noch häufiger vorkommende **Gelbwürfelige Dickkopffalter** (*Carterocephalus palaemon*) fliegt insbesondere auf Schneisen und entlang den Rändern lichter Wälder. Er ist stark an Waldrandstrukturen gebunden und fehlt im Offenland. Nach EBERT & RENNWALD (1991b) ist er außerhalb von Waldkomplexen in Streuobstkulturen, an größeren Feldhecken und am Nordrand größerer Feldgehölze anzutreffen. Der **Braunkolbige Braun-Dickkopffalter** (*Thymelicus sylvestris*) besiedelt nicht zu fette, blütenreiche Glatthaferwiesen, aber auch Säume von Wäldern, Hecken und Feldgehölzen. An luftfeuchten Grassäumen vor Waldrändern, Hecken und Feldgehölzen ist der **Rostfarbige Dickkopffalter** (*Ochlodes venatus*) zu finden.

Unter den **Widderchen** (Fam. ZYGAENOIDAE) befinden sich keine ausgesprochenen "Gehölzbewohner". Das lokal noch häufigere **Hornklee-Widderchen** (*Zygaena loniceræ*, RL4R) bevorzugt blütenreiche Saumgesellschaften ("Sonnenmäntel") insbesondere mit Schmetterlingsblütlern.

\* Manche Autoren zählen die Dickkopffalter wegen ihrer "Borstentüßer" zu den Kleinschmetterlingen. WEIDEMANN (1995) stellt sie jedoch zu den "Tagfaltern" (veralt.: RHOPALOCERA), Überfamilie HESPERIOIDEA.

**"Nachtfalter" \***

Wo geeignete Hecken und Mantelgebüsche vorhanden sind, steigt auch die Artenzahl und Individuendichte der **Nachtfalter** schlagartig an. Der Kenntnisstand zu Vorkommen und Gefährdungsgrad dieser Artengruppe in Flurgehölzen ist immer noch lückenhaft (vgl. PRÖSE 1989 und 1993, FETZ 1994).

Neben weit verbreiteten gehören auch eine Reihe seltener und gefährdeter Arten zu den charakteristischen (Hecken)saumbewohnern. Zu den selteneren Arten zählt z.B. die **Heckenkräuterflur-Bandeule** (*Noctua orbona* RL3), eine auf trockenwarme Stellen mit reicher Krautvegetation beschränkte, gefährdete Eule (Fam. NOCTUIDAE). Zu der insgesamt stark gefährdeten Fam. der OECOPHORIDAE ("**Faulholzmotten**" und Verwandte, vgl. PRÖSE 1989) zählen auch an (morsche) Laubbäume und -sträucher gebundene, meist dämmerungs- und nachtaktive Arten (vgl. FETZ 1994). Weitere teils seltene Arten, die auch an Flurgehölzen vorkommen, nennt PRÖSE (1993):

- **Nachtschwabenschwanz** (*Ourapteryx sambucaria*): Spanner (Fam. GEOMETRIDAE) an Hölundersäumen und Schlehengebüschchen, meist in wärmeren Tallagen;
- **Gebüsch-Fleckenweißspanner** (*Lomographa temerata*): Spanner (Fam. GEOMETRIDAE) in feuchteren, halbschattigen, arteneichen Laubgebüschchen, stellenweise noch ziemlich verbreitet;
- **Weißer Sichelflügler** (*Cilix glaucata*, RL4R): Sichelflügler (Fam. DREPANIDAE) in Schlehenhecken warmer Hänge, auch in Gärten;
- **Birkengabelschwanz** (*Furcula bicuspis*): besiedelt ältere Birkenbestände, mit Birke untermischte Waldränder (Gabelschwänze: Fam. NOTODONTIDAE);
- **Stachelbeer-Schmalzzünsler** (*Zophodia grosulariella*, RL4S): ökologisch anspruchsvoller Zünsler (Fam. PYRALIDAE) sonniger Hanglagen, bevorzugt ausgedehnte Stachelbeergebüsche (PRUNETALIA-Ordnungscharakter) über basischem Ausgangsgestein (z.B. Diabas). Nur sehr begrenzte Vorkommen, z.B. im Lkr. Hof.

Noch nicht unmittelbar gefährdet scheint der monophag an der Bärenschote (*Astragalus glycyphyllos*) lebende **Weißstreifige Bärenschotenwickler** (*Cydia pallifrontata*) (Fam. Wickler: TORTRICIDAE). Vorkommen nur im Diabasbereich wärmerer Lagen. Weitere Heckensaumarten sind angegeben bei PRÖSE 1993; siehe auch LPK-Bald II.3 "Bodensaure Magerrasen". WEIDEMANN (1994, briefl.) nennt darüber hinaus *Diloba caerulecephala* (**Blaukopf**) (Eulen: NOCTUIDAE) und den **Wollfalter** (*Eriogaster lanestris*) (Fam. Glucken: LASIOCAMPIDAE) - letzterer mit auffallenden Raupensäcken an Schlehe und Weißdorn (vgl. WEIDEMANN 1996).

**1.5.6.5.2 Heuschrecken (SALTATORIA)**

Vor allem die Flurgehölzmäntel und die ihnen vorgelagerten Säume werden von etlichen Heuschreckenarten besiedelt. Gehölzbewohner im engeren Sinne sind jedoch nur unter den mit den Grillen nahe verwandten **Laubheuschrecken** (TETTIGONIIDAE) zu finden. **Feldheuschrecken** sind als bodennahe lebende Tiere weitgehend auf die Gras- und Krautsäume begrenzt. Die im folgenden erwähnten Artnamen richten sich nach BELLMANN (1993).

Die heimischen Heuschrecken sind wesentlich weniger mobil als die zuvor beschriebenen Schmetterlinge. Sie sind deshalb stärker als jene an konstant zur Besiedlung geeignete Lebensräume angewiesen. Gut ausgebildete Krautsäume können z.B. Feldheuschrecken angrenzender Offenland-Biotop als Lebensraumerweiterung bzw. Teillebensraum dienen. In intensiv genutzten Agrarlandschaften sind sie neben Ranken und Rainen (und weiteren Agrotopen) vielfach die einzigen für Heuschrecken besiedelbaren Strukturen. Als "Komplexlebensraum" (z.B. mit angrenzenden Magerrasen) ermöglichen sie bei ungünstigen Witterungsbedingungen und nach Grünlandmahd kleinräumige Ortswechsel ("Oszillation") zu den jeweils günstigeren Teilhabitaten.

Extensiv genutzte Gehölz-Offenland-Ökotope sind heute auch zentrale Leitlinien für die Ausbreitung (Besiedlung neu entstandener Habitats) sowie den Populationsverbund (Austausch zwischen bestehenden Populationen) bei Heuschrecken (vgl. Kap. 2.6).

**Laubheuschrecken**

Unter den Laubheuschrecken sind, wie bereits der Name vermuten läßt, die meisten gehölzbewohnenden Arten zu finden.

Die **Laubholz-Säbelschrecke** (*Barbitistes serri-cauda*, RL3) tritt nur an lange besonnten Wald-, Hecken- und Feldgehölzmänteln sowie in Steppenheidewäldern und anthropogen stark aufgelichteten Wäldern (Weidewälder, Nieder- und Mittelwälder) auf. Die Larvenstadien leben meist in der Krautschicht, die Imagines auf höheren Sträuchern und auf Laubbäumen. Die Eiablage erfolgt in Rindenritzen oder morsches Holz. Die Art ist nicht flugfähig und hat deshalb nur eine geringe Ausbreitungsfähigkeit sowie geringe Ausweichfähigkeit bei Eingriffen und Nutzungs- bzw. Pflegemaßnahmen.

Die sehr wärmebedürftige **Gemeine Sichelchrecke** (*Phaneroptera falcata*, RL4R) bevorzugt Gebüsch- und Mantelgesellschaften der Schlehen- und Berberitzengebüsche (COCH 1995). Sie ist weitgehend auf "Weinbergslagen" beschränkt, wo sie auch in südseitigen höherwüchsigen (breiteren) Säumen an Waldrändern, Hecken und Feldgehölzen vorkommt. In klimatisch weniger begünstigten Lagen ist die

\* Die landläufige Trennung in "Tagfalter" und "Nachtfalter" entbehrt der wissenschaftlichen Grundlage. Unter dem Sammelbegriff "Nachtfalter" sind neben nacht(dämmerungs) aktiven Arten (z.B. die meisten Eulen) auch tagsüber fliegende Arten(gruppen) zusammengefaßt. I.d.R. handelt es sich um sog. "Kleinschmetterlinge" (Mikrolepidoptera).

Sichelschrecke vor allem in höherwüchsigen Kalkmagerrasen zu finden. Die Eiablage erfolgt vorzugsweise auf Schlehenblätter (Hauptlebensraum). Eine weitgehend gleichartige Habitateinnischung zeigt auch die **Plumpschrecke** (*Isophya kraussii*, RL4S), deren Verbreitungsschwerpunkt in der Fränkischen und Schwäbischen Alb liegt.

Ebenfalls vorwiegend in hochwüchsigen Kalkmagerrasen, aber auch in wärmebegünstigten, breiten und mageren Heckensäumen kommt die **Zweifarbige Beißschrecke** (*Metrioptera bicolor*, RL4R) vor. Langflügelige Formen dieser Art treten nur selten auf; die flugunfähigen Individuen sind mit entsprechend geringer Ausbreitungspotenz (auch: geringer Ausweichfähigkeit bei Eingriffen u. Nutzungs- bzw. Pflegemaßnahmen) ausgestattet. Die häufige Schwesterart **Rösels Beißschrecke** (*M. roeseli*) ist vor allem auf extensiverem Wirtschaftsgrünland und in Hochstaudenfluren, aber auch in Gehölzsäumen und Mantelgebüsch anzutreffen.

Die beiden Zartschrecken *Leptophyes albovittata* (**Gestreifte Zartschrecke**, RL3S) und *Leptophyes punctatissima* (**Punktierte Zartschrecke**) leben an besonnten Wald-, Hecken- und Feldgehölzmänteln und in gebüschreichen Kalkmagerrasen. Die seltenere *L. albovittata*, deren westliche Verbreitungsgrenze etwa auf der Linie Würzburg - Nördlingen - München verläuft, hat die höheren Wärmeansprüche. Die polyphage Punktierte Zartschrecke, deren Eiablage in Baumrinde erfolgt, lebt oft in Brombeer- und Himbeerdickichten und besiedelt auch die wärmebegünstigten Großstädte. Beide Arten sind nicht flugfähig und zeigen deshalb eine geringe Ausbreitungsfähigkeit und vermögen bei Eingriffen und Nutzungs- bzw. Pflegemaßnahmen kaum auszuweichen.

Eine in den Kronen von traufständigen Eichen, aber gelegentlich auch auf anderen randständigen Bäumen (Hainbuchen, Birken, Obstbäumen) oder hohen Sträuchern häufig zu findende Laubheuschreckenart ist die **Gemeine Eichenschrecke** (*Meconema thalassinum*). Sie lebt räuberisch von Blattläusen, Raupen etc. Die Eiablage erfolgt in rissige Baumrinde.

Die wohl bekannteste Laubheuschrecke ist das durch seinen lauten "Gesang" auffallende **Grüne Heupferd** (*Tettigonia viridissima*). Die Larven dieser häufigen Art leben u.a. in hochwüchsigen Säumen an Hecken und Feldgehölzrändern, die Imagines halten sich meist auf höheren Büschen und Bäumen auf. In montanen Gebieten und im Kontakt zu Moorkomplexen wird die Art durch die **Zwitscher-schrecke** (*Tettigonia cantans*) ersetzt.

Die **Gewöhnliche Strauchschrecke** (*Pholidoptera griseoaptera*) ist eine häufige, stärker vertikalorientierte Art halbschattiger Gebüschbereiche, Waldinnen- und Außenränder, Feldgehölzränder und Hecken. Sie ist nicht flugfähig.

### Feldheuschrecken

Von diesen "Offenlandarten" werden vorzugsweise die thermisch begünstigten Südseiten an ausgehagerten, untersonnten Waldrändern ohne dichten Strauchmantel oder dichte Krautschicht besiedelt. In

vom Weidevieh aufgelichtete "Hohlmäntel" mit teils zertretener Pflanzendecke und offenliegendem Boden bzw. Geröll erreichen die Feldheuschrecken vielfach besonders hohe Bestandszahlen (COCH 1995: 155).

Für die gehölznahen, etwas höherwüchsigen Saumbereiche charakteristisch sind die beiden häufigen Grashüpferarten *Chorthippus biguttulus* (**Nachtigall-Grashüpfer**) und *Chorthippus parallelus* (**Gemeiner Grashüpfer**). Zusammen mit der an besonnten, brombeerreichen Gehölzmänteln oft noch häufigeren **Roten Keulenschrecke** (*Gomphocerus rufus*) stellen sie das Gros der an Hecken- und Feldgehölzen vorkommenden Feldheuschrecken.

Ähnliche Habitatansprüche wie die beiden vorgenannten Grashüpfer-Arten hat auch die **Kleine Goldschrecke** (*Chrysochraon brachyptera*). Die gefährdete **Große Goldschrecke** (*C. dispar*, RL3) hat ihre Hauptvorkommen in verschillenden Streuwiesen, seltener in hochwüchsigen Kalkmagerrasenbereichen, gelegentlich auch an Wald- und Feldgehölzrändern oder Hecken; dort müssen abgebrochene Markstiele z.B. von Goldrute oder Himbeeren für die Eiablage zur Verfügung stehen.

DETZEL & BELLMANN (1991) heben Saummantelstrukturen im Grenzbereich "Steppenheide"-Gehölz für die Vernetzung einzelner Teilpopulationen der **Rotflügeligen Schnarrschrecke** (*Psophus stridulus*) hervor. Diese Art hat ihren Habitatschwerpunkt im sehr schütter bewachsenen, trocken-warmen Gehölzmantel (sog. "untersonnte" Hohlmäntel) die Gehölze selbst werden nicht genutzt. An südexponierten Hängen können somit hangparallele Hecken ohne dichte Krautsäume zu einer verbesserten Vernetzung von Populationen dieser Art beitragen.

### 1.5.6.5.3 Hautflügler

Die vorwiegend thermophilen Hautflügler (ca. 12.000 Arten in Mitteleuropa) finden in Flurgehölzen Blüten-, Honigtau- und Insektennahrung, Brut- und Nistmöglichkeiten sowie Überwinterungsquartiere. Dabei ist nicht nur die Vegetation mit ihrem Struktur- und Nahrungsangebot bedeutsam; auch die vornehmlich in den Randzonen der Flurgehölze verfügbaren zusätzlichen Habitatelemente wie offener besonnter Boden, (Tot)holzstapel etc. sind für etliche Arten unverzichtbar.

### Pflanzenwespen (SYMPHYTA)

Besiedlungsentscheidend für das Gros der **Blatt- und Halmwespen** (Fam. Gruppen: TENTHREDINOIDEA, CEPHOIDEA) ist das Vorkommen ihrer Larvenfutterpflanzen, die sie mit speziellen Mundwerkzeugen anbohren bzw. annagen oder abschaben. Blattwespen können auch Pflanzengallen erzeugen (vgl. Kap. 1.5.2.2). Unter den sehr artenreichen Echten Blattwespen (Fam: TENTHREDINIDAE) befinden sich auch räuberisch lebende Arten wie die in Gebüsch häufige **Grüne Blattwespe** *Rhogogaster viridis* (Imagines stellen hier kleineren Insekten nach).

Einige Halmwespenlarven (z.B. *Hartigia nigra*) leben im Innern von Brombeerranken; andere (*Janus*

*spec.*) entwickeln sich im Mark junger Weißdorntriebe (auch Obstgehölze). Nachdem sie sich im (dann verdorrenden) Trieb abwärts gefressen haben, wird im Herbst das spätere Schlupfloch ausgenagt. Die Larven überwintern in einer Gespinsthülle und verpuppen sich im folgenden Frühjahr (in: JACOBS & RENNER 1988).

### "Stechimmen" (APOCRITA - ACULEATA)\*

Hierzu zählen die Faltenwespen (VESPOIDEA), die Wegwespen (POMPIDAE), Grabwespen (SPHECIDAE), Bienen (APOIDEA) und Ameisen (FORMICIDAE).

Die meisten Aculeaten sind als helio-, thermo- und xerophile Arten zur Nestanlage an trockene, warme Standorte (entsprechende Hecken säume, Ränder von Trockenmauern usw.) gebunden, suchen daneben aber auch teilweise wesentlich feuchtere Biotope auf. **Soziale Arten**, hauptsächlich **Faltenwespen** und **Bienen**, nisten oft im Schutz "warmer" Hecken in trockenen, vorjährigen Pflanzenstengeln oder in liegendem Holz, auch an Zweigen im dichten Gebüsch, in Baumhöhlen oder in den Spalten von Lesesteinriegeln. In Vogelnestern brütende (nidicole) **Hummeln** wählen bodennahe, am Fuß von Gehölmanteln liegende Vogelnester als Nistplatz; südexponierte Lagen scheinen bevorzugt zu werden. Die überwinternden Entwicklungsstadien leben in geschützten Quartieren unter Moos, hinter Rinde, in Mauerspalten etc. Nahrungsgrundlage der soziallebenden ("echten") Hummelvölker (Unterfam.: BOMBINAE) sind vorwiegend Schmetterlingsblütler (z.B. Klee-Arten), daneben wird aber auch die Baumblüte (z.B. Lindenblüten-Nektar) gerne angenommen.

Bei den **solitären Aculeaten** (75% der Stechimmen) wie *Ectemnius rubicola*, *Osmia parvula* und *Ceratina*-Arten erfolgt der Nestbau im Pflanzenmark z.B. von Brombeerstengeln. Als K-Strategen mit geringer Fortpflanzungsrate\*\* wird relativ hoher Aufwand bei der Brutpflege betrieben. Bienen und Honigwespen legen Pollen und Nektar als Nahrungsvorrat zu den Eiern und Larven, die übrigen Wespen tragen gelähmte Insekten und Spinnen ein (DRACHENFELS 1982).

### Ameisen (FORMICOIDEA)

Ameisen (*Formica*- und *Lasius*-Arten) können in lichten, warmen Gehölzrändern und -säumen, vor allem zwischen Magerrasen, zahlreich vorkommen. Als hochwirksame Prädatoren ("Räuber") können sie erheblichen Einfluß auf die Populationen anderer Insekten in Waldbeständen oder Hecken haben (vgl. z.B. HEUSINGER 1984: 72). Weil Ameisen mit Ausnahme der Geschlechtstiere nicht flugfähig sind und in den intensiver genutzten Kulturflächen selbst keine Bauten anlegen, ist ihre Wirkung auf die Gehölze und deren Nahumfeld beschränkt. Als "Ge-

mischkünstler" profitieren Ameisen vom vielfältigen Nahrungsangebot in Flurgehölzen. Sie leben überwiegend räuberisch von anderen Kleintieren, von Honigtau (zuckerhaltige Ausscheidungen von Blatt-, Rinden- und Wurzelläusen), reifem Obst oder Aas. Insbesondere *Lasius*- und *Formica*-Arten haben in Flurgehölzen und vorgelagerten Säumen als Prädatoren einen starken Einfluß auf die Insektenpopulationen. Da verschiedene Ameisenarten Blattläuse gezielt transportieren und auch gegen deren Feinde beschützen, dürfte die Wirkung der Ameisen für den Biologischen Pflanzenschutz ambivalent sein (vgl. Kap. 1.9.4.7).

Besontnes Totholz (Stammbasen, Wurzelanläufe, Stubben, Wurzelteller) ist für verschiedene Ameisenarten als Nistort von zentraler Bedeutung (vgl. BUSCHINGER 1991). Hohle Stämme werden z.B. von der **Glänzenschwarzen Holzameise** (*Lasius fuliginosus*) oder Arten der Gattung *Camponotus* (**Roßameisen**) genutzt, die in den Hohlräumen individuenreiche Staaten bilden. Alte morsche Stubben sind unverzichtbarer Kern der Bodennester der hügelbauenden **Waldameisen** (*Formica*). Auch in der Bodenstreu befindliche Totholzpartikel werden von **Knotenameisen** (*Myrmica*) sowie *Lasius*-Arten (**Wegameisen**) gerne angenommen. Tote Äste und Zweige bzw. deren Rinde an stehenden Bäumen werden von kleineren Arten, vor allem von der thermophilen **Vierpunktameise** (*Dolichoderus quadripunctatus*) sowie von etlichen Arten der Gattung *Leptothorax* (**Schmalbrustameisen**) besiedelt. Bestimmte Arten von Schmalbrustameisen, *Leptothorax affinis* und die sehr seltene *L. corticalis*, leben an dünnen, toten Wipfelästchen von Eiche, Kiefer, Kirsche, Walnuß (*L. corticalis* bevorzugt auch in der Borke). Von *L. affinis* können über 30 Völker im Kronenbereich einer einzigen Altkiefer vorkommen. Diese an die mikroklimatisch extremen Bedingungen des Kronenraumes angepaßten Arten sind auf das Vorhandensein entsprechender Altbäume mit teilweise absterbenden Ästen in breit ausladenden Kronen angewiesen, wie sie sich in lichten Feldgehölzen ausbilden.

Vor allem Schlehenhecken werden von Ameisen bewohnt. Bestimmte Arten sind auf die lichten bzw. frisch auf den Stock gesetzten Abschnitte angewiesen (z.B. *Formica pratensis* HEUSINGER 1984: 72). Weitere für Ameisen bedeutsame Neststandorte in lichten (Rand)bereichen der Flurgehölze sind flach am Boden liegende, besonnte Steine, Lesesteinhaufen (ausführlich behandelt im LPK-Band II.11 "Agrotape", Kap. 1.5.1.2.4).

### Schlupfwespen (APOCRITA - TEREBRANTES)

Eine weitere artenreiche, in Flurgehölzen vertretene Hautflüglergruppe sind die parasitischen Schlupf-

\* APOCRITA = mit "Wespentaille"; die Unterteilung in "TEREBRANTES" (mit Legeapparat) und "ACULEATA" (mit Giftstachel) ist heute in der wissenschaftlichen Literatur zumeist aufgegeben, wird aber im folgenden aus Gründen der Praktikabilität beibehalten.

\*\* K-Selektion: Leben an der Kapazitätsgrenze K durch möglichst vollständige Ausnutzung der Ressourcen, aber auch durch hohe Konkurrenzkräft. Tendenz zu langsamer Entwicklung, geringer (später, mehrmaliger) Reproduktion, großem Körpergewicht und langer Lebensdauer (Gegensatz dazu: R-Strategen, R-Selektion) (SCHAEFER 1992).

und Gallwespen mit den Familien der **echten Schlupfwespen** (ICHNEUMONIDAE), **Erzwespen** (CHALCIDIDAE), **Zehrwespen** (PROCTOTRUPIDAE), **Brackwespen** (BRACONIDAE). Wegen der in Flurgehölzen zahl- und artenreichen Wirtstiere (meist Schmetterlingsraupen) finden viele Parasiten hier optimale Entwicklungsbedingungen.

Über 20 % der in oberfränkischen Hecken gefundenen Kleinschmetterlingsraupen waren parasitiert mit 24 Arten von Schlupfwespen, 14 Brackwespen und 9 Erzwespen (neben 6 Raupenfliegen-Arten = TACHINIDAE, DIPTERA) (ZWÖLFER et al. 1984). Allein aus der an Hecken häufigen und dominanten **Gespinnstmotte** *Yponomeuta padellus* wurden von ZWÖLFER et al. bisher fast 90 Parasitoide gezogen (63 Schlupf-, 10 Brack- und 10 Erzwespen, neben 6 Raupenfliegen). Viele der in Hecken gefundenen Arten werden im Biologischen Pflanzenschutz als Schädlingsvertilger geschätzt und teils auch gezielt eingesetzt, z.B. Ichneumoniden-Arten der Gattung *Campoplex*.

Blühende Flurgehölze mitsamt den vorgelagerten Krautsäumen bieten auch den Imagines reichlich Pollen und Nektar: Bevorzugt werden Doldenblütler (Umbelliferen = APIACEAE) oder Kreuzblütler (Cruciferen = BRASSICACEAE) mit leicht erreichbarem Nektar, wie sie an Rändern der Schlehen-Hartriegel-Gebüsche (RHAMNO-PRUNETEA), aber auch an sowie an anderen Saumgesellschaften vorkommen. Die Blütennahrung beeinflusst Eireifung, Eizahl, Lebenserwartung und damit (über die Bestandsdichte) auch die Parasitierungsleistung (WILMANN & GRAFFA 1980).

Parasitische Hautflügler suchen Hecken und Feldgehölze auch zum Schutz vor Witterungseinflüssen und in der Nacht auf. Nach Schätzungen von BAUER (zit. in ZWÖLFER et al. 1984) halten sich 90 % aller mitteleuropäischen Echten Schlupfwespen (ICHNEUMONIDAE) mindestens einmal in ihrem Imago stadium in Hecken oder Gebüschen auf.

Hecken und Feldgehölze stellen zugleich auch das Gros an Haupt-, Zwischen-, Neben- und Ausweichwirlen für die Schlupfwespen. Die Parasiten benötigen im Frühjahr, wenn die landwirtschaftliche Nutzfläche noch weitgehend brachliegt, Übergangswirte. Durch den Aufbau von stabilen und vor allem großen Populationen in den Saumbiotopen erlangen die Nützlingspopulationen einen Vorsprung vor den Kulturschädlingen (vgl. Kap. 1.9.4.7).

Nicht alle Kleinwespen ernähren sich im Larvenstadium von tierischer Nahrung. Unter den **Terebrantes** sind zahlreiche Arten, welche ihre Eier in Pflanzen legen, die später dort Pflanzengallen ausbilden (s. Kap. 1.5.5.2). Für **Gallwespen** sind gerade die an Gehölzrändern, Gebüschen wachsenden bzw. jungen, frisch ausschlagenden Gehölze zur Eiablage besonders attraktiv.

#### 1.5.6.5.4 Käfer (COLEOPTERA)

Käfer zählen zu den artenreichsten Gruppen der Flurgehölzfauna. Vor allem Staphyliniden (Kurzflügler) und die Carabiden (Laufkäfer) treten in

großer Vielfalt auf. Beide Familien haben sowohl hinsichtlich des Biologischen Pflanzenschutzes als auch unter dem Aspekt der Biotopvernetzung eine herausragende Bedeutung.

#### Laufkäfer (CARABIDAE)

Laufkäfer sind eine arten- und individuenreiche Tiergruppe in der Kulturlandschaft. Sowohl in der offenen Feldflur, in den höherwüchsigen Saumbereichen und in den Gehölzen selbst kommen jeweils spezialisierte Arten vor. Die meisten Arten leben räuberisch und ernähren sich vorzugsweise von Insekten und Milben sowie von zahlreichen anderen Kleintieren (Würmer, Nematoden, Collembolen, Schnecken etc.).

Die breiteren Hecken und Feldgehölze mit bereits waldartigem Bestandsklima weisen dabei eine weitgehend eigenständige Carabidenfauna auf, die mit den angrenzenden Agrarflächen nur in geringem Austausch steht (THIELE 1960). Offenlandarten sind vor allem in den Saumbereichen der Flurgehölze sowie auch in schmalen (bis zu ca. 3-5 m breiten) Hecken ohne ausgeprägtes Innenklima vertreten. Diesen "Schmalhecken" kommt also eine wichtige Rückzugsfunktion (zur Überwinterung, als Ausweichlebensraum nach Ernte oder Feldbestellung) für diese Arten zu (POLLARD 1968, SPREIER 1982, 1984). Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist die Analyse der Flugfähigkeit verschiedener Carabidenarten: "Stabile" Biotope (+/- geschlossene Wälder u. dgl.) weisen i.d.R. einen höheren Anteil flugunfähiger Arten auf, während "dynamische" Lebensräume (z.B. Gehölzstreifen zwischen agrarisch intensiver genutzten Flächen, Ufergehölze usw.) von einem höheren Anteil flugfähiger bzw. flügelmorpher Arten besiedelt werden (vgl. GRUSCHWITZ 1983, in: RIECKEN & RIES 1993).

In den von MADER & MÜLLER (1984) untersuchten Hecken konnten insgesamt 17 Laufkäferarten als eigentliche Gehölzbewohner charakterisiert werden. Dagegen waren nur vier Offenlandarten (Felder, Intensivweiden und Weggränder) anzutreffen (die restlichen 16 Arten waren als Ubiquisten einzuordnen). Auffällig ist die eindeutige Korrelation der Artenzahl mit der Heckenlänge (Abb. 1/47, S.127). Für die Zunahme der Waldarten war erwartungsgemäß die Bestandesbreite entscheidend (vgl. Kap. 1.5.3, S. 90).

#### Kurzflügelkäfer (STAPHYLINIDAE)

Die wahrscheinlich größtenteils räuberisch lebenden Kurzflügler sind in Feldgehölzen wie auch in landwirtschaftlichen Nutzflächen zahlreich vertreten (bisher jedoch nur unzureichend untersucht). Anders als die stärker biotopspezifischen Laufkäfer "pendeln" die meisten Kurzflügler offenbar regelmäßig zwischen Offenland und Saumstrukturen und sind auch im Winter aktiv, sofern die Temperaturen nicht zu niedrig sind. Es kann grob unterschieden werden in "Sommerarten", die zur Überwinterung z.B. Flurgehölze aufsuchen, und "Winterarten", die im Frühjahr die Felder verlassen (RÖSER 1995).

Da die meisten Kurzflügler überwiegend von Blattläusen leben, ist das in Flurgehölzen permanent vorhandene *Aphiden*-Angebot für ihre kontinuierliche Besiedlung der Agrarlandschaft von entscheidender Bedeutung. Insektizideinsatz, der auch die Flurgehölze und deren Säume mit erfaßt, schädigt die Staphyliniden direkt (Giftwirkung) und indirekt (Reduktion der Beute) (BASEDOW 1985).

### Marienkäfer (COCCINELLIDAE)

Marienkäfer sind bekannt als Nützlinge bei der Bekämpfung von Blattläusen (APHIDINA), aber auch von Schild- und Mottenschildläusen (*Coccina ssp.* und *Aleyrodina ssp.*). Da intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen als Winterquartier wenig geeignet sind und auch nur vorübergehend reiche Nahrung liefern, ist für den Erhalt stabiler Marienkäferpopulationen ein enges Netz "ökologischer Zellen" wie z.B. von Hecken und Feldgehölzen, aber auch unbestockten Agrotopen (Ranken, Raine etc.) wichtig (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotopie", Kap. 1.9.2.3). Als Aphidophage ("Blattlausfresser") besitzen einige von den 90 in Mitteleuropa vorkommenden Arten erhebliche Bedeutung für den integrierten Pflanzenschutz, sie werden deshalb hier ausführlicher dargestellt.

Zum Verständnis der Mechanismen soll die Lebensweise der Marienkäfer etwas ausführlicher beschrieben werden: Die Imagines legen ihre Eier bevorzugt auf Blattlauskolonien in Kulturpflanzenbeständen ab. Die (nach ein paar Wochen) schlüpfenden, räuberisch lebenden Larven besitzen dadurch eine größere Überlebenschance (sie finden ihre Beute nur bei direkter Berührung mit den Maxillartastern). Der von Blattläusen ausgeschiedene Honigtau scheint die Suchaktivität der Larven zu steigern (CARTER & DIXON 1984), dient aber nicht der Ernährung. Haben die Käferlarven eine Blattlaus gefunden, so wird das weitere Umfeld abgesucht; treffen sie auf keine weiteren Beuteobjekte, vergrößern sie den Aktivitätsradius immer mehr (HODEK 1973). Dieses Verhaltensmuster stellt eine optimale Anpassung an die in Clustern auftretenden Blattläuse dar. Nach ein bis zwei Monaten wird das Imaginalstadium

erreicht. Der 7-Punkt-Marienkäfer wechselt, wie viele andere Coccinelliden, als Imago immer zu bestimmten Jahreszeiten den Lebensraum. Zum Überwintern werden spezielle Quartiere wie z.B. Lesesteinhaufen, hohle Stubben oder verfilzte Grasnarben aufgesucht; nur in Ausnahmefällen überwintern sie auf Kulturflächen selbst. Nach dem Erwachen aus der Diapause benötigen die Imagines im Frühjahr (Mai) Hecken und Staudensäume mit Blattlausnahrung, solange die umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen noch keine Nahrungsressourcen bieten. Die Ovarien der Weibchen enthalten zu dieser Zeit noch unreife Eier. Erst nach dem Verzehr von Blattläusen, die zu diesem Zeitpunkt nur in Gehölzmänteln und Hecken vorhanden sind, werden die Eier ablegereif, die Imagines übersiedeln dann in die Felder (STECHMANN 1982). Später (im Juni) werden dann die Kulturpflanzen gezielt nach Blattläusen abgesucht. Im Unterschied zu den Larven suchen die mobilen und flugfähigen Imagines einzelne Pflanzen nur kurz ab, und fliegen weiter, wenn sie nicht schnell fündig geworden sind. Die hohe Fraßleistung von bis zu 90 Blattläusen innerhalb 9 Tagen dämmt bereits in der Anfangsphase der Blattlausentwicklung deren Populationen effektiv ein. Marienkäfer sind damit zwar potentiell bedeutsame Gegenspieler feldbaulich wichtiger Blattlausarten. Die hohe Mobilität der Imagines behindert allerdings den gezielten Einsatz dieser Entomophagengruppe gegen Blattläuse und Spinnmilben (vgl. dazu auch Kap. 1.9.4.7).

Zu den häufigsten Marienkäfer-Arten gehören *Calvia quatuordecimguttata* (**14-Punkt-Marienkäfer**), *Adalia bipunctata* (**2-Punkt-Marienkäfer**), *Propylaea quatuordecempunctata* und *Coccinella septempunctata* (**7-Punkt-Marienkäfer**). Die häufig an Fichten überwinternden Imagines von *Calvia quatuordecimguttata* fliegen im Frühjahr auf Weißdorn-Einzelbüsche und pflanzen sich hier im Mai/Juni fort. Larven und Imagines dieser Art ernähren sich bevorzugt von Blattflohlarven (*Psyllina*), die in Hecken und Feldgehölzen gesucht werden. *Adalia bipunctata* ist ebenfalls häufig und hat als einzige bivoltine Art (2 Generationen im Jahr) je

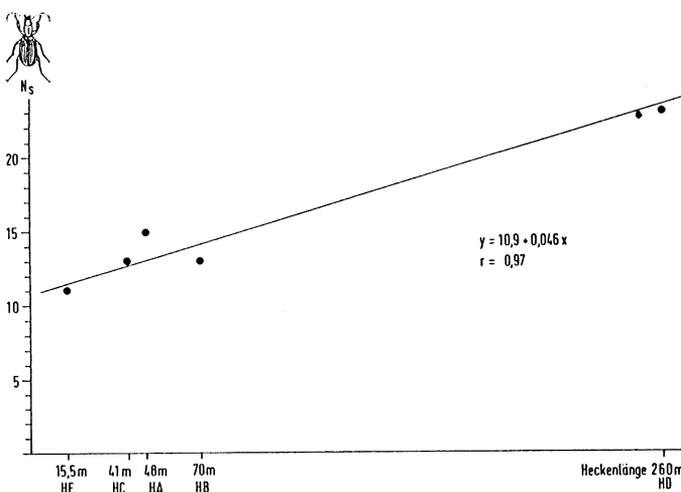


Abbildung 1/47

Zusammenhang zwischen der Anzahl der Carabiden-Arten und der Heckenlänge (MADER & MÜLLER 1984)

## Kap.1: Grundinformationen

einen Fortpflanzungszyklus in Strauch und Feld. Die überwinterten Imagines erscheinen im Mai an den Heckensträuchern und pflanzen sich hier fort. Die 1. Generation von Imagines erscheint im Juli, siedelt nach Abschöpfung der Blattlausbestände auf den Sträuchern auf die Kulturfelder über und bildet dort an den krautigen Pflanzen die 2. Generation aus, deren Imagines im Spätsommer die Kulturfelder zum Überwintern wieder verlassen.

Während die beiden oben genannten Arten sich ausschließlich oder überwiegend auf Sträuchern fortpflanzen, sind *Propylaea quatuordecimpunctata* und *Coccinella septempunctata* hierfür auch auf krautige Pflanzen angewiesen. *P. quatuordecimpunctata* besiedelt im Frühjahr gleichzeitig Sträucher und Felder. Im Gegensatz zum 7-Punkt-Marienkäfer dominiert er im April/Mai.

Da die Marienkäfer auf den Nutzflächen selbst nicht überwintern, können sie ohne ein dichtes Netz von Extensivstrukturen, insbesondere von Flurgehölzen, die offene Agrarlandschaft nicht besiedeln. Sie sind somit stärker als viele andere Arthropodengruppen auf ein engmaschiges Biotopverbundnetz angewiesen.

Von den **sonstigen Käfergruppen** sind vor allem jene hervorzuheben, die vorzugsweise an blütenreichen Gehölmanteln und an Totholz leben.

**Rosenkäfer**-Arten (CETONINAE) entwickeln sich in morschem Holz, ernähren sich als Imagines aber bevorzugt vom Pollen verschiedener Gehölzrandpflanzen (Rosengewächse, verschiedene Doldenblütler). Von den in totem (morschem) Holz lebenden Käfern sind neben den **Bockkäfern** (CERAMBYCIDAE) auch die **Pracht- und Schnellkäfer** (BUPRESTIDAE, ELATERIDAE) hervorzuheben. Ein großer Teil der Totholzkäfer ist heute im Wirtschaftswald bestandsgefährdet, etliche Arten stehen vor dem Aussterben. Das Totholzangebot in wenig bewirtschafteten, lichten Feldgehölzen (zusätzlich: hoher Anteil an Randbäumen) bietet, wie auch Baumhecken mit alten Überhältern, begrenzt Ersatzlebensraum. Voraussetzung ist ein ausreichendes Blütenangebot im Mantel- und Saumbereich. Mantelgebüsch und Säume beherbergen darüber hinaus zahlreiche phytophage Kleinkäfer (**Blattkäfer, Rüsselkäfer, Spitzmaulrüssler**), die auch in benachbarten Kulturflächen (Forsten, landwirtschaftliche Kulturen) auftreten und teilweise Schäden verursachen können (s. 1.5.5.1).

#### 1.5.6.5.5 Zweiflügler (DIPTERA)

Unter den zahlreichen, in Bayern vertretenen Zweiflüglerfamilien weisen einige Arten zoophage Larven auf und spielen somit als "Räuber" eine besondere Rolle im Nahrungsnetz der Flurgehölze. Stellvertretend werden hier die **Schwebfliegen** (SYRPHIDAE) näher besprochen, die in Hecken als artenreichste Insektengruppe vertreten sind. Die meisten Arten sind mittelgroß (8-12 mm), und ähneln im Habitus Fliegen oder Hautflüglern (Bienen, Hummeln und Wespen).

Anders als die xerothermen Hautflügler bevorzugen die Schwebfliegen feuchtere Standorte. Nur 20 %

der Syrphiden-Arten sind xerophil oder eurytop; die restlichen 4/5 zeigen eine deutliche Vorliebe für Gebirge (36 %), Waldrand-Komplexe (47 %) und feuchte Biotope (23 %). Von den ca. 312 bayerischen Schwebfliegenarten zeigt ein großer Teil (204 Arten = 47 %) eine starke Bindung an gehölzreiche, +/- waldähnliche Lebensräume (RÖDER 1990). Dies liegt zum einen am geringen Sklerotisierungsgrad der Imagines, die leicht austrocknen und starker Sonnenbestrahlung und trockener Luft ausweichen müssen. Auch die Larven der meisten Schwebfliegenarten weisen eine ausgesprochene Bindung an feuchte bis nasse, auch aquatische Standorte auf (Kleingewässer, auch feuchter Holzmulm in schattigen Gehölzen u. dgl.).

Typische Biotopeigenschaften wie Waldnähe, Feuchtigkeit und Blütenreichtum, die erfahrungsgemäß eine große Artenvielfalt "garantieren", sind nach RÖDER (1975-1990) vor allem an folgenden Standorten zu finden:

- Gut strukturierte Wald- und Feldgehölzränder mit reich entwickelter Strauch- und Krautschicht; breiter, extensiv genutzter Saum mit üppiger Kraut- und Strauchschicht, geschwungener Verlauf der Randschleppe, sowie waldrandähnliche Flurgehölze mit Totholzanteil und breitem Saum;
- lichte, feuchte Wälder, v.a. Au- und Bruchwald, Ufergehölze (keine Kiefernwälder, Nadelwaldmonokulturen); Lichtungen mit krautiger Vegetationsschicht;
- offene Stellen in Wäldern, z.B. Waldwege, Schneisen, Lichtungen, Kahlschläge (jeweils mit ausgeprägter Krautschicht);
- blütenreiche Wiesen in Wald- und Flurgehölznähe mit großen Umbelliferen;
- Ufersäume von Gewässern, vor allem gehölzbestandene Uferabschnitte;
- blütenreiche, oft hängige, z.T. verbuschte Magerrasen neben Hecken oder in Waldnähe.

Gehölzstrukturen außerhalb geschlossener Wälder mit waldähnlichen mikroklimatischen Verhältnissen "exportieren" sylvikole Schwebfliegenarten in die offene Landschaft, da die mikroklimatischen Bedingungen in und an Flurgehölzen für diese Gruppe als Imaginal- und Larvenhabitat (Blüten, krautige Pflanzen, Totholz) optimal sind. Vor allem Ufergehölze, aber auch Feldgehölze mit hohem Grenzlinienanteil sind für die meisten sylvikolen Arten optimale Biotope, da sie ein feuchteres Randklima bieten als die leichter abtrocknenden Hecken (vgl. SSYMANK 1993).

Idealen Lebensraum bieten blütenreiche Krautsäume, in denen Nahrung in Nachbarschaft zu großblättrigen, schattigen Pflanzen (Schutz, Übernachtung, Überwinterung) vorhanden ist. Geschlossene Wälder werden von nur ganz wenigen sylvikolen Arten (z.B. *Xylota*- und *Portevinia*-Arten) besiedelt. Selbst die meisten "typischen" Waldarten bevorzugen als +/- heliophile Insekten offene, sonnige Stellen in Wäldern (Weg, Lichtung, Gebüsch, Wiese, Kahlschlag, Waldrand). Auch "sylvicole" Schwebfliegenarten sind deshalb keine eigentlichen "Wald-

arten"; vielmehr benötigen sie gerade die blütenreichen Innen- und Außensaumbereiche der Gehölzbestände und können deshalb ebenfalls als Charakterarten der Hecken und Feldgehölze angesehen werden.

Häufiger in Hecken anzutreffen\* sind z.B.:

<i>Brachyopa vittiger</i>	<i>Pipiza 4-maculata</i>
<i>Criorhina asilica</i>	<i>Temnostoma vespiforme</i>
<i>Criorhina berberina</i>	<i>Volucella bombylans</i>
<i>Eristalis horticola</i>	<i>Volucella inflata</i>
<i>Megasyrphus erraticus</i>	<i>Volucella pellucens</i>

Deutliche ernährungsphysiologische Unterschiede bestehen zwischen Imagines und Larven. Die Imagines sind fast alle Blütenbesucher. Fast 2/3 aller Hecken-schwebfliegen i.w.S. (etwa 130 Arten) besuchen typische Heckenpflanzen, wie z.B. *Crataegus*, *Populus*, *Prunus*, *Rosa* und *Sambucus*, in der Krautschicht bevorzugt z.B. *Aegopodium podagraria*. Als kurzrüsselige Insekten können sie nur einfache, Pollen und Nektar "offen" anbietende Blütentypen erschließen (Umbelliferen, z.T. auch Compositen). Auch Honigtau von Blatt- und Schildläusen wird genutzt. Ähnlich wie bei einigen parasitischen Hymenopteren ist für die Imagines ausreichend Pollennahrung für die Ausbildung der Ovarien und die Eireifung erforderlich.

Bezüglich der Nahrungssuche zeigen die Imagines folgender Schwebfliegenarten eine sehr enge Bindung an bestimmte Gehölzarten:

<i>Blera fallax</i> :	<i>Rubus idaeus</i> (Himbeere)
<i>Didea alneti</i> :	<i>Rubus idaeus</i> (Himbeere)
<i>Doros profuges</i> :	<i>Rubus</i> sp.
<i>Hammerschmidtia ferruginea</i> :	<i>Populus tremula</i> (Zitter-Pappel)
<i>Myolepta vara</i> :	<i>Crataegus</i> sp. (Weißdorn)
<i>Neocnemodon latitarsis</i> :	<i>Populus</i> sp. (Pappeln)

Unter den Larven der Hecken-schwebfliegen dominieren 2 Ernährungsweisen: Fleischfresser und Holzfresser (z.T. auch in Baumsaftwunden lebend); diese beiden Gilden stellen zusammen 3/4 aller Schwebfliegen-Arten. Die zoophagen (fleischfressenden) Larven ernähren sich hauptsächlich unspezifisch von Blattläusen (HOMOPTERA, APHIDINA). Polyvoltine Arten (= mit mehreren Generationen pro Jahr) weisen das breiteste Beutespektrum auf, da zu den verschiedenen Zeiten auch unterschiedliche Beutetiere anzutreffen sind (vgl. auch SSYMANK 1991).

So erscheint die **Gemeine Schwebfliege** (*Episyrphus balteatus*), eine der häufigsten mitteleuropäischen Syrphidenarten, als Imaginalüberwinterer bereits im März an den ersten Pollenspendern und baut an Waldrändern und Hecken eine Frühjahrs-Generation auf. Die nachfolgenden Generationen besiedeln dann das umliegende Kulturland. Die sich schnell entwickelnden Larven (bekannt als effiziente Blattlausvertilger in Getreidefeldern) erscheinen meist fast zeitgleich mit dem Auftreten der ersten (Kulturpflanzen)-Blattläuse. Als Gesamtfräßlei-

stung werden für ein Individuum über 800 mittelgroße Blattläuse (*Aphis*-, *Myzus*-Arten; z.T. bis zu 200 Blattläuse/Tag) während der 10-tägigen Larvalentwicklung angegeben. Auch die hohe Reproduktionsrate (bis zu 1.700 Eier je Syrphidenweibchen, bevorzugt an stark mit Aphiden befallenen Pflanzen abgelegt), spricht für die Effizienz dieser Art bei der Blattlausvertilgung. Das Auftreten mehrerer Generationen in einem Jahr steigert noch einmal die Effektivität der zwar blinden und beinlosen, aber immens gefräßigen Schwebfliegen-Larven. Das Nützlingspotential gerade im Frühjahr hängt ganz entscheidend von der Populationsgröße der letzten Herbstgeneration ab (POLLARD 1971).

Obwohl die Schwebfliegen-Imagines ausgezeichnete Flieger sind und weiträumig dispergieren, ist ein kleinräumiges Netz von Saum- und Trittsteinbiotopen notwendig, um die für den biologischen Pflanzenschutz relevanten Bestandesdichten zu erreichen (RÖSER 1988). Im Herbst (teilweise schon ab Mitte Juli, wenn die Blattlausbestände der Kulturfelder mit dem Abreifen stark zurückgehen und mit der Ernte ganz zusammenbrechen) benötigen die letzten Generationen als Ausweichhabitate die zwar an Kopffzahl geringeren, jedoch stabilen Blattlauspopulationen und das Blütenangebot der Gehölz- und Saumbiotope. Auch im Frühjahr ist wiederum hier oft die einzige Nahrungsgrundlage für die ersten Larvengenerationen polyvoltiner Schwebfliegenarten vorhanden.

Populationsgröße und damit potentieller Nutzen der Schwebfliegen hängen somit ganz entscheidend von der Stärke der nicht auf den Kulturflächen lebenden Herbstpopulation ab. Die Blattlausbestände der Ausweichhabitate wie Hecken, Waldränder, Säume usw. legen die Bestandesgröße des folgenden Jahres fest, so daß Flurgehölze insgesamt eine Schlüsselrolle bei der biologischen Blattlausbekämpfung spielen (POLLARD 1971).

Nur 1/5 aller zoophagen (Hecken)-Schwebfliegenlarven nutzt auch andere Beutetiere (vgl. Tab. 1/21, S.130): *Parasyrphus nigratarsis* (Larven von Blattkäfern), *Melanostoma scalare* (Schmetterlingsraupen), *Dasysyrphus tricinctus* (Blattwespenlarven), *Heringia heringi* (Blattlausgallen), *Paragus* sp. (Wurzelläuse), *Neocnemodon* sp. (Schildläuse). Außer den Borstenläusen (*Chaitophoridae* sp.) sind aus der Gruppe der Blattläuse alle Familien im Beutespektrum enthalten.

Die xylophagen (holzfressenden) Larven (26 % der Schwebfliegenarten) leben in totem, verrottendem Holz oder Holzmulm. Bisher wurde noch keine Dipterenlarve minierend in gesundem Holz gefunden (BRAUNS 1953); Holzmulmfresser können also nur in Flurgehölzen mit entsprechendem Totholzanteil vorkommen. Alte Bäume mit abgestorbenem Kern sowie hohle Stümpfe und Stämme, die auf feuchtem Grund sehr schnell verrotten, bieten gün-

\* Bei RÖDER (1990) findet sich eine umfassende Zusammenstellung derjenigen sylvikolen Schwebfliegen, die während ihres Larven- oder Imaginalstadiums zwingend auf Flurgehölze angewiesen sind.

## Kap.1: Grundinformationen

stige Brutstätten/Larvalhabitate. Die Präferenz feuchter Standorte bei Heckenschwebfliegen mit xylophagen Larven spiegelt sich im erhöhten Anteil von feuchtigkeitsliebenden Arten unter den Holzmulmfressern wider (33 % hygrophil, im Vergleich zum absoluten Anteil von 16 %, bezogen auf alle heimischen Schwebfliegen-Arten).

Die phytophagen (pflanzenfressenden) Larven der Heckenschwebfliegen minieren vorwiegend im Stengel höherer Pflanzen, aber auch in Stengel-Metamorphosen (Zwiebeln, Knollen). Einzige Gattung ist *Cheiliosia*, von welcher 14 Arten in Heckenpflanzen leben. Einige Arten unter den Phytophagen ernähren sich vom Saft der Laubgehölze (6 von 9 *Brachyopa*-Arten). Die letzte Gruppe mit aquatischen Larven (6 Gattungen, nur 9 Arten) hat sich

wahrscheinlich aus xylo- oder phytophagen (Baumsaft)-Arten entwickelt.

Viele Schwebfliegenarten kommen in der Natur nicht häufig, über 80 % der Heckenarten nach derzeitigem Kenntnisstand nur "vereinzelt", "selten" oder "sehr selten" vor. Hat eine Art zusätzlich nur ein sehr lokales Vorkommen, wie z.B. die vom Aussterben bedrohte europäische Feldwespen-Schwebfliege *Doros profuges* - eine sehr seltene Art der Waldränder und Gebüsche, führt das Verschwinden von wenigen Teilpopulationen oft schon zum Erlöschen der Art im Gebiet (vgl. Tab. 1/22, S.130). Lebensraumsprüche und Gefährdungssituation gerade von artenreichen und deshalb schwer determinierbaren Gruppen sind allerdings noch sehr unzureichend bekannt. Aus der großen Zahl der gefähr-

Tabelle 1/21

## Ernährungsweise der Schwebfliegen-Larven (RÖDER 1990)

Artenzahl	BRD Σ 432	Wald Σ 204	Hecken Σ 134	Anteil RL-Arten	Taxon	Arten im Taxon
zoophag (fleischfressend)	159	79	67	52%	SYRPHINAE <i>Pipiza</i> <i>Neocnemodon</i> <i>Trichopsomyia</i> <i>Volucella</i>	49 8 2 2 5
xylophag (holzfressend)	64	51	35	45%	ERISTALINI MILESINI XYLOTINI	
phytophag (pflanzenfressend)	112	28	21	35%	<i>Cheiliosia</i> <i>Brachyopa</i> <i>Psilota</i>	14 6 1
aquatisch	65	10	9	1%	6 Gattungen	
Sonstige	42	36	2	-	-	

Tabelle 1/22

## Gefährdungsgrad der mitteleuropäischen Schwebfliegen nach der Larvenernährungsweise (nach RÖDER 1990, 1991)

Ernährungsweise der Larven	Mitteleuropa (BRD)			Sylvikol (waldliebend)			Flurgehölz (Hecken, Gebüsch u.ä.)		
	Arten (gesamt)	RL- Arten	Prozent (%)	Arten (gesamt)	RL- Arten	Prozent (%)	Arten (gesamt)	RL- Arten	Prozent (%)
<b>gesamt</b>	432	183	42%	204	83	41%	134	56	42%
davon									
<b>zoophag</b>	159	75	47%	79	41	52%	67	31	46%
<b>phytophag</b>	112	44	40%	28	10	35%	21	5	24%
<b>xylophag</b>	64	25	39%	51	23	45%	35	15	43%
<b>aquatisch</b>	65	19	30%	10	1	10%	9	1	11%

## Kap.1: Grundinformationen

deten Heckschwebfliegen können nur wenige Arten (geordnet nach der Ernährungsweise der Larven) exemplarisch herausgegriffen werden):

**zoophag:**

*Parasyrphus macularis*  
*Dasyrphus albostrigatus*  
*Neocnemodon pubescens*

**phytophag:\***

*Cheilosia vulpina*

**Baumsaft:**

*Ferdinandea cuprea*

**Detritus:**

*Volucella bombylans*

**xylophag:**

*Criorhina* (5 Arten in BRD, davon 4 gefährdet)  
*Criorhina floccosa*  
*Sphegina elegans*  
*Xylota xanthocnema*

**aquatisch:**

*Orthonevra nobilis*  
*Myatropa florea*

**1.5.6.5.6 Wanzen (HETEROPTERA)**

Wanzen sind in Hecken und Feldgehölzen sowie den vorgelagerten Säumen artenreich vertreten. Sie treten dabei sowohl als Pflanzenfresser (herbivor) wie auch räuberisch (zoophag) auf und gehören zu den wirksamsten Arten im Nahrungsnetz der Hecken und Gehölmantel. Ein von HEUSINGER in Oberfranken durchgeführter Vergleich verschiedener Biotope zeigte, daß die Wanzen am häufigsten in Hecken zwischen Feldern und Wiesen zu finden sind, wo sie oft zu den wirksamsten Prädatoren der an *Prunus*-Arten (vor allem Schlehen) Kahlfraß er-

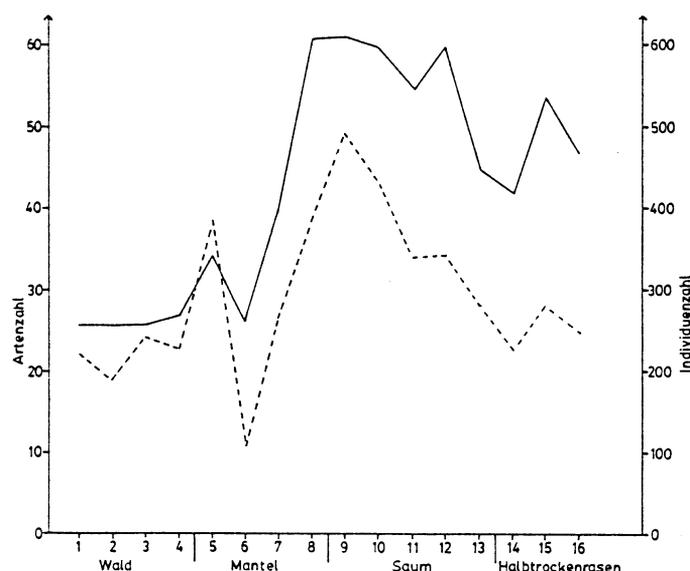
zeugenden Gespinnstmotte *Yponomeuta padellus* gehören und zu deren Gesamtmortalität mit über 20% entscheidend beitragen (HEUSINGER 1984: 72).

In spät oder nur unregelmäßig gemähten Hecken säumen häufen sich Wanzen, die (reifende) Samen besaugen. Während auf mehrschürigem Grünland nur wenige Arten mit raschem Entwicklungszyklus eine realistische Überlebenschance haben, können hier die meisten Wanzenarten ihren Lebenszyklus vollenden (vgl. ACHTZIGER 1990, 1991).

**1.5.6.6 Spinnentiere**

Die räuberisch von anderen kleinen Arthropoden lebenden Spinnen bilden einen Großteil der Kleinfauuna in Flurgehölzen; dennoch ist ihre Lebensweise dort bisher nur wenig untersucht worden. In den von der Arbeitsgruppe ZWÖLFER untersuchten Rosaceen-Hecken stellten unter den entomophagen Arthropoden die Spinnen (ARANEAE) und Weberknechte (OPILIONES) den höchsten Individuen- und Biomasse-Anteil überhaupt (HARTMANN in ZWÖLFER et al. 1984: 92). Insgesamt wurden dort 22 Spinnen- (vor allem netzbauende) und 6 Weberknecht-Arten gefunden. Die häufigste Heckenart in Nordbayern ist wohl die **Deckennetzspinne** *Linyphia triangularis*. Die LINIPHIIDAE stellen mit mehr als 250 Arten etwa ein Viertel der heimischen Spinnenfauna.

Wie auch bei anderen Kleintieren der Flurgehölze zeigt sich auch bei den Spinnen ein deutlicher "Randlinien-Effekt". Die Häufung der Spinnen im Übergangsbereich vom Gehölmantel zum vorgelagertem Saum wird in **Abb. 1/48** (S.131) ersichtlich (HEUBLEIN 1983, zit. in RÖSER 1988:155): Sowohl Arten- als auch Individuenzahl erreichen im

**Abbildung 1/48**

**Verteilung der Spinnen (Arten- und Individuenzahlen) in einem südexponierten Transekt Wald-Kalkmagerrasen im Kaiserstuhl (HEUBLEIN 1983, zit. in RÖSER 1988:155)**

\* Hier: Phytophage, welche auf bestimmte Altersstadien oder kleinklimatische Verhältnisse oder bestimmte Wuchsphasen angewiesen sind (z.B. bestimmte Gallen-Bildner).

Verzahnungsbereich von Saum und Mantelgehölz ihr Maximum. In angrenzenden Landwirtschaftsflächen, v.a. auf Äckern, ist die Besiedlung deutlich niedriger. Diese Präferenz für den gehölznahen Feldrand wurde in mehreren Studien nachgewiesen (TISCHLER 1958, KRAUSE 1987, BASEDOW 1988). Auch ein erheblicher Teil der in Magerrasen vorkommenden Spinnenarten ist auf Gehölze in der direkten Nachbarschaft mehr oder weniger stark angewiesen (HEUBLEIN 1983; vgl. entsprechende LPK-Bände).

Die bemerkenswerte Konzentration dieser räuberisch lebenden Tiergruppe vor allem an den Gehölzmänteln und mit langstieligen Strukturen durchsetzten Saumbereichen beruht auf der hier ebenfalls hohen Nahrungsdichte (Fliegen, Schwebfliegen, fliegende Stadien von Blattläusen, Ameisen etc.) und der Vielzahl von unterschiedlich ausgestalteten Kleinhabitaten, die vor allem von den netzbauenden Spinnenarten genutzt werden können.

Mit ihrem hohen Biomasseanteil und der großen Individuenzahl haben die Spinnen eine Schlüsselfunktion im Nahrungsnetz der Gehölze. Während ihre Nützlingsleistung auf Äckern mit 0,1-2 kg/ha und Jahr erbeuteten Arthropoden vergleichsweise gering ist, können sie in extensiv genutzten Wiesen, Grasfluren, Flurgehölzen und Wäldern beträchtliche Insektenmassen vertilgen (bis zu 200 kg/ha und Jahr; NYFFELER & BENZ 1979). Zumindest die netzbauenden Arten reduzieren die fliegenden Geschlechtstiere der Blattläuse erheblich; durchblasbare Hecken mit reichlichem Spinnenbesatz sind hochwirksame "Filter" für Zoo-Luftplankton; auch ein Großteil der aus den Gehölzen selbst ausfliegenden Blattläuse wird abgefangen.

Bereits von TISCHLER (1958) wurden die Wechselbeziehungen zwischen Spinnen in Gehölzen und solchen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen untersucht. Er wies nach, daß die netzbauenden Hecken-spinnen in den raumbildenden Strukturen des Heckenmantels konzentriert sind und in die angrenzenden Felder nur durch Verdriften eindringen, wo sie aber keine dauerhaften Populationen aufbauen können, weil die Nachkommenschaft (an Kulturpflanzen angeklebte Eikokons) bei der Ernte bzw. bei der Neubestellung vollständig vernichtet wird. Ackerflächen können somit nur während weniger Monate in Abhängigkeit von der jeweiligen Kulturart von Netzspinnen besiedelt werden, während die Flurgehölze und die ihnen vorgelagerten Säume ihnen ganzjährig Lebensraum bieten (NYFFLER & BENZ 1979). Vor allem kleine Netzspinnenarten werden vom Wind leicht verfrachtet und besiedeln auf diese Weise auch größere Äcker immer wieder von den Rändern aus. Die entscheidende Bedeutung der verschiedenen Saumbiotop für die Überwinterung und damit den Fortbestand der Spinnenfauna wurde bereits vor über 40 Jahren festgestellt (TISCHLER 1948, 1950; RENKEN 1956).

Ein Indiz für die durch Intensivierung und Fluräumung verschlechterten Lebensbedingungen für Spinnen auf den Nutzflächen ist die deutliche Verringerung der Spinnenzahlen im Ackerland. Wäh-

rend TISCHLER (1958) auf den Nutzflächen noch mehr als doppelt so hohe Individuenzahlen als in den angrenzenden (artenreicheren) Hecken fand, konnten neuere Untersuchungen auf Ackerland meist nur geringe Spinnen-Biomasse (nicht immer geringere Individuenzahlen) nachweisen (HEYDEMANN & MEYER 1983). Neben der Erhöhung des "Raumwiderstandes" durch die seit der Nachkriegszeit stark gesteigerte Düngung hat auch der vermehrte Einsatz von Insektiziden zu diesen Bestandseinbrüchen geführt; Spinnenpopulationen werden, obwohl sie nicht zu den "Zielarten" gehören, beim Einsatz verschiedener Insektizide stark dezimiert (BASEDOW 1985). Die Bedeutung der Flurgehölze als Rückzugs- und Spenderlebensraum ist entsprechend angestiegen.

Neben den eigentlichen Spinnen sind auch die Weberknechte mit rund 20 Arten in den Hecken vertreten, z.B. die langbeinigen, orangefarbenen Arten der Gattung *Leiobunum* (zit. in STREETER et al. 1985).

#### 1.5.6.7 Mollusken

Mollusken finden in Flurgehölz-Offenlandkomplexen offenbar insgesamt gute Lebensmöglichkeiten. Es gibt bisher allerdings nur vereinzelt Untersuchungen zur Schneckenfauna der Hecken und Feldgehölze. HÖLZINGER (1987:575) nennt als häufige größere Arten die **Weinbergschnecke** (*Helix pomatia*), die **Schnirkelschnecken** *Capaea hortensis* und *Capaea nemoralis*, außerdem die **Baum-schnecke** (*Arianta arbustorum*) und die **Busch-schnecke** (*Bradybaena fruticum*). Neben den vorgenannten häufigeren Arten sind aber auch seltene und stärker gefährdete Arten in und an Flurgehölzen zu finden. ABSP-Landkreisbände (ED, DON) nennen landkreisbedeutsame Arten, wie z.B. die **Große Laubschnecke** (*Euomphalia strigella*) oder die **Riemenschnecke** (*Helicodonta obvoluta*).

Da die meisten Mollusken (nicht nur die Nacktschnecken) sehr enge Bindung an bestimmte Substrate bzw. Mikroklimata zeigen, ist für sie der kleinteilige Lebensraum der Flurgehölze vorteilhaft; je nach Witterung und Bodenfeuchte können sie bereits durch geringe Ortsveränderungen vorteilhaftere (Mikro)standorte erreichen. Dies gilt um so mehr bei stark differenziertem Relief (wie z.B. Wall und Graben, Lesesteine, Blockschutt, morsche Stubben usw.). Fließgewässer und Gräben sowie (ephemere) Kleingewässer stellen weitere für Mollusken sehr wertvolle Habitatelemente dar.

Die meisten Land-Mollusken sind sehr wenig vagil und werden auch von Tieren, Hochwässern und anderen Vektoren nur ausnahmsweise über größere Entfernungen verbreitet. Dies gilt vornehmlich für die hygrophilen Waldarten sowie für stenöke Magerrasenarten. Sie sind vor allem dann auf einen sehr eng geknüpften Verbund angewiesen, wenn sie über lineare Flurgehölze neue Lebensräume erschließen oder erloschene Vorkommen wieder begründen sollen. Besonnte, mit vegetationsarmen Stellen durchsetzte Böschungen und dauerfeuchte Gräben sind im Verbund mit den Gehölzen wichtige Verbundlinien.

Auf Veränderungen im Habitat reagieren die stenöken Schneckenarten äußerst empfindlich (vgl.

POLLARD 1975, SOUTH 1965), was sie als wichtige Bioindikatoren z.B. für Erfolgskontrollen bei Biotoppflege- und Neuschaffungsmaßnahmen prädestiniert. Bisher wurde diese Tiergruppe dennoch nur selten für ein entsprechendes Monitoring herangezogen (vgl. Kap. 2.5, außerdem LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 2.5.2.2.1 "Heckenverpflanzung").

## 1.6 Entstehungsgeschichte und traditionelle Bewirtschaftung

Flurgehölze im weiteren Sinne sind so alt wie die menschliche Waldauflichtung bzw. Rodungstätigkeit. Dort wo große Pflanzenfresser den nacheiszeitlichen Primärwald weitgehend aufgelichtet oder unterdrückt hatten (vgl. GEISER 1992), wird auch die Urlandschaft schon flurgehölzartige Strukturen in reicher Zahl enthalten haben. Möglicherweise liegt ihr Ursprung in Mitteleuropa in den Lößlandschaften, in denen sich Baumarmut, belegbar z.B. durch Beifußpollen, z.T. über das ganze Holozän hinweg nachweisen läßt (KÜSTER 1992). Zunehmend seit dem Neolithikum wird es lockere Inselwäldchen als Bestockungsreste der lichtereren Weide- und Ackerbaulandschaften immer häufiger gegeben haben. Mit Sicherheit werden sich auch in den Wüstungsperioden seit dem Mittelalter immer wieder Sukzessionswäldchen gebildet haben, die möglicherweise auch in Hecken und Feldholzinseln übergegangen sind. Planmäßige Heckensysteme sind in West- und Mitteleuropa allerdings "erst" seit der vorrömischen Eisenzeit belegbar (luftbildarchäologischer Wallheckennachweis in Südostengland; STREETER et al. 1985). Feldereinteilungen aus der Keltenzeit, auf denen Hecken wahrscheinlich sind, sind auch in Bayern nachgewiesen, so z.B. am Albrand N Nürnberg.

Im Hintergrund spätgotischer Tafelbilder des 15. und 16. Jahrhunderts tauchen immer wieder Buschhecken auf (WOLF HUEBER, MEISTER MIT DER NELKE u.a.). Malerische und druckgraphische Landschaftszeugnisse zwischen Gotik und Romantik belegen aber auch heute unüblich gewordene "Feldholzstrukturen" wie lichte Haine, alleearartige Reihenpflanzungen abseits von Wegen, inselartig-kleine Niederwälder (MAKOWSKI & BUDERATH 1983). Ein Stich des 17. Jahrhunderts aus dem Allgäuer Vorland (in HORNSTEIN 1951) führt eindrucksvoll die damals enorme Dichte und Formenvielfalt an Heckenstrukturen und Gebüsch vor Augen: niedergehaltene Laubholzhecken neben angelegten Fichtenhecken, viele kleine Heckenstücke, 2-stufige Baumhecken mit dichtverflochtener Unterschicht, lockere Buschgruppen und Haine usw.

Die Entstehungsgeschichte von Feldgehölzen ist indifferenter, weniger zweckbestimmt als die von Hecken. Sie entstanden oft zufällig und unbeabsichtigt, sind dem Auf und Ab der Landbewirtschaftung weniger unmittelbar unterworfen als Hecken. Nicht umsonst werden Feldgehölze heute eher von außeragraren Interessengruppen (insbesondere Jagdinhabern und -vereinigungen) als von Landwirten betreut und initiiert. Sie lassen sich ja auch viel

besser mit außerlandwirtschaftlichen Funktionen wie Fütterungsstellen, kleinen Teichen, Brotzeitplätzen u. dgl. kombinieren. Dagegen sind rainständige Flurgehölze, d.h. Hecken, immer noch weitgehend in "Bauernhand" verblieben.

**Kap. 1.6.1** schlüsselt die wichtigsten Auslöser und Wege der Flurgehölzentstehung in Bayern auf. Dies wirkt nach bis in die heutigen Bewirtschaftungsweisen (1.6.2).

### 1.6.1 Ursprünge und Entstehungsweisen der Flurgehölze

Hecken und Feldgehölze sind aufs engste mit der mitteleuropäischen Agrar- und Flurgeschichte verknüpft.

Grundsätzlich entstanden sie auf dreierlei Art:

- als Relikte früherer Primärwälder oder als bei der Rodung stehengelassene Waldreste (vorzugsweise auf schwer zugänglichen bzw. landwirtschaftlich unrentablen Standorten; vgl. 1.6.1.1),
- (mehr oder weniger) spontan auf anthropogenen Parzellengrenzen, auf alten Flurmarken oder Geländehindernissen oder in anthropogenen Hohlformen (Anfluggehölze; vgl. 1.6.1.2 und 1.6.1.3)
- mehr oder weniger planmäßig durch zweckgerichtete Anlage (Pflanzgehölze; 1.6.1.4).

#### 1.6.1.1 Rodungsüberreste, "Primärwaldfragmente"

Solche Flurgehölze sind nicht aus der Kulturlandschaft herausgewachsen, sondern bei der Urbarmachung und Besiedlung gewissermaßen vom früheren Waldkleid übriggeblieben ("ancient woods"). Dabei entspricht die heutige Artenzusammensetzung natürlich nicht einem herausgestanzten und über Jahrhunderte konservierten "Stück Urwald". Denn bereits die extreme Verinselung und Fragmentierung löst ja massive Artenumschichtungen aus; hinzu kommen Folgenutzungen und -gestaltungen dieser Primärwaldrelikte.

In vielen Fällen wird man sich derartige "Primärwaldfragmente" ursprünglich als Wäldchen und Gehölzverdichtungen in großflächig aufgelichteten (Wald-)Weidelandschaften und Allmenden vorzustellen haben, die bei der späteren Intensivierung, Privatisierung und Parzellierung dieser Fluren aus irgendwelchen Gründen ausgespart blieben.

#### Grenzhage:

Gemarkungsgrenzhecken, von denen heute nur noch wenige existieren, kann man als Endphase oder Extrem eines Prozesses auffassen, in dem die Rodungsfluren zweier Gemarkungen sukzessive auf die gemeinsame Grenze hin vorrücken und einen immer schmaler werdenden "Urwaldstreifen" übrig lassen. Alte Waldrelikte sind die eigenartig geschwungenen Heckenzeilen im sünglischen Huntingdonshire, die wahrscheinlich aus dem Spätmittelalter datieren. Nach der Rodung blieb der frühere Waldsaum als Hecke erhalten (zit. in RINGLER 1987). Sehr weit zurückreichende Grenzhage gibt es auch heute noch an vielen Stellen Bayerns, so z.B. E Delling und E

Schluifeld/STA. Vielleicht beruhen auch manche Hagsysteme alter Schloßfluren (z.B. Pommersfelden/BA, Bernried/WM, Possenhofen/STA, Maxlrain/RO, Jetzendorf/PAF, Aufhausen/ED), breite Buchenmischwald-Hage des Alpenvorlandes (z.B. bei Hartpenning/TÖL, W Wangen/STA), Grenzhecken zwischen aneinanderstoßenden Almen/Alpen (z.B. Prodelzug/OA, Westallgäuer Mittelgebirge/LI, Taubenseegebiet bei Oberwössen/TS) auf ähnlichen Traditionen.

#### **Reste ehemaliger Waldriegel zwischen Rodungsfluren:**

Wo sich bajuwarische oder fränkische Rodungsfluren annäherten und schließlich trafen, konnten u.U. neben Grenzhagen auch einzelne Reliktwäldchen stehen bleiben. Ihre spezielle Herkunft wird insbesondere dort offenkundig, wo sie etwa auf einer Linie zwischen spornartigen Waldvorsprüngen stehen, die die Verschmelzungspunkte der beiden Rodungslichtungen markieren (MAULL 1949/50). Im Raum München finden sich solche Reliktwäldchen z.B. im Raum Deining-Neufahrn-Großdingharting/TÖL.

#### **Reliktwäldchen in Flußstätern und Auen:**

Der Waldreliktcharakter läßt sich für frühe Rodungsperioden natürlich schwieriger nachweisen als für Rodungswellen des 19. und 20. Jahrhunderts. Manche Auenreliktwäldchen und hagartigen Gehölzstreifen, z.B. an der Donau (z.B. NE Günzburg), an der Isar (z.B. bei Niederaichbach/DGF), an Inn und Salzach sowie am Main oberhalb Schweinfurt gehören auf Karten des 19. Jahrhunderts noch zu geschlossenen Auen bzw. -wäldern (vgl. REICH-HOLF 1986). Solche Auwaldrestzwickel sind noch in den 1930er bis 1960er Jahren aus bäuerlichen Rodungen z.B. zur Gewinnung von Maisanbauflächen entstanden. Manche heute wiesen- und ackerumgebenen Heidekiefernwäldchen des Lechfeldes lassen sich durch ältere topographische Karten, ja sogar Luftbilder von 1924 mit Schneeheide-Kiefernwald-Sukzessionsflächen des früheren unregulierten Flußbettes homologisieren, einige lichte Kiefern-und/oder Eichenwäldchen der Schotterebenen mit ehemaligen "Steppenwaldinseln" (Inselgehölzen der Hartwiesen- bzw. Heidelandschaft; z.B. Münchner Schotterebene, Heidegehölz der Rosenau/DGF).

#### **PNV-nahe Feldholzinseln zentraler Standorte:**

Bei "potentiell natürlicher" Holzartenzusammensetzung und starker Präsenz von Waldarten in der Bodenschicht sind auch Feldgehölze zentraler Standorte als Primärwaldrelikte vorstellbar. So etwa im Falle von Inselwäldchen im Rosenheimer Becken nördlich von Au und bei Kreuzstraße (ACERI-FRAXINETUM), im Isar-Endmoränengebiet südöstlich von Deining/TÖL oder im Keuperhügelland bei Hilpoltstein/RH.

#### **"Azonale" Inselgehölze auf Sonderstandorten:**

Vielleicht reicht auch die Bestandstradition mancher Gehölze auf landwirtschaftlich schwer nutzbaren, weil geomorphologisch herausgehobenen Standorten wie steilen Molasserippen (z.B. S Stöten/OAL, N Petersthal/OA, Nagelfluhkette/OA,LI),

Moränenkuppen (Alpenvorland), Knocks (vor allem Bayerischer und Oberpfälzer Wald) oder Dolinen (Jura), steilen Bacheinhängen (vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") bis auf die Primärbewaldung zurück. Soweit nicht Teil von Feuchtbiotop-, Heide- und Magerrasenkomplexen, fallen sie in die Rubrik "Feldgehölze", allerdings mit Sondercharakter. Oft sind es letzte Überreste früher größerflächiger (Steppen-)Heide- oder Trockenwaldökosysteme und beherbergen dann noch Reliktarten dieser Vergangenheit sowie eine spezifische Bestockung. Solche Feldgehölze haben besondere Bedeutung für den Artenschutz, so z.B. die "Steppenheide-Eichenwaldreste" (HAFFNER 1941) auf kleinen Steilkuppen und -hängen der oberbayerischen Endmoränenregion, so etwa am Eichberg bei Pähl und Hirschberg/WM, im Thanninger Tal und auf der Reichersbeurer Moräne/TÖL, auf der Piesenkamer Endmoräne, bei der Allgaukapelle, am Terrassenhang bei Mitterdarching, am Kogel-Südhang, am Frauenberg bei Sufferloh und nördlich des Seehamer Sees/alle MB; sie enthalten zumindest im Saum noch eine Reihe bemerkenswerter Steppenheidearten und wärmeliebende Saumarten. Oder auch kleine Bindünen-Inselgehölze mit Restpopulationen von Arten der Sandfluren, z.B. SE Neustadt/Donau(KEH), bei Kahl am Main, bei Haidt/KT.

#### **1.6.1.2 Verbuschung von Rainen, Zwickeln, Kuppen und Hohlformen (in der Agrarlandschaft sekundär entstandene Anflug-Gehölze)**

Ein Großteil der heute vorhandenen Flurgehölze in Bayern (nicht unbedingt in anderen Heckenregionen!) hat sich mehr oder weniger "unberufen" eingestellt, wenn auch als Folge oder Nebenprodukt von Nutzungen, Nutzungsveränderungen und -auffassungen. "Angelegt" wurde dabei nur der "Heckensockel" (Rain, Stufenrain, Steinriegel, Hohlweg usw.), die Bestockung kam, seitdem die Bewirtschaftung der Raine, Privatabbaustellen, Böschungen, Hohlwege, kleinen Felskuppen usw. aufhörte.

Als Gebüsche sind solche Hecken und Feldgehölze oft nur einige Jahrzehnte alt, als Rainbiotope (Agrotop) natürlich viel älter. Denn zu allen Zeiten wachten die Gemeinden aufmerksam darüber, daß von den Rainen nichts "eingefangen" (klammheimlich dem eigenen Acker zugeschlagen) und umgepflügt wurde, da dies die Vermarkung verletzt und die Futterbasis der Gemein geschmälert hätte. Die Rainbreite mußte unangetastet bleiben. In Engelthal/LAU z.B. hatte jeder Anrainer von seinem Feld 1 Schuh zum Rain liegen zu lassen, so daß jeder Rain mindestens 2 Schuh breit sein mußte (Gemeindeordnung von 1706, zit. nach SCHÖLLER 1973). Es sind also nicht nur die absichtsvoll gepflanzten und gestalteten Flurgehölze (1.6.1.4) in Struktur und Artenzusammensetzung von der agrarischen Vorgeschichte geprägt, auch die Anfluggehölze spiegeln diese als "Negativ" wider, nämlich als Symptom nachlassenden Nutzungsdruckes und agrarsozialer Wandlungen, die das Industriezeitalter auslöste: Raine als Weide- und Mähfläche des kleinen Mannes (der

Katenbesitzer, der bäuerlichen Inleute, z.T. auch des Gesindes), als Privat- und Gemeinhut und als Vorzugsflächen für das Grasraufen der "Graserinnen" fielen als erste brach, wurden in einer Übergangszeit (etwa zweites Jahrhundertdrittel des 20. Jahrhunderts) zunächst noch durch Abbrennen offenzuhalten versucht (Schlehenbegünstigung!) und verfielen dann oft der Verbuschung, soweit dies die angrenzende Fläche nicht ungebührlich beeinträchtigte.

Die Sukzession ließ man umso eher gewähren, je weniger sie die angrenzende Nutzung erschwerte. Auf Schmalrainen in Ackerlagen duldeten man das Durchwachsen am wenigsten und hackte den Aufwuchs häufig weg. Dies förderte besonders ausbreitungsfähige Polykormongehölze (z.B. Schlehe) und letzten Endes die Vielfalt der Rosaceen-Gebüsche (vgl. Kap. 1.4.2.2, S. 58). Dort wo Saatfelder vor dem freiweidenden Vieh geschützt und Herden zusammengehalten werden mußten (HARTKE 1951), wird man allerdings kaum allein auf Sukzession gesetzt haben, sondern Zaunhecken aktiv gestaltet, verflochten, wahrscheinlich auch angepflanzt haben (siehe 1.6.1.4).

Viele einst niederwüchsige Buschhecken und gehölzarme Raine schossen erst nach der letzten Vergrünlandungsphase (meist in den 1950er Jahren) in die Höhe, wurden zu Hochgebüsch oder Baumhagen. Das regelmäßige Zurückschneiden war nicht mehr (so) zwingend. Heckenlandschaften der montanen Grünlandgebiete markieren also oft den Übergang von der alten, auf Eigenversorgung ausgerichteten Feld-Gras-(Subsistenz-) Wirtschaft, die zu Ackerbau in allen Lagen zwang (vgl. z.B. die Berchtesgadener Lesestein-Niederhecken)\*, hin zu einer marktwirtschaftlich bedingten Spezialisierung. Andererseits hielt man das Weidevieh zunehmend in Koppeln, die noch heute oft von Hecken umsäumt sind.

Imposanteste Zeugen der bis äußersten in die 1960er Jahre betriebenen Egartenwirtschaft (Feld-Gras-Wirtschaft, Zweifelderwirtschaft) sind die Hage des Alpenbereiches. Sie lassen sich von der Steiermark und bis in die Schweiz verfolgen und reichen in den breiten Flußtätern weit in die Alpen hinein. Dort hatte sich, begünstigt durch das relativ wärmere Klima (Föhn), aus der früheren unregelmäßig ("wildem") Feldgraswirtschaft im 16. Jahrhundert eine Sonderform der Dreifelderwirtschaft herausgebildet, wobei der Flachsanzbau eine wichtige Rolle spielte. Bereits im 17. Jahrhundert waren "lebende Zäune" auf den Schlag- bzw. Besitzgrenzen (BRUNHUBER 1928), regelrechte Baumhage aber erst mit der Umstellung auf Grünlandwirtschaft entstanden. Daß der Schattenwurf eine Rolle bei der Ausbildung der einzelnen Heckentypen gespielt haben mag, lassen die unterschiedlichen Hagland-

schaften vermuten: So haben sich im Miesbacher Raum, wo die Hecken relativ weitständig sind und häufig in Nord-Süd-Richtung verlaufen, von Großbäumen geprägte, dichte Hage gebildet; im Isartal hingegen, wo sie in dichter Folge in Ost-West-Richtung angeordnet sind, ist die Baumschicht (so überhaupt vorhanden) meistens viel lichter. Bei der Entstehung der südlich von Bad Tölz (z.B. zwischen Schlachern und Ober-Weinbach) in den Hufenfluren gelegenen Hage dürfte der Schutz vor austrocknenden Föhnwinden ausschlaggebend gewesen sein (KRAUS, zit. in MAIER 1981).

Nur an einzelnen Stellen verbreitet (vor allem Berchtesgadener Land, Rupertwinkel, Isarwinkel) sind die Tratten, Ötzen und Freien\*\* - mehr oder weniger stark aufgelichtete Laubhaine zur Laubstreunutzung, Mahd und/oder Beweidung mit meist wiesen-, z.T. magerrasenartiger Bodenschicht (s. LANDTHALER & RÖGER 1982, HERINGER 1981, WÖRNLE 1979, ALPENINSTITUT 1975).

In den vormaligen Weidelandschaften der Fränkischen Alb sind heckenartige Strukturen wohl am ehesten in den wechselweise acker- und weidegenutzten "Egerten" am Übergang der Flur zur Almen- de entstanden (WEISEL 1971). In den eigentlichen, nicht beackerten Allmendeflächen fehlten Schlaggrenzen, Ackerterrassen und ähnliche Ansatzpunkte für die Heckenbildung (Ausnahme: Abgrenzung zu Nachbargemeinden, zu den Ackerlagen und Triebwegen). Rain- und heckengeprägt sind allerdings viele der früh (vor 1850) in kleine Privatparzellen aufgeteilten Allmendteile, meist am abflachenden Ober- oder Unterhang von Talhangheiden (z.B. Pflimberg bei Titting/EI; vgl. SIEBEN & OTTE 1992).

Sonst haben sich nur auf besonders ungünstigen Standorten innerhalb der Weideflächen Gebüschinseln und Feldgehölze gehalten bzw. großenteils erst in der Nachkriegszeit mit nachlassender Beweidung gebildet. Typische schlehenreiche Hecken beschränken sich hier weitgehend auf (ehemalige) Ackerlagen in etwas weniger steilen Abschnitten des Albanstiegs (z.B. Verebnungen der Schichtstufen) sowie Hangfußlagen mit besseren Böden.

Geomorphologische Sonderstandorte wie Terrassenränder, fossile Flutrinnen, Klingen und Hohlen, Steilkuppen, Blockkuppen und Findlingsansammlungen, Härtlingsrippen waren im Zeitalter manuell geprägter Bewirtschaftung in die Flächennutzung einbezogen und sind heute oft landwirtschaftlich uninteressant geworden, sodaß sich Sukzessionsgehölzinseln und -streifen ausbilden konnten, die man auch als "Geo-Hecken" oder "Geotopgehölze" zusammenfassen könnte. Die meisten

\* Der um Schönau am Königssee anzutreffende, ursprüngliche Heckenbestand läßt sich zwei unterschiedlichen Flursystemen zuordnen: In Oberschönau I und Unterschönau II sind die einzelnen Hecken maschenartig miteinander bzw. mit den Wäldern verknüpft. In Oberschönau II zeichnete sich Mitte des 19. Jh. noch deutlich eine Streifenblockflur ab: Die Hecken verlaufen mehr oder weniger parallel, die Höfe liegen an der Schmalseite der dazugehörigen Flur (MAIER 1981).

\*\* Ötzen sind laubstreugenuzte und beweidete, meist von der Buche dominierte Tratten (vgl. "Tradt": "der Viehtritt offenstehend", SCHMELLER hrsg. 1985) und Freien stark verlichtete, teilweise auch strauchreiche Laubholzweidewaldchen im Staatsforst.

noch nicht zugefüllten Hohlwege präsentieren sich heute als Feldgehölze mit Sonderrelief und speziellem Kleinklima. Auch ehemalige Viehtriebe, die im Buntsandstein- und Keupergebiet auch als Bündel parallellaufender Rinnen die Hänge durchziehen (WAGNER 1961), sind heute z.T. mit Gestrüppen überwuchert (z.B. W Wertheim/Main, am Südrand der Uffenheimer Bucht, um das Walberla bei Forchheim).

Auch archäologisch bedeutsame Sonderstandorte, wie z.B. Hügelgräber, Burgställe und Turmhügel, Keltenschanzen, Burgenreste, alte Lesesteinriegel, Altstraßeneinschnitte und -wälle, Limes- und Landwehrreste und andere alte Grenzmarken, sind heute vor allem an weithin sichtbaren Hecken und Feldgehölzen erkennbar. Die vielleicht prominentesten "Archäo-Hecken" bekrönen und markieren die Außenwälle keltischer Höhensiedlungen und Schanzen (z.B. bei Pommer/FO, am Staffelberg/LIF, Aisingen/DLG).

Häufig und prägend sind inselartige Sukzessionswäldchen und -gebüsche an unzähligen ehemaligen Abbaustellen, vor allem Kiesgruben, aber auch Sand-, Lehm-, Ocker-, Bohnerz- und Almgruben wie auch Kleinsteinbrüchen (vgl. LPK-Band II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben"). Die meisten von ihnen könnten heutzutage gar nicht mehr entstehen, weil der dezentrale Kleinabbau weitgehend durch zentralisierte Großflächenabbau mit nachfolgender Rekultivierung (also Vernichtung der Feldgehölz-Sekundärstandorte) abgelöst ist und weil heute viel mehr Verfüllmaterial anfällt als ehemals. Insofern kommt auch diesem fast über alle hügeligen Kulturlandschaften verbreiteten Insel- ("Trittstein-")system ein hoher kulturhistorisch-dokumentarischer Wert zu. Sie sind Zeugnis einer inzwischen historischen selbstversorgenden Materialgewinnungsperiode.

Sekundärgehölze bilden und bezeugen auch viele andere Relikte bzw. Elemente technischer Landschaftsbeanspruchung: Reststücke aufgelassener Bahnstrecken (Dämme wie Einschnitte), Kanaldämme und Flußdeiche, Straßenböschungen, Bunkeranlagen aus dem 2. Weltkrieg (z.B. im Raum Ingolstadt, Brennermühle/ED), Wasserhochbehälter vieler Gemeinden, kleine Abbauhalden bzw. Pingen (Nordostbayern), ja sogar an verwaisten Stollen (z.B. im Raum Sulzbach-Rosenberg/AS, Berghof-Buching/OA).

Zur Entstehungsgeschichte der Stufenhecken gehört natürlich auch die Herausbildung des Ackerterrassensystems im Laufe jahrhundertelanger Nutzung (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotrope"). Dabei konnte die Hecken Sukzession sehr lange Zeit mit der anthropogenen Morphogenese parallelgehen (WAGNER 1961). In steinreichen Gebieten (z.B. Wellenkalkhänge, Malm) sind die Ackerterrassen stets dort entstanden, wo nach der Rodung erstmals die störenden Steine zusammengeworfen worden sind. Die mit der Pflugarbeit einsetzende Bodenabschwemmung hat dann diese Steinleewälle langsam mit Feinerde angereichert; es konnten sich Hecken ansiedeln, die die Stufe festigten. Pflugarbeit und Bodenabtrag mit Bodenakkumulation ebneten die

Nutzparzelle allmählich ein. Der Preis für die arbeitserspeichernde Ebenheit war eine Ungleichverteilung des guten Oberbodens: oberseits kam immer mehr Skelett heraus, was wiederum als Lesesteine auf die jeweils nächstgelegene Terrassenstufe geworfen wurde und dort ein Fließgleichgewichtsökosystem aus Heckenbildung und Steinüberlagerung hervorrief (WAGNER 1961). Zu einem bestimmten, heute schwer bestimmbareren Zeitpunkt der agrarhistorischen Entwicklung dürfte die Terrassenbildung von vornherein geplant worden sein.

### 1.6.1.3 Sukzession auf Lesesteinwällen, Blockwällen und Steindeponien

In den "steinreichen" Mittelgebirgen, Berg- und Hügelländern (z.B. Frankenalb, Grundgebirgsteile, alpine Talräume, Almen/Alpen, Teile des Alpenvorlandes) stocken viele oder die meisten Hecken auf Steinwällen (süddeutsche Form der "Wallhecken"). Hier wäre das Anpflanzen unmöglich; alle Gehölze siedeln sich von selber an, am leichtesten in den keimbegünstigenden feuchten Zwischenräumen wild aufeinandergeschichteter Grobblock-Riegel (wie z.B. bei Elisabethzell und Neurandsberg/SR), weniger leicht auf kleinstückigen bis plattigen Schuttwällen (z.B. Pfeimberg/EI) oder trockenmauerartig-sorgfältig aufgerichteten Steinwällen (wie z.B. in Waldhäuser/FRG).

Entstehungsgeschichtlich sind hier 2 völlig verschiedene Typen zu unterscheiden, die sich auch auf die aktuelle Standortdynamik und Biotopstruktur auswirken:

**Lesesteinhecken:** Am typischsten auf nicht überdeckten Plateaurändern und Talhängen der Alb und des Wellenkalks ausgebildet. Hier werden/wurden im Acker oder Weinberg ständig neue Steine herausgepflügt, die "Steine wachsen aus dem Acker", werden händisch ausgeklaut und an den Rain getragen. Lesesteinhecken verkörpern oft jahrhundertalte nutzungsabhängige Fließgleichgewichtsökosysteme, in denen regelmäßige Steinnachlieferung das völlige Überwachsen und die Reifung der Hecken-gesellschaften verhindert (klassisches Beispiel: "Rosseln" der Muschelkalk-Rebgebiete im Maintaubertal, im Werntal usw.). Die Höhe der bis zu 7 m hohen Steinwallhecken korreliert mit deren Alter. Noch wachsende und meist relativ geringer verbuschte Lesesteinriegel befinden sich überwiegend in skelettdominierten, geringwertigen Ackerfluren (Ackerzahlen zwischen 20 und 35), in denen die Kalkscherben bis zu 80 % des Bodens bedecken können und die Grenze der ackerbaulichen Bewirtschaftbarkeit erreicht ist. Dichtständige und hohe Lesesteinwälle treten oft in Kombination mit Äckern auf, die reich an seltenen Ackerwildkräutern sind (z.B. Fuchsberg bei Titting/EI, S Suffersheim/WUG). Mit zunehmender Feldergröße, Rainausräumung (Flurbereinigung) und Motorisierung wird der Lesesteintransport zum Rain zunehmend durch den Transport an weiter entfernte Lesesteindeponien, an Wegezwickel, zu rekultivierende Steinbrüche, Plateaukanten und Schluchten ersetzt (Zentralisierung der Lesesteinentsorgung). Bereits

früher hat man Bohnerz- und Ockergruben damit verfüllt. Leider ist bei vielen Lesesteinwällen Nordbayerns die Stein-Nachlieferung weitgehend zum Stillstand gekommen. Offene Raine "verhecken" damit zusehends; lichte Hecken verdichten sich.

Dafür bilden sich an sonstigen zentraleren Lesesteinsammelstellen manchmal recht interessante Komplexe aus offenen Steinhäufen, Grasland und Gebüsch ("Lesestein-Feldgehölze"; z.B. bei Litzlohe/NM, Neudorf/LIF, Landersdorf/RH).

**Blockwallhecken:** Sie sind eine Domäne der ostbayerischen Grundgebirge und der Basaltrhön. Je grobblockiger eine Steinwallhecke, desto mehr entfernt sie sich vom oben genannten Fließgleichgewichtstyp. Block- oder Grobsteinwälle sind oft die Hinterlassenschaft bestimmter (z.T. großangelegter und maschineller) Entsteinungskampagnen und -programme (vor allem durch den Reichsarbeitsdienst, die Moorkulturstellen, Ödlandgenossenschaften und Flurbereinigungen) sowie bäuerlicher Sprengungsaktionen. Wurde eine Flur einmal in den 1930er bis 1960er Jahren von den unzähligen Blöcken und Felsköpfen befreit, so fallen danach nur noch wenige Steine an. Die Blockwallstandorte sind in Ruhe. Blockwallhecken der staatlichen Entsteinungsgebiete gehören zu den jüngsten Sukzessionshecken Bayerns, sie resultieren z.T. erst aus Flurbereinigungen der 1950er und 1960er Jahre (Beispiele: Neudorf bei Grafenau, Leubach/Rhön).

So manche weggesäumte Althecke wird sich auch erst sekundär durch Herankarren von Stein- und Blockmaterial zu einer "Blockwallhecke" entwickelt haben (Beispiele: bei Oberleichtersbach/KG).

Flurbereinigungen und Entsteinungsprogramme deponierten das "gewonnene" Steinmaterial nicht nur in Parzellengrenzen, sondern gelegentlich auf ohnehin schwer nutzbaren Kuppen und Zwickeln. Als Gegenstück zu den "Lesestein-Feldgehölzen" ent-

standen "**Blockhaufengehölze**", die durchaus einen beachtlichen Biotop- und Landschaftswert erreichen können (z.B. bei Leuchtenberg/SAD, im Straubinger Vorwald, selten auch Findlingsansammlungen im Alpenvorland).

Viel weniger massiv treten die Steinwälle in seit langem ausschließlich grünlandgenutzten Heckengebieten hervor. Ein Beispiel mit auffallend regelmäßigen Parzellenzuschnitten ist die Rodungsflur im Isartal bei Arzbach (TÖL). Den perlschnurartig entlang einer Straße aufgereihten Einödhöfen sind langgestreckte Streifenfluren zugeordnet. Durch Erbteilung wurden die Einzelflurstücke immer schmaler, auf den Parzellengrenzen entstanden immer dichtere Lesesteinhecken, die heute allerdings ganz überwiegend zu Baumhagen durchgewachsen sind (Abb. 1/49, S.137).

#### 1.6.1.4 Planmäßige Heckenanlage, Flurholzbau

Auch in Süddeutschland hat man zu allen Zeiten Hecken wie Feldgehölze zu unterschiedlichen Zwecken systematisch angelegt. Im Altheckenbestand Bayerns überwiegen zwar heute die spontan angeflungenen Flurgehölze. Forscht man flurgeographisch und agrarhistorisch genauer nach, so finden sich aber da und dort Abschnitte mit spezieller Geschichte, die wahrscheinlich aus zweckvollen Anlagen früherer Jahrhunderte hervorgegangen sind. Die Kenntnis dieser Landschaftsdenkmäler ist für die Landschafts- und Nutzungsplanung sowie die Flur- neugestaltung von Wichtigkeit, denn hier ist der Heckenwert nicht vom historischen "genius loci" abtrennbar. Darüber hinaus gibt das Wissen um alte Planhecken die Chance, einzelne "Mustergehölze" genauer zu datieren, bei biologischen Untersuchungen gezielter der Bedeutung des Altersfaktors nach-

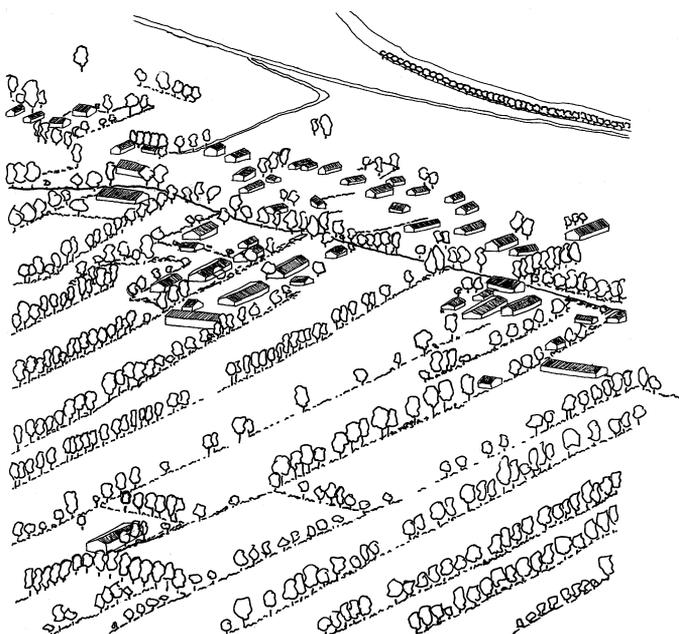


Abbildung 1/49

Baumhage auf Rodungsfluren im Isartal bei Arzbach / bei Lenggries (nach einem Photo von O. BRASCH, IMA 1988)

zugehen und sich eventuell auch von alten Techniken der Heckenanlage anregen zu lassen.

#### 1.6.1.4.1 Gewinnung lebender Zäune in der Dreifelderwirtschaft

Das seit dem frühen Mittelalter bis ins 19. Jahrhundert, in Teilen Frankens bis ins 20. Jahrhundert geltende Agrarsystem der Dreifelderwirtschaft, des Flurzwanges und der Allmende war ohne lebende Zäune (Hecken) nicht zu denken. Denn die existenznotwendige gemeinsame Hutweide und Brachweide mußte viehdicht von bestellten Äckern abgetrennt werden. Die Einfriedung der bestellten Flurteile mit (lebenden) Zäunen sollte aber auch Wildschäden auf den Saatfeldern verhindern und umgekehrt die grundherrschaftlichen und fürstlichen Jagdinteressen gegen eindringendes Vieh abpuffern. Jeweils brachliegende Flächen sollten z.T. auch ohne intensive Behirtung beweidet werden können. Die Lebendzäune wurden auch zur Abgrenzung von individuellem Eigentum (z.B. Kraut- und Rübenäcker) aus der gemeinsamen Mark angelegt oder dienten in Gebieten mit Realerteilung zur Aufteilung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und Weiden (Beispiele: die einst auf der Albhochfläche weitverbreiteten Streifenheckenfluren in ebener Lage).

Immer wieder begegnet uns in alten Gemeindeordnungen die Zäunungspflicht an der Grenze zur "Gemein" (allgemeinen Weide), eine Grunddienstbarkeit zugunsten des Gemeinnutzens. "Erstlich soll die Gemein, es seye an Ängern, Espan, Hölzern oder Egerten, durch 5 unpartheyliche Männer fein ordentlich vermarkct, verraint und verstant, und von den Erbfeldern der Höfe und Güter abge sondert und unterschieden werden" (Gemeindeordnung Breitenbrunn/LAU, 1654).

Das Material zum Zaunbau stammte z.T. aus dem Privatholz der Bauern, teils auch aus dem Gemeinwald.\* Spätestens seit dem 16. Jahrhundert gibt es zahlreiche Verordnungen der Landesherren mit dem Ziel höchstmöglicher Holzeinsparung zur Schonung der Waldbestände, vor allem dort, wo Holz in großen Mengen für frühindustrielle Zwecke (z.B. Salinenwirtschaft) benötigt wurde. Nach einem kurfürstlichen Dekret von 1718 werden die Rautenzäune verboten und den "Holzschaffern" befohlen, die "genauen Längen eines jeden Hages und seine Berechtigung festzustellen und diesen durch lebende Zäune oder Steinmauern zu ersetzen." (VON BÜLOW 1962: 124). Im markgräflisch-ansbachischen Territorium wird 1764 angeordnet, statt "der Verlanderung und Verzäunung die Pflanzung schöner lebendiger Hecken" vorzunehmen. Die Nürnberger Forstordnung von 1805 bestimmt die "Abstellung der toten Verzäunungen und die Anlegung lebendiger

Hecken", wozu man am besten Weißdorn nehmen soll (SCHÖLLER 1973). Ein bayerisch-kurfürstliches "Trattenaufhebungsgesetz" von 1782 enthält u.a. die "Nachdrucksame Ermahnung, lebendige sonderbar von Hecken und Gesträussen zusammengesetzte Zäune bey Feldern, Gärten und Wiesen zur Schonung der Wälder anzupflanzen" (KOCHSTERNFELD 1810).

Als Hecken angelegt waren also vor allem die dauerhaften Abschränkungen (Grenze zwischen Flur und Gemein bzw. Viehtrift), tote (ablegbare) Zäune trennten dagegen vorübergehende Weidebereiche innerhalb der Flur von den Saatflächen. Leider sind von den bis zum frühen 19. Jahrhundert in vielen Landesteilen verbreiteten Grenzhecken zwischen gemeiner Weide und Ackerflur (z.B. Lkr. STA, LL, SAD, NEW) nur mehr wenige als solche erhalten. Zum Teil fallen sie nach der Allmende-Aufforstung mit heutigen Waldrändern zusammen.

Das Pflanzmaterial der Zaunhecken (Schnittlinge, austriebsfähige Reiser und Jungpflanzen) kam zu einem Gutteil aus angrenzenden gebüschreichen Weiden. Z.T. bildeten sie sich nach und nach aus "toten Zäunen". Englische Siedler ("Angelsachsen") befestigten um 1150 ihre Grundstücksgrenzen mit Weißdornpfählen und dazwischengeflochtenen Weißdornzweigen. Diese sächsische "tote" Hecke mußte jährlich repariert werden. Im Laufe der Zeit überwucherte Buschwerk den Zaun und schuf nach und nach ein lebendiges Zaunwerk, das allmählich zum festen Bestandteil der Landschaft wurde. Ähnliche Übergänge und Mischformen zwischen Pflanz- und Sukzessionshecke müssen auch in Bayern angenommen werden.

Angepflanzte Hecken standen in früheren Jahrhunderten konsequenterweise unter strengem Schutz. Ihre Beschädigung war Zaunfrevel, der z.B. in Gersdorf, Fischbach und Leinburg/LAU mit 1 fl, in Speikern/LAU durch eine Strafe im Ermessen der Vierer (= die Hutaufseher) geahndet wurde (SCHÖLLER 1973).

Viehtriebhecke: Viehtriebe, auch Viehtriften oder Kühetrieb genannt, waren in der alten Landwirtschaft mehr oder weniger breite Bahnen, die vom Ort durch die Flur zu den entlegeneren Weiden wie den abseitigen Ängern und dem peripheren Gemeinewald führten. Streckenweise folgten sie dabei bestehenden Wegen, meist jedoch waren sie allein dem Vieh vorbehalten und für andere Verwendungen gesperrt (SCHÖLLER 1973). Hier mußten häufig dichte Hecken angelegt werden. Dornstrauchreiche Schaftrifthecken charakterisier(t)en viele der Hütenschaftsgebiete, z.B. des südöstlichen Mittelfranken. Auch sie wurden dicht verflochten und besonders häufig zurückgestutzt sowie geknickt

\* So erhielt jeder Bauer in Henfenfeld (Nürnberger Land) zur Errichtung der Bannzäune ein Fuder "Zeunholz" aus dem Gemeinwald; was sie sonst noch benötigten, mochten sie an "Dornestrüpp aus der Reichenschwander Au, einer Koppelhut" nehmen. Vor drei Jahren war es niemandem erlaubt, den Zaun wieder abzubrechen und einen neuen zu erstellen. Im benachbarten ansbachischen Territorium wurde 1764 angeordnet, statt der herkömmlichen Verzäunung die Pflanzung "schöner lebendiger Hecken" vorzunehmen (SCHULTHEISS 1959, zit in SCHÖLLER 1973: 33).

(mdl. Mitt. einiger Schafhalter im Lkr. RT). In den Montanlagen der Mittelgebirge sowie im Alpenvorland (ehemals) waren Fichten-Viehtriebhecken verbreitet, die den Rinderaustrieb zwischen Ort und Außenweiden durch die Flur beidseitig begrenzten. Man stützte sie regelmäßig auf etwa Mannshöhe und verflocht sie kunstvoll zur Sicherung der "Vieh dichtigkeit". Erhalten ist dieser Heckentyp heute vor allem in Oberfranken und Oberbayern (HARTKE 1951, REIF et al. 1984, MOCK 1987).

#### 1.6.1.4.2 Markierung des privaten Eigentums (Parzellengrenzen)

Vielfach war wohl die Markierung der Eigentums Grenzen das entscheidende Motiv für die (mehr oder weniger gezielte) Anlage von Hecken. Grenzsteine waren teuer und wurden zur Abmarkung des Privateigentums erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts häufiger verwendet. 1776 zwangen Verkoppelungsgesetze schleswig-holsteinische Bauern dazu, ihren eigenen Grund und Boden zu umwallen und mit "lebendem Pathwerk" einzufrieden (STREETER et al. 1985). Dieses Wallheckensystem wie auch die unter 1.6.1.4.1 genannten lebenden Zäune hatten die Doppelfunktion Eigentumsmarkierung und Weidezaun in der Ackerphase.

Zwar gab es in Süddeutschland keine mit dem englischen "Enclosure Act" oder der schleswig-holsteinischen Verkoppelung vergleichbaren Anlässe, in ganzen Landstrichen das Privateigentum durch Grenzhecken abzumarken. Am ehesten vergleichbar sind wohl die mit der Vereinödung im Allgäu verbundenen Fichtengrenzheckenanlagen. Dennoch dienten Gehölze in der Flur der Wiederauffindung vor allem von Besitzgrenzen: Bei den regelmäßig durchgeführten Flurumgängen schritt die ganze Gemeinde in einer Art "Prozession" die äußeren, aber auch inneren Grenzen ab, um sie sich einzuprägen und späteren Streitigkeiten vorzubeugen (vgl. SCHÖLLER 1973: 268). Auch Gerichtsgrenzen wurden mit Hecken abgemarkt (z.B. Hofmarksgrenztrennze Helfenbrunn bei Freising, vgl. HIERETH 1950a+b).

#### 1.6.1.4.3 Heckenanlagen zur Hebung der Landeskultur

Vor allem in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts beschäftigten sich zahlreiche Aufklärungsschriften mit dem "Heckenbau" als wichtige landeskulturelle Aufgabe (z.B. HARTMANN 1868, ROST 1873, FISCHER 1878). Neben dem Schutz gegen umherstreifendes Vieh sollten sie Bodenverwehungen und Anwehen von Unkrautsamen aus fremden Grundstücken (!) verhindern, den Boden vor Austrocknung bewahren und bei der natürlichen Schädlingsbekämpfung helfen. Auch eine ertragssteigernde Wirkung von Heckenpflanzungen ("daß auf dem

von lebendigen Hecken umgebenen Raum wenigstens 1/6 und häufig 1/5 mehr wächst") wird von ROST ins Feld geführt (vgl. dazu auch Kap. 1.9.4.5, S.158).

Bei der Anlage der Hecken wird empfohlen, diese immer parallel mit den Ackerbeeten laufen zu lassen, um nicht ungleiche oder keilförmige Wendestücke zu erhalten. Die Auswahl der Hölzer sollte sich vorrangig am Boden orientieren sowie am Nebennutzen durch Holz, Früchte oder Blätter. ROST nennt für die Neuanlage von Buschhecken (Niederhecken) vorzüglich "Weiß- und Schwarzdorn", weiter Hasel, Weiden, Ginster, Tannen, Ulmen, Liguster, Heckenkirsche, Sanddorn, Berberitze, außerdem Obst ("einige Pflaumen- und Schlehenarten mögen sich zu einer Hecke ausbilden lassen").

Die Anlage von Baumhecken wurde vor allem für Gegenden empfohlen, wo es galt, durch solche "die Gewalt der herrschenden Stürme" zu brechen. Um gutes Stammholz zu erzeugen, pflanzt man "auf 20 bis 40 Fuß einzelne Bäume und läßt diese hochwachsen. Je nach dem beabsichtigten Verwendungszweck (Schirrhholz, Bauholz oder Laubfütterung) kommen als Überstände Eichen, Buchen, Akazien, Pappeln, Ulmen [...] in Frage."

#### 1.6.1.4.4 Anlage von Wehrhecken (Militärisch-strategische Funktion)

Bereits die Germanen schützten ihre Höfe und Orte mit möglichst undurchdringlichen Dornenhecken gegen Slaweneinfälle (HÄNEL 1982). In Cäsars "De Bello Gallico" wird von den Hecken der Nevier berichtet, die feindlichen Reiterheeren Widerstand leisten sollten (FUCHS 1982).\* Die limesartigen "Landwehren" des Mittelalters waren häufig mit Hecken versehen. Bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden vor allem den Wallhecken militärische Aufgaben zugewiesen; Landschaftsplaner des "Dritten Reiches" träumten gar von gestaffelten Wallhecken als "Panzersperren im Osten" (WIEPKING-JÜRGENSMANN 1942).

Auf dem Truppenübungsplatz Hammelburg wurden jüngst kleine Feldgehölze angelegt, die sowohl als militärische "Kulissen" wie auch als Vogelschutzgehölze dienen sollen.

#### 1.6.1.4.5 Anlage zur Holzgewinnung

Hecken hatten neben der früher sehr wichtigen Zaunfunktion auch eine immense Bedeutung als Rohstoffquelle (neben Brennholz auch Schneitelfutter, Früchte, Grundstoff für vielerlei Handwerk usw.) und waren somit Element einer auf größtmögliche Autarkie ausgerichteten Kreislaufwirtschaft (vgl. Kap. 1.6.2, S.140): Holz war, vor allem in den waldarmen Gebieten, spätestens seit dem Mittelalter ein allgemein knapper Rohstoff, der zudem nicht

\* Hier mag bei der Beschreibung aber auch das Interesse Cäsars eine Rolle gespielt haben, in seinen Rechenschaftsberichten an den Römischen Senat die zu überwindenden Hindernisse möglichst eindrucksvoll zu schildern.

jedem zur freien Verfügung stand. Holz war aber auch bis Ende des 19. Jh. nicht nur das wichtigste Brennmaterial, sondern auch als Werkstoff zur Herstellung von Möbeln oder Gebrauchsgegenständen praktisch unverzichtbar. Neben der Eiche wurde vor allem auch die Hasel gezielt und massiv gefördert. Der hohe Wert der geraden, weitgehend astfreien Stockausschläge als Baumaterial (Ausfachung von Lehm-Fachwerk-Wänden, Zäune, Bohnenstecken) und als Werkholz (z.B. Gerüststiele), macht eine frühe Förderung wahrscheinlich. Aus der Mittelwald-Forschung sind jedenfalls spezielle Haselwälder bekannt (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"). Die mannigfaltigen Verwendungsmöglichkeiten von heimischen Laubhölzern belegt u. a. SEIFERT (1944):

- Wagendeichseln, Axtstiele und Schlittenkufen aus Esche;
- Zaunpfähle aus Eiche und anderen Harthölzern, lokal auch Robinie;
- Schaufelstiele aus Weide oder Esche;
- Schreinerhobel aus Hainbuche;
- Maurerhobel aus Holunderholz;
- Teller, Kochlöffel, Quirle aus Ahorn;
- Betten aus Kirschholz.

Bereits die Nürnberger Forstordnung von 1805 setzte schließlich die "Anlegung lebendiger Hecken" fest, welche die immer knapperen Holzvorräte schonen sollten (SCHÖLLER 1973). Zwar blieben vor allem in den intensiv ackerbaulich bewirtschafteten Gebieten (z.B. den nordbayerischen Gäuflächen) wohl vor allem aus diesem Grund etliche Inselwälder bis herunter zur Größe von Feldgehölzen auch auf ackerbaulich nutzbaren Flächen stehen. Neuanpflanzungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen erfolgten aber wohl erst seit Mitte des 19. Jahrhunderts und verstärkt seit der "Hybridpappel-Euphorie" der 50er- und 60er Jahre dieses Jahrhunderts. Es sind deshalb vielfach Reinkulturen aus Fichte, Hybrid-Pappel, Erle und anderen Wirtschaftsbaumarten angelegt worden. Seit den 70er Jahren ist diese Entwicklung zwar rückläufig, der "Flurholzbau" könnte sich aber mit der Propagierung der "nachwachsenden Rohstoffe" wieder neu beleben (vgl. Kap. 2.3.2).

Für Gehölzpflanzungen auf Ackerflächen hatte im 19. Jh. neben der Korbweidenkultur die Nutzungsform des Eichenschälwaldes (niederwaldartig mit 12- bis 18-jährigem Umtrieb) mit die größte Bedeutung (FISCHER 1978).

#### 1.6.1.4.6 Anlage zur Hebung der "Landeskultur"

Bereits ROST (1873) sah in der Anlage von Flurgehölzen ein Mittel zur **Landesverschönerung**: "Wie unangenehm, öde [...] ist nicht auch die fruchtbarste Gegend, wenn darin weit und breit weder Hecke

noch Baum zu sehen ist". In welchem Umfang tatsächlich schon im 19. Jahrhundert außerhalb von Landschaftsparks aus ästhetischen Gründen Hecken und Feldgehölze angelegt worden sind, muß hier freilich offen bleiben. Im weiteren Sinne fallen auch die "Eingrünungen" in diese Kategorie, welche um in der offenen Landschaft gebaute technische Bauwerke (z.B. Wasser-Hochbehälter, Quelfassungen) gepflanzt wurden.\* Auch heute noch werden solche Pflanzungen angelegt, oft auf privater Initiative ("Verschönerungsvereine", Fremdenverkehrsvereine etc.).

Ungenutztes Ödland galt um die Jahrhundertwende vielen aufklärerisch bemühten Zeitgenossen als "Kulturschande". So drängt um 1909 das "Staatliche Konsulat für Obst- und Gartenbau" darauf, auf geeignetem Land Obstkulturen zu pflanzen, auf schlechten Ödungen und Viehweiden sollten indes dafür geeignete "Laub- und Waldbäume" gepflanzt werden (BAYERISCHES HAUPTSTAATS-ARCHIV, zit. in STEIDL 1991).

In Schleswig-Holstein, Ostfriesland, der Eifel und anderen windreichen Landschaften dienten die Hecken besonders dem Windschutz und wurden zu diesem Zweck auch gezielt angelegt und gepflegt. In Bayern wurden (werden) Windschutzhecken vor allem im Rahmen von Flurbereinigerungsverfahren angelegt; alle diese Bestände sind wahrscheinlich jüngerer Datums, die meisten wohl erst in der Nachkriegszeit entstanden (obschon zahlreiche Empfehlungen für **Windschutzpflanzungen** bereits aus dem 19. Jh. datieren, vgl. oben). Die Anlage von **Flurgehölzen gegen Bodenerosion** durch Oberflächenwasser ist ebenfalls erst aus der Nachkriegszeit mit einiger Sicherheit belegt. In Obst- und Weingärten wurden **Gehölze zur Abschirmung von Kaltluft** teils gepflanzt, teils mehr oder weniger gezielt erhalten (vgl. Kap. 1.9.2, S. 148).

#### 1.6.2 Traditionelle Bewirtschaftung

Am häufigsten und regelmäßigsten wurden die Flurgehölze, insbesondere die Hecken, zur Brennholzgewinnung genutzt. Dabei wurde normalerweise der gesamte Bestand (ggf. mit Ausnahme bestimmter schlecht ausschlagfähiger Straucharten) knapp über dem Boden abgeschlagen (auf den Stock gesetzt) und dadurch gleichzeitig ständig verjüngt. Diese niederwaldartige Nutzung wurde je nach Holzbedarf und Gehölzwachstum durchgeführt, meist in Abständen unter 10 Jahren. Sollten bestimmte Holzqualitäten erzeugt werden (z.B. Haselstecken für das Ausfüllen von Fachwerksgefachen), so wurden die Umtriebszeiten auch entsprechend verkürzt (auf unter 5 Jahre) oder verlängert (bis zu 20-25 Jahren). Der Stockhieb wurde zumeist erst im Spätwinter bis kurz vor dem "Saftsteigen" durchgeführt. Für konkrete Bestände ist der ehemalige Umtriebszyklus allerdings nur schwer rekonstruierbar,

\* Angemerkt sei, daß zumindest bis in die 70er Jahre hierbei verschiedentlich schutzwürdige Offenlandbiotope zerstört oder beeinträchtigt wurden (vor allem Magergrünland auf Geländekuppen sowie Tal-Feuchtgrünland).

da für Hecken und Gebüsche keine den "Flächenfachwerken"\* der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft vergleichbaren geregelten Umtriebssysteme festgelegt und dokumentiert wurden.

Außer in Ackerbaugebieten, wo sich häufig reine Dornstrauchhecken herausbildeten, war reine "Niederwaldwirtschaft" selten. Meist wurden zumindest einzelne Bäume geduldet oder auch gezielt gefördert, was zu einer mittelwaldartigen Bewirtschaftung überleitete. Im Oberholz wurden als "Wertholz" geeignete Arten, die überdies nicht zuviel Schatten werfen und ein späteres "Freistellen" möglichst gut überstehen sollten, begünstigt (vgl. dazu LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"). Diesen Kriterien entsprechen die meisten Laubbäume; insbesondere die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) findet sich noch heute regelmäßig in den früher genutzten Tieflagenbeständen. Beliebt waren aber auch andere Laubhölzer wie Wild-Kirsche (*Prunus avium*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Hänge-Birke (*Betula pendula*) und Esche (*Fraxinus excelsior*). Obstbäume (z.B. Walnuß, Süßkirsche, Zwetschge etc.) wurden häufig an Wegrändern, Rainen und Terrassenabsätzen gepflanzt und integrierten sich (wenn das "Begrasen und Beweiden" der Raine aufgegeben wurde) allmählich in das aufkommende Gebüsch (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 1.6.3). Die Laubbäume (mit Ausnahme der Obstgehölze) wurden fast immer aufgeastet, da sie im Freistand sehr tief angesetzte, breit ausladende Kronen mit entsprechender Schattwirkung und schlechter Stammqualität ausbilden. Im Falle der Laubnutzung (vgl. unten) war ein sehr starkes Aufasten sogar charakteristisch. Begehrte Holzarten wurden gezielt gefördert durch Aussparen beim Stocktrieb des Unterholzes ("Laubreitel"). Vor allem Eichen wurden auch gepflanzt oder gezielt ausgesät (generativ vermehrte Eichen erzeugen besseres Bauholz als durchgewachsene Stockausschläge). Alle Kulturobstsorten mußten ebenfalls gepflanzt (und zusätzlich veredelt) werden; lediglich für Walnüsse (*Juglans regia*) ist Selbstverjüngung über Samen belegt.

Neben den meist stockausschlagfähigen Laubbäumen waren aber vielfach auch Nadelbäume in der Baumschicht vor allem von Feldgehölzen vertreten. Mit ihrer lichten Krone fügt sich die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), die sich auch leicht selbst verjüngt, besonders gut in Laubmischbestände ein. In den Montanlagen des Bayerischen Waldes finden sich aber auch Fichten (*Picea abies*) in solchen Beständen, da sie sich ebenfalls leicht ansamen. Die Nadelbäume wurden ggf. ebenfalls aufgeastet (vor allem die dichtbeasteten Fichten); das gezielte Anpflanzen in Flurgehölzen scheint dagegen nicht üblich gewesen zu sein.

In den Feldgehölzen waren der ungeregelte mittelwaldartige und der plenterartige Betrieb verbreitet. Die in neuerer Zeit angelegten Feldgehölze werden entweder gar nicht genutzt (sondern allenfalls in mehr oder minder unregelmäßigen Abständen "ausgelichtet") oder aber es handelt sich um Altersklassenbestände aus Hybridpappel oder Fichte, die häufig im Kahlschlagverfahren geräumt werden.

Fichten-Viehtrieb-Hecken wurden regelmäßig seitlich zurückgeschnitten und die Äste miteinander verflochten, um möglichst viehdichte "Lebende Zäune" zu erhalten; konkurrierende Laubgehölze entfernte man im Rahmen der Pflege. Auch die gegen die Ackerflur abschränkenden Dornhecken der Schaftriebe, z.B. im östlichen Mittelfranken, wurden sowohl stark beschnitten als auch geknickt und verflochten. Auch für Zaunhecken (oft Weißdorn und andere Dornsträucher) ist seitlicher Schnitt belegt. FISCHER (1878) empfiehlt, Weißdornhecken "regelmäßig alle Jahre" zu beschneiden.\*\*

Das Holz der Flurgehölz-Baumschicht wurde meist erst bei aktuellem Bedarf an Bau- und Nutzholz entnommen, da früher das Bauholz oft in "grünem" (also nicht getrocknetem) Zustand eingebaut wurde. Das bei der Nutzung angefallene Strauch- und Kronenholz gab schwaches Brennholz. Armdicke Haselnußstauden dienten auch als sog. "Sommerholz", das ungefähr alle 7 bis 8 Jahre aus dem Bestand herausgeschlagen wurde. Astwerk und Dornreisig wurde mit der Hepe zu Bündeln gehackt und vor allem zum Schüren des Backofens verwendet (vgl. z.B. WALTER 1988). Aus dem Grabfeld wurde es lange Zeit noch in die höheren Lagen der dornstraucharmen Rhön transportiert. Im Muschelkalkgebiet waren die Bauern überzeugt, daß das beste Brot mit 'Dörnern' gebacken wurde. Gerade arme Leute, die kein Geld hatten, um Holz aus dem Wald zu kaufen, deckten ihren Bedarf an Heckenholz vielfach auf dem 'Frevelwege', d.h. sie schlugen es ohne Genehmigung der Landeigentümer bzw. der Gemeinde (vgl. HARD 1962: 99).

Die Futterlaubgewinnung durch "Schneiteln" oder "Lauben" zur Gewinnung von Winterfutter war besonders in den montanen und subalpinen Baumhecken verbreitet. Eine beliebte Futterpflanze war dabei die Esche, aber auch das Laub von Ulme, Eiche, Hainbuche, Erle und Pappel wurde verfüttert.\*\*\* Auch der Unterwuchs von Feldgehölzen wurde verfüttert, wie die extrem schütterten, fast "hallenartig" wirkenden Feldgehölze z.B. bei Gießenreuth/Falkenberg (NEW) belegen. "Geschneitelt" wurden insbesondere auch Birken, deren Reisig zum Besenbinden Verwendung fand (und zum Teil auch heute noch findet). "Geerntet" wurde das Besenreisig meist im Oktober und November.

\* Das "Flächenfachwerk" stellt die früheste Form der geregelten, auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Waldnutzung dar. Die zur Verfügung stehende Waldfläche wird entsprechend der angestrebten Umtriebszeit in möglichst gleichgroße Schläge unterteilt, die jeweils im jährlichen Wechsel auf den Stock gesetzt werden; vgl. LPK-Band II.13: "Nieder- und Mittelwälder".

\*\* Allerdings waren in Bayern niemals so ausgedehnte Weißdorn-Schnithecken vorhanden, wie sie z.B. für Südengland noch heute charakteristisch sind (RACKHAM 1983);

\*\*\**Fraxinus* ist von lat. 'frangere' = brechen, *Carpinus* von lat. 'carpere' = rupfen abgeleitet.

Ein Kleinhäuserhaushalt im Bayerischen Wald "verbraucht" im Jahr mindestens 10 Reisigbesen, die erst im Haus, später als Stallbesen genutzt wurden, bevor man sie schließlich verbrannte.

Für die Miesbacher Baumhage ist auch die Nutzung als Laubstreu belegt, während z.B. in Berchtesgaden vorwiegend in den Tratten und Ötzen Streu gerecht wurde (MAIER 1981).

Die Nutzung einzelner Hölzer als "Kopfbäume" (vor allem Weiden, z.T. wohl auch Hainbuchen) sei hier nur am Rande erwähnt, eine ausführliche Darstellung ist dem LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen" vorbehalten. In Hecken integrierte Kopfbäume sind in einzelnen Landkreisen recht charakteristisch (z.B. RH: bei Eysölden und Stauff, LAU, LIF)

Vor allem die Hecken der Muschelkalkgebiete wurden als Schaf- und Ziegenweide benutzt, wenn kein anderes Futter vorhanden war. Gleichzeitig verhinderte man so auch das Aufkommen unerwünschter (weil schattender) höherer Sträucher. Die Hecken säume waren auch zur Gras- und Heugewinnung geschätzt. Auf das Sammeln und Verwerten von Wildobst wurde bereits eingegangen (s.o.).

## 1.7 Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen

Als Quintessenz der vorhergehenden Grundlagenkapitel faßt dieses Kapitel einige unverzichtbare Existenz- und Funktionsvoraussetzungen biologisch und landschaftsökologisch wertvoller Hecken und Feldgehölze zusammen. Diese groben Orientierungs- oder Eckwerte können natürlich nicht überall realisierbar sein und auch nicht alle regionalen Sonderbedingungen berücksichtigen. Keinesfalls darf der Praktiker daraus den Schluß ziehen: "Wenn ich nicht alle diese Zielwerte realisieren kann, lasse ich besser gleich die Finger von der Flurgestaltung und -bereicherung!" Auch kleine Schritte bei beschränktem Handlungsspielraum und bescheidenerer Etapenziele können in die richtige Richtung weisen, die im folgenden auf einen kurzen Nenner gebracht wird. Die beigefügten Beispiele ergänzen die bereits dargestellten, viel detaillierteren Fakten. Sie werden hier exemplarisch überwiegend aus dem Bereich der Vögel gewählt (untermauernde Beispiele aus anderen Biozönosebereichen siehe [Kap. 1.4](#), [1.5](#) u. [1.9](#)).

Zur Notwendigkeit und Wirkung einer regelmäßigen Nutzung bzw. Pflege (Auf-den-Stock-Setzen) siehe [Kap. 1.4.1.1](#), S. 39.

### 1.7.1 Innerer Flurgehölzaufbau, Altersstruktur, Reifegrad

#### Kleinsträumige Bündelung und Komplexierung verschiedenartiger Kleinbiotope:

Dies ist das Geheimnis der erstaunlichen biologischen Vielfalt von Hecken auf kleinster Fläche. Der Lebensraumwert einer Hecke wird umso größer, je ähnlicher sie der Habitatabfolge breit ausstreichender Wald-Offenland-Ökotope z.B. an natürlichen Waldgrenzen wird, je breiter und gestufteter sie ist.

Zum Mindest-Entfaltungsspielraum einer Heckenlebensgemeinschaft gehören mehrere Etagen (Bodenstreu, Krautschicht, Strauch-, u.U. Baumschicht) und eine Horizontalzonierung aus lichtarmem Innenraum, Laubwerk oder "Heckendach", einer seitlichen Schleppe z.B. aus Lianen, Brombeeren und einem gras- oder staudenreichen "Heckensaum". Aus ornithologischer Sicht sollte an jeder Hecke ein nur extensiv bewirtschafteter insektenreicher Krautsaum von mindestens 2-5 m Breite angelagert sein (PFISTER & NAEF-DAENZER 1987).

#### Ausfransende Randstruktur:

Viele Arten, z.B. Baumpieper, Raubwürger, Greifvögel bevorzugen oder benötigen obligatorisch Hecken und Flurgehölze mit randlich vorkragenden und hervorstechenden Einzelbäumen oder Sträuchern. Etwas buchtige Hecken- und Feldgehölzränder bewirken natürlich vielfältige Kleinklimataschen mit dem unter 1.3 bis 1.5 aufgezeigten biologischen Anreicherungsseffekt.

#### Gehölzartenzusammensetzung:

Sie bestimmt nicht nur den Wuchs- und Strukturtyp (z.B. die Entwicklungschance für bestimmte Mantel- und Saumgesellschaften, die Höhe und obere Konturlinie eines Feldgehölzes), sondern auch den Nutzungstyp, die Selbstregenerationstendenz nach Eingriffen, das Nahrungsnetz und die Zoozönose: Schlehen begünstigen z.B. Grasmücken, Goldammern oder Heckenbraunellen. Raubwürger, Neuntöter, Grünling und Amsel ziehen dagegen Weißdornhecken vor. Neuntöter benötigen sogar einen Dornstrauchanteil von mindestens einem, besser aber zwei Drittel. Das "Funktionieren" einer Vogel-schutzhecke muß sich also ganz wesentlich am Vorhandensein von Rosen, Schlehen und nicht zuletzt Weißdorn messen lassen (vgl. dazu auch [Kap. 1.10](#), S. 167). Untersuchungen von MOORE et al. (1967) in der englischen Grafschaft Huntingdonshire belegen die überragende Rolle dieser "klassischen" Heckengattung für eine vielfältige Vogelwelt (vermutlich vor allem wegen der frühen und dichten Belaubung und des reichen Insektenlebens). Allerdings: Es wäre nun grundfalsch, überall nun Hecken aus wenigen, für einzelne "ökologische Planstellen" besonders geeigneten Gehölzen zu pflanzen. Viele andere Kriterien müssen ebenfalls in die Gehölzartenmischung einfließen (siehe z.B. [Kap. 4.2](#)).

#### Zusätzliche Ausstattungselemente/Requisiten:

Da kapitale, anbrüchig werdende Großbäume weder im Bereich von Siedlungen und Solitären (siehe LPK-Band II.14) noch in Wirtschaftswäldern (Aus-schattung, Dichtstellung) die volle Artenschutzleistung ihrer Vergreisungsphase entfalten können, kommt ihnen im Hecken- und Feldholzbereich umso höhere Bedeutung zu. Mehrere Arten (z.B. Turmfalke, Sperber, Rabenkrähen und Elstern) brüten praktisch nur im Gezweig hoher Bäume. An die Bedeutung von Stamm- und Asthöhlen (z.B. für Fledermäuse, Star, Hohltaube, Steinkauz, Kleinspecht und die unter 1.5 genannten Arten) braucht hier kaum mehr erinnert zu werden. Viele Heckentiere benötigen z.B. Lesesteinmauern, offene Böschungskanten (Nistbereiche für Wildbienen, Ameisen); Holzlager, Totholzanteile, Zaunreste (Ni-

sts substrat für verschiedene Hautflügler, holzbewohnende Käfer); Gräben und Feuchtbereiche (Landlebensräume für Erdkröte, Grasfrosch, Laubfrosch, Ringelnatter); Trockenstandorte, "Sonnplätze" (thermophile Arten).

#### **Landwirtschaftlich ungenutzte Begleitstreifen:**

Sie begünstigen jene Vielfalt und Anzahl an Insekten, wie sie z.B. Neuntöter und Rebhühner zur Aufzucht ihrer Jungen benötigen. Nur ein möglichst facettenreiches Nischenangebot und mehrere "Alternativlebensräume" innerhalb größerer zusammenhängender Gehölzkomplexe können die aus Sicht vieler Heckenbewohner katastrophentypischen "Nutzungsseinbrüche" ausreichend abpuffern.

#### **Heckenalter und -altersstruktur:**

Es beeinflusst entscheidend die Mannigfaltigkeit der Fauna und Flora. Unabhängig von der Entstehungsgeschichte beherbergen alte Hecken grundsätzlich (nicht in allen Spezialfällen) mehr Arten als junge. So soll es rund 100 Jahre dauern, bis eine zusätzliche Strauchart in eine Hecke einwandert (HOOPER, in MOORE et al. 1967). Hasel, Feldahorn und Bergahorn, aber auch krautige Arten mit geringer Neubesiedlungsfähigkeit (z.B. *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura* u.a. "Waldpflanzen") wachsen spontan nur in älteren bis sehr alten Hecken oder "Reliktwäldchen" (vgl. PETERKEN & GAME 1981, 1984, in WULF 1993). Nur alte, über längeren Zeitraum relativ ungestörte Hecken enthalten morsche Baumstämme und -stubben, die für bestimmte Totholzbewohner, vor allem Käfer, wichtige Ersatzlebensräume darstellen (vgl. LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"). Für viele am Boden lebende Arthropoden, aber auch für Spitzmäuse und andere Kleinsäuger ist eine ausreichende Laub- oder Rohhumusauflage Voraussetzung für ein sicheres Winterquartier. Alte Baum-Überhälter können die Zahl der in Hecken brütenden Vogelarten wesentlich steigern. Verschiedene Vogelarten nutzen unterschiedliche Altersklassen von Heckensträuchern. Stark überalterte Hecken sind allerdings meist vogelärmer als jüngere. Eine ausgewogene Altersstruktur ist für die Erhaltung einer reichen Fauna überaus wichtig.

### **1.7.2 Vernetzungsform, Konfiguration im Raum, Verzahnung mit benachbarten Lebensräumen**

#### **Vernetzungs- und Verzweigungsformen, Waldanbindung:**

Fülle und Reichhaltigkeit von Heckenbiozöosen sind abhängig von der Dichte und räumlichen Anordnung sowie von der Verknüpfung mit Nachbargehölzen oder andersartigen Kontakt- und Ergänzungsbiotopen (z.B. Magerrasen, Hochstaudenfluren, Ackerzöosen usw.). Auch an Wälder angeklinte Hecken ("Waldfinger") haben spezielle Bedeutung. Z.B. werden sie von typischen "Waldvögeln" wie Amsel und Buchfink bevorzugt und begünstigen außerdem - wie Halbinseln in der Inselökologie - die Artenausbreitung und die Überbrückung einer Flur ("Peninsula effect"; siehe FORMAN & GODRON 1985). Vor allem größere und

mobile Tierarten (insbesondere Vögel) profitieren von Heckenverzweigungen, Doppelknicks oder eng gestaffelten Heckenstücken. Mehrere räumlich zugeordnete, auch nur 10-15 m lange Heckenstücke bringen im Regelfall mehr Artenvielfalt als einzelne isoliert liegende Langhecken (vgl. aber nächster Absatz!).

Zumindest ornithologisch leisten clusterartig angeordnete kürzere Heckenstücke und Einzelgebüsche (mittlere Entfernung unter 200 m) für "Heckenlandschafts-Indikatorarten" wie Neuntöter, Dorngrasmücke und Goldammer ebenso viel wie durchgängig vernetzte Heckensysteme (PFISTER & NAEF-DAENZER 1987). Absoluter Minimalforderung aus vogelkundlicher Sicht ist, daß jede Einzelhecke im Umkreis von maximal 300-400 m von benachbarten Hecken umgeben sein sollte.

#### **Heckendichte:**

Wo möglich, sollten 80 lfd. m/ha erreicht oder überschritten werden. Hier wurden bei gleichzeitig hoher Gehölzartenvielfalt und Altersphasenvariabilität die höchsten Vogelartenzahlen ermittelt (ZWÖLFER et al. 1984). Das Optimum für das sympatrische (sich im gleichen Gebiet überlappende) Vorkommen der typischen "Heckenvögel" Neuntöter, Goldammer und Dorngrasmücke ergab sich nach Untersuchungen von PFISTER & NAEF-DAENZER (1987) bei rund 4000 m Heckenlänge/km<sup>2</sup>, einer durchschnittlichen Heckenbreite von 9 m und einem Flächenanteil der Hecken von 4 %.

#### **Gebietsgröße für Heckensysteme:**

Nur ein genügend ausgedehntes Heckennetz (s.u.) puffert heckengebundene Populationen gegen abschnittsweise Störungen (z.B. Heckenschlag) ab und ermöglicht ein "Pendeln" eingriffsbetroffener Arten in Ruhebereiche. Heckenkomplexe mit entwicklungsfähigen Zoozöosen beanspruchen im allgemeinen Gebietsgrößen von 60 bis 80 ha. Dies entspricht etwa der Mindestflächengröße einer nach der Arten-Areal-Kurve für Singvögel "vollständigen" Gebietsavifauna (REICHHOLF 1986). Bei Arealen unter 25 ha mehrten sich die Einbußen an Arten und populationsökologischen Stabilitätseigenschaften.

#### **Mindestflächenanteil für Flurgehölze:**

In intensiv genutzten Gälagen sichert ein Flurgehölzanteil von 4, besser 7% die wichtigsten von Flurgehölzen wahrzunehmenden Ressourcenschutzfunktionen (Begründungen u.a. bei MÜLLER 1990 sowie Kap.1.9). Hecken-Flächenanteile unter 1 % erweisen sich auch in Bezug auf Brutvögel als deutlich defizitär (PFISTER & NAEF-DAENZER 1987). Ein Heckenanteil von 1 % ist das Minimum für Räume mit hohem Nutzungsdruck, die eine Optimierung auf 4 % nicht erlauben (ebenso 1987).

#### **Heckenbreite:**

Heckenbreiten von 4-5 m (SCHREINER 1984, MADER 1986) gelten als Minimum für viele gehölzbesiedelnde Arten. Erst in mindestens 6 - 8 m breite und relativ lange Hecken und Böschunggehölze mit waldähnlichem Innenklima können typische stenotope Laubwaldarten (unter den Kleinsäufern vor

allem Spitzmäuse, Echte Mäuse) und Laufkäfer einwandern (vgl. MADER 1984).

#### **Angrenzende Nutzungen:**

Über das Wohl und Wehe vieler Arten der Feldflur entscheiden nicht nur die Flurgehölzeigenschaften, sondern die Qualität des gesamten Lebensraumkomplexes einschließlich der Kontaktnutzungsbe- reiche: So finden sich z.B. Nester von Grasmücken, Heckenbraunellen und Neuntöttern fast ausschließlich in Grünlandhecken, die Gelege des Sumpfrohrsängers dagegen vor allem in der Nachbarschaft von Ackern (vgl. dazu auch Kap. 2.6).

### **1.7.3 Management und nutzungsabhängige Dynamik**

Das **Ökosystem Hecke** "funktioniert" auf Dauer nur im Rahmen einer gewissen Nutzung oder Pflege. Es ist durchaus zu den (Halb-)Kulturbiotopen wie Magerrasen, Streuwiesen, Streuobstwiesen, Plenterwälder und anderen "naturnahen" Wirtschaftswaldtypen zu stellen. Die heckengerechte Bewirtschaftung erhält nicht nur den linearen Saumbiotopcharakter und die "grundstückskonforme" Vernetzungsform, sondern bewahrt und schafft auch die zeitlich-räumliche Abwechslung an unterschiedlichen Strukturelementen bzw. Austriebsphasen, die das Artenpotential erst voll zur Geltung bringen. Nicht zuletzt ist sie häufig Voraussetzung für die Akzeptanz der Hecke bei den Anliegern, die im Falle eines Durchwachsens und "Ausuferns" Nutzungseinschränkungen befürchten. Regelmäßiges Auf-den-Stock-Setzen mäßigt oder beseitigt oft die Vorbehalte gegenüber Hecken vor allem in ackerbaulich intensiver genutzten Gebieten (vgl. Kap. 3.2).

Zum Wesensmerkmal "Nutzungsprägung" gehört aber natürlich auch die Bewahrung oder Schaffung einer großen Bandbreite an Behandlungsintensitäten und -weisen, die erst das oben aufgezeigte Lebensraumpotential umgreifen. In periodisch genutzten Hecken können sich klimatische Standortdifferenzen (vgl. [Kap. 1.3.2/1.3.3](#)) ungedämpft auswirken (während etwa in einer Fichtendickung diese praktisch ausgeschaltet sind). Diese Varianz ist erforderlich, um die vielen naturraumverschiedenen Biozönosen und Arteninventare und die schutzwürdige Gesamtheterogenität der bayrischen Heckenlandschaft zu erhalten, die Asylfunktion weiterhin sicherzustellen. So zählt ZWÖLFER (1981) kniehohe Schlehengebüsche zu den für Heuschrecken mikroklimatisch günstigen Biotopen. Anders als z.B. Gras- und Staudenfluren bieten sie bei gleicher Einstrahlung mehr Windschutz, aber auch mehr Wärme als die in der Sukzession folgenden hohen Gebüschgesellschaften (gilt sowohl in Bodennähe als auch in der Blattschicht). Von der Windberuhigung und den deutlich höheren Temperaturen profitieren nicht nur "wärmehungrige" Insekten, sondern z.B. auch wechselwarme Reptilien.

Die nötige Strukturvielfalt (vgl. [Kap. 1.7.1](#)) auch auf lokaler Basis wird durch zeitliche Staffelung des Unterholztriebes, bei baumreichen Hecken zusätzlich durch die Verschiedenartigkeit des Oberholzes

(damit auch durch verschiedene "Erntezeitpunkte") hergestellt.

Bei **Feldgehölzen** ist die Nutzungsabhängigkeit meist viel weniger obligatorisch und die Akzeptanzprobleme sind oft weniger spürbar, weil diese häufig etwas abgehobene Sonderstandorte besetzen. Abgesehen von regional- und lokalspezifischen Ausprägungen wie lichten Heidegehölzen oder Erlen-Niederwaldinseln mit erhaltungswürdigem lichtbedürftigen Unterwuchs können Feldgehölze nicht stereotyp als "zu behandelnde" Lebensräume gelten.

Dies gilt verstärkt in waldarmen Gegenden bzw. Gebieten ohne größere naturnahe Wälder, wo Feldgehölzen ein gewisser Teil der Funktionen derselben (z.B. Tot- und Morschholzhabitate, Höhlenbrüter-Niststätten) zuzuordnen ist. Naturschutzfachlich zu bevorzugen sind hier im Normalfall jene Biotopstrukturqualitäten, die durch langfristigen Nutzungsverzicht automatisch entstehen, wenngleich dies von den meist bäuerlichen Eigentümern nicht generell zugestanden werden wird. Gleiches gilt für ökologische Funktionsteilung zwischen Niederhecken, Hochhecken und eher waldartigen Feldgehölzen mit bereits älteren Baumgenerationen und geräumigen störungsfreien "Innenräumen" vorteilhaft ist. In solchen Fällen sollten Hecken und Feldgehölze keinesfalls dem gleichen Management unterliegen.

## **1.8 Verbreitung**

Dieses Kapitel kann sich im Hinblick auf detailliertere Verbreitungsangaben in den [Kapiteln 1.4](#) (hier zu einzelnen Heckenvegetationstypen) und 4.3 auf knappe Umrisse beschränken.

Hecken und Feldgehölze gibt es nahezu in allen Agrarräumen Bayerns, dies aber in sehr unterschiedlicher Netzdichte, Geschlossenheit, Länge, Konfiguration, Kleinreliefbindung, Wuchs- und Vegetationsform. Hecken spielen generell in der nordbayerischen Kulturlandschaft eine wichtigere Rolle als in der südbayerischen. Besonders hecken(typen)reich sind Teile der nördlichen Frankenalb, einzelne Alpentalräume und die Peripheräräume der Rhön, des Oberpfälzer-, Bayerischen- und Böhmerwaldes, viele dominante Traufzonen des Schichtstufenlandes aber auch der Haupttäler des Unterbayerischen und Schwäbischen Hügellandes.

Heckendichte und Vernetzungsform sind aufs engste an agrarstrukturelle und regional-agrarhistorische Unterschiede gekoppelt. Räume mit geringen Betriebsgrößen, hohem Neben- und Zuerwerbsanteil, ungünstigen Flurformen, Realteilungserbrecht und geringem Intensivierungsdruck sind i.d.R. heckenreicher als andere Gebiete. Imposante Heckenfluren kennzeichnen aber auch heute grünlanddominierte Bereiche der ehemaligen Feld-Gras-Wirtschaft mit flurformenbedingt hoher Separation des Wirtschaftsbereichs der einzelnen Betriebe voneinander, z.B. Block-, Hufen- und Langstreifenfluren des ostbayerischen Grundgebirges, der Rhön und des Alpenraumes.

Orographisch-edaphische Produktionserschwer-nisse begünstigen die Heckenentstehung (Hängigkeit mit Zwang zur Ackerterrassen- und damit Hochrainbildung, Entsteinungsbedarf und Lesesteinanhäu-fung am Schlagrand). REIF & LASTIC (1985) be-tonen den Zusammenhang von Heckenreichtum und Grenzertragsstandorten.

Abb.1/50 (S.145) gibt eine Übersicht über die Ver-breitung der im Rahmen der ersten bayerischen Bio-topkartierung (Maßstab 1: 50.000) erfaßten Gebü-sche, Hecken und Feldgehölze (vgl. auch Auswer-

tung der Bayerischen Biotopkartierung neu (im An-hang)).

Nur eine sehr grobe Vorstellung von der **Feldge-hölzdichte** in Bayern\* vermittelt die Auswertung der Kleinstrukturkartierungen (vgl. Abb. 1/51., S.146).

**Schwerpunkträume mit z.T. großflächigen Heckensystemen** sind:

- nicht flurbereinigte Teile des Bayerischen und Böhmerwaldes (vgl. auch Abb. 1/52, S.147),
- nicht flurbereinigte Teile des Oberpfälzer Waldes,

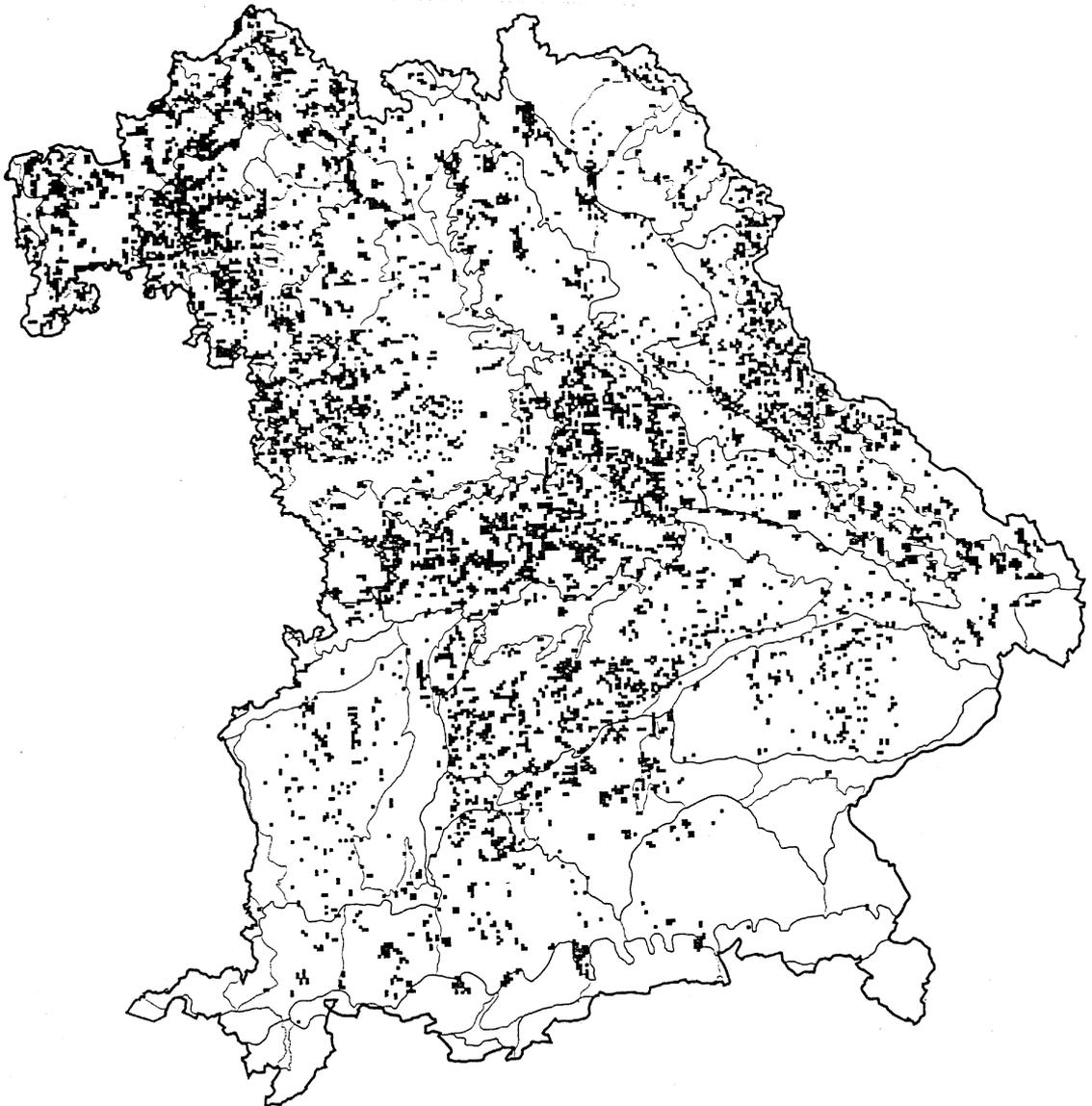


Abbildung 1/50

**Gebüsch, Hecken und Feldgehölze** (Auswertung der Bayerischen Biotopkartierung (alt, außeralpine Naturräume); KAULE, SCHALLER & SCHÖBER 1979).

\* Kartierung bezieht sich ausschließlich auf Flurbereinigungsverfahren in Bayern, im Schaubild werden also lediglich "Momentaufnahmen" mehr oder weniger großer Landschaftsausschnitte aus sehr unterschiedlichen Erhebungszeiträumen "verschnitten".

## Kap.1: Grundinformationen

- Hangzonen der Mainfränkischen Platten (Muschelkalkbereich),
  - einige Spessart- und Odenwaldtäler,
  - Südrhön und Ostabdachung der Langen Rhön,
  - stark zertalte Umrahmung der nördlichen Frankenalb, einige Haupttalsysteme der Frankenalb, Muschelkalkzug vor der Fränkischen Linie,
  - Schwäbisch-Bayerische Molasse-Vorberge (z.B. zwischen Penzberg und Steingaden),
  - Isarwinkel, Hag- oder Riedellandschaften des Tölzer, Tegernseer und Ammergauer Raumes (im bayerischen Alpenraum Schwerpunkte der Heckenverbreitung). Allein im Lkr. MB waren 1971 noch etwa 250 km Baumhage vorhanden, davon allein im Bereich der TK 8236 125 km (SCHNEIDER 1981),
  - Berchtesgadener Talräume.
- Räume mit zumindest kleinräumigen Heckenverdichtungen**, in der Regel an terrassierten Talhängen, sind z.B.:
- flußtalnahe, stark reliefierte Randbereiche des Tertiärhügellandes (Lkr. Kelheim, Abdachungen zum Unteren Isartal und zur Münchner Ebene usw.),

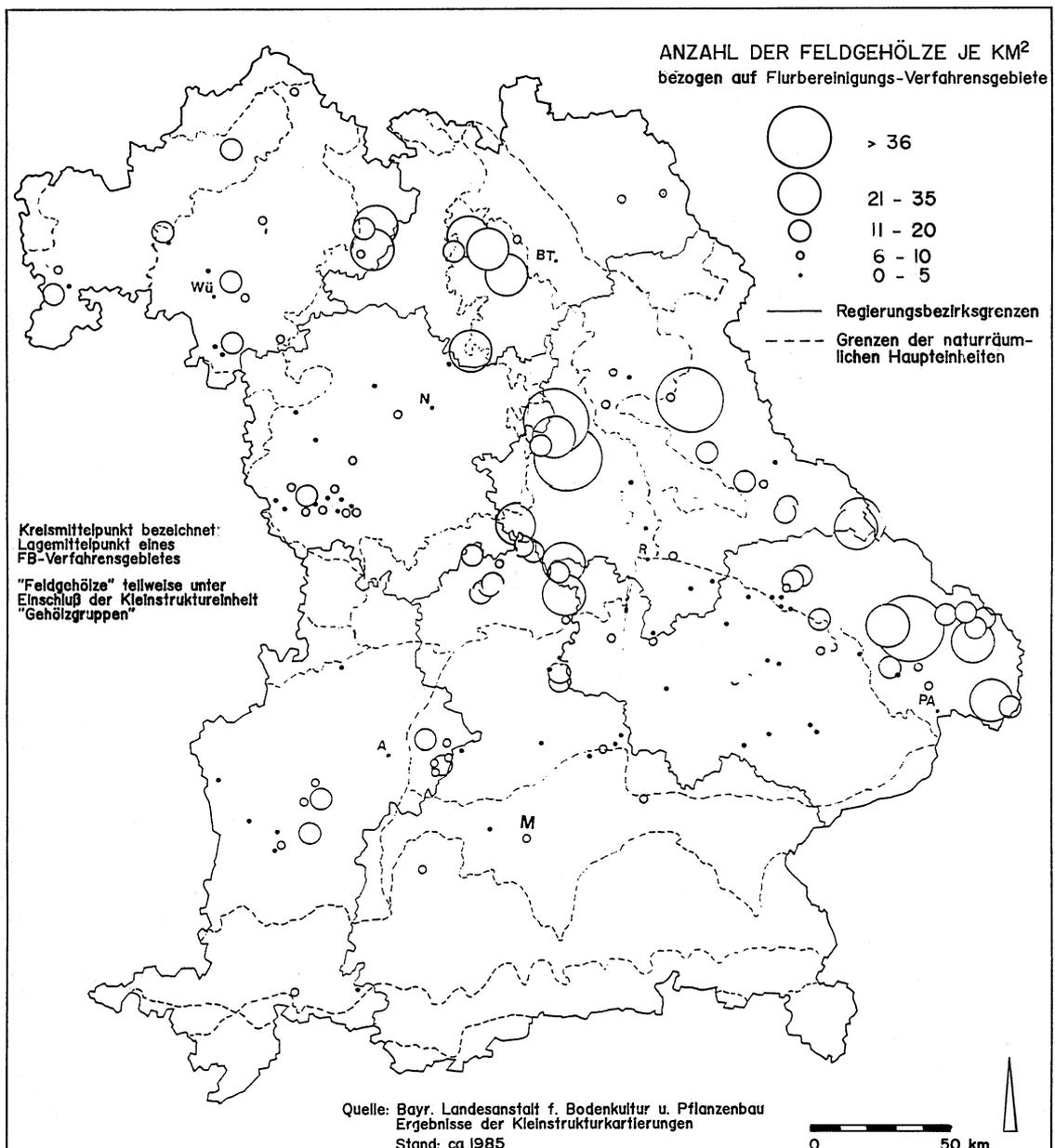


Abbildung 1/51

**Dichte der Feldgehölze in ausgewählten Gebieten** (eigene Auswertung; Grundlage: Kleinstrukturkartierungen der Bayer. Landesanst. f. Bodenkultur u. Pflanzenbau). Jeder Kreis stellt ein Flurbereinigungsverfahren dar, die Größe der Kreise steht (annäherungsweise) für die Dichte der Hecken und Feldgehölze im jeweiligen Verfahrensgebiet.

## Kap.1: Grundinformationen

- die Schwäbische Riedellandschaft (z.B. Staudenplatte, Raum Krumbach),
- die Riesumrahmung,
- Teile der Frankenhöhe,
- Abdachungen des Mittelfränkischen Beckens (hauptsächlich an den Talkanten der Flüsse),
- die Täler der Südlichen Frankenalb bzw. Oberpfälzer Alb,
- die tieferen Lagen des Fichtelgebirges,
- Vogtland und Frankenwald.

In den meisten übrigen Kulturlandschaften treten Heckenbiotope (heute nur mehr) **bruchstückhaft** in Erscheinung, so etwa im oberbayerisch-schwäbischen Jungmoränengebiet, auf der Mittelfränkischen Platte und in weiten Teilen des Niederbayerischen und Holledauer Hügellandes.

**Nahezu heckenfrei** (abgesehen von einigen Windschutzstreifen) sind (vgl. dazu auch Kap. 3.4):

- einige feuchte Niederungslandschaften\* (z.B. Oberes Altmühl-, Aischtal),
- die Schotterebenen Oberbayerns und Schwabens,
- die Donauebene,
- Plateaulagen niederer Mittelgebirge (z.B. der Flächenalb und des Frankenwaldes).

**Feldgehölze** sind in ihrer Grobverbreitung nicht so deutlich mit Natur- und Agrarräumen oder früher unbereinigten Gebieten assoziiert. Aussagen zu

Standorttypen und zur Lage im Raum ergänzt Kap. 1.1.4.2. Überdurchschnittlich häufig und landschaftsprägend sind sie in Räumen mit breiteren natürlichen Böschungskanten/"Rangen"/ Flußterrassen (z.B. terrassierte Talebenen der Alpenflüsse Lech, Isar, Inn und Salzach), an nordbayerischen Schichtstufen (z.B. Hohlweg- und Klingengehölze an den Keuperrandstufen und an der Eisensandsteinstufe), in härtlings-, knock-, block- und felsreichen Kulturlandschaften (z.B. Kuppenalb, Allgäuer Voralpen und Vorland, Diabaskuppen im Bayerischen Vogtland, Falkensteiner und Regensburger Vorwald, Innerer Oberpfälzer Wald), in Gebieten mit vielen alten Abbaustellen (Teile des Tertiärhügellandes) und alten Halden (z.B. Nordwestliches Vogtland) und größeren Lesesteinanhäufungen (vor allem Jura-Hochflächen in Oberfranken), in Landschaften mit kleinen natürlichen Hohlformen (Dolinen-Schwerpunktgebiete der Alb, Toteiskessel-Landschaften des Alpenvorlandes; vgl. dazu auch LPK-Band II.15 "Geotope").

Flächigere (Feucht)gebüsche durchsetzen größere, stark anthropogen gestörte Niedermoorgebiete des Voralpinen Moor- und Hügellandes, der Bayerisch-Schwäbischen Schotterplatten, des Unteres Isartales und der Donaumöser.

Autochthone Reliktwäldchen mit feldgehölzartigem Charakter finden sich schwerpunktmäßig auf ehe-

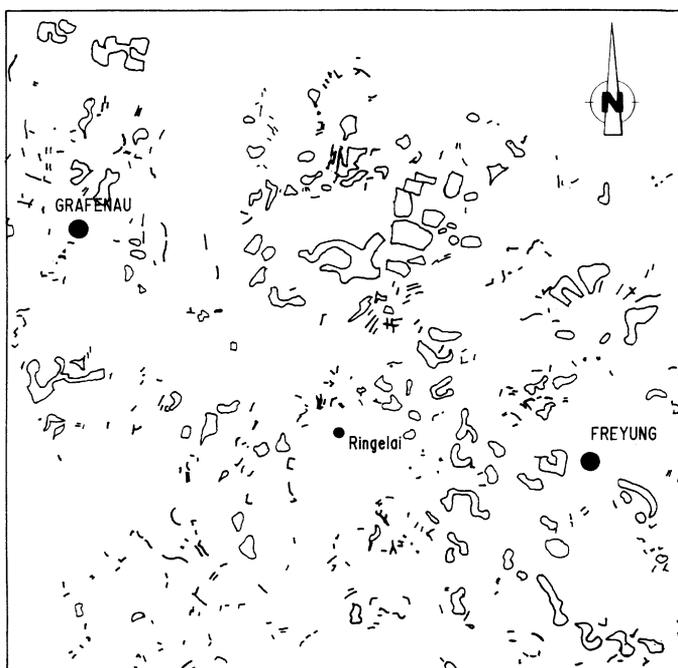


Abbildung 1/52

**Dichte der Lineargehölze im Bayerischen Wald, dargestellt an einem Testausschnitt im Lkr. FRG (RINGLEL et al. 1990)**

\* Eine Ausnahme bildet das Untere Isartal, wo sich entlang von Entwässerungsgräben und Wegen Netzsysteme von Streifengehölzen entwickeln konnten (z.B. im Bereich Aholming-Moos).

maligen Flußschotterheiden (z.B. Münchner Schotterebene, Donaubrennen, am Lech), als Au- und Bruchwäldchen in den fragmentierten Auen der größeren Flüsse (ausgeprägt an Inn und Salzach, im Isar-Endmoränenengebiet, Rosenheimer Becken).

Landkreisbezogene Aussagen mit höherer regional-lokaler Auflösungsstärke sind dem Kap. 4.3 vorbehalten. Viele örtliche Beispiele finden sich in den meisten übrigen Kapiteln.

## 1.9 Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege

Dieses Kapitel liefert knapp zusammengefaßte Argumentationshilfen für all jene, die in Sachen Hecken und Feldgehölze Überzeugungsarbeit leisten, aber ad hoc nicht die einschlägige Heckenliteratur bzw. die Grundlagenkapitel dieses Bandes lesen können. Das vielschichtige Bedeutungsfeld Naturschutz- und Landeskultur wird dabei aufgefächert nach den Aspekten Artengefüge der Kulturlandschaft (Kap. 1.9.1), botanischer und zoologischer Artenschutz (Kap. 1.9.2 und Kap. 1.9.3), abiotische Ressourcen und Landwirtschaft (Kap. 1.9.4, S.152), landschaftliche Eigenart und Schönheit (Kap. 1.9.5, S.163), Kulturgeschichte und Volkskunde (Kap. 1.9.6, S.164), Erdgeschichte (Kap. 1.9.7, S.166).

### 1.9.1 Bedeutung im Arten- und Biotopgefüge der gesamten Kulturlandschaft

Dicht geknüpfte oder gestaffelte Heckensysteme sind das "ökonomischste Verteilungsprinzip von naturbetonten Elementen in einer Landschaft" (EIGNER 1975). Es gibt keinen flächensparenderen Weg, naturnahe (Saum-)Biosphären mit möglichst viel Kulturland in Kontakt zu bringen.

Kleinklimatische Vielfalt, hochdiverse Angebote an Nahrung, Fortpflanzungsstätten und Deckungsmöglichkeiten machen Hecken besonders artenreich. Hier siedeln und agieren mehr Tierarten in höherer Individuenzahl als in der einförmigeren Nachbarschaft. Hecken, Feldgehölze und Gebüsche bilden einen Freiraum, in dem der Mensch auf den Alleinanspruch der pflanzlichen Produktion verzichtet und phytophagen Tieren, der Grundlage des ökologischen Nahrungsnetzes der Gesamtlandschaft, den Vortritt läßt.

Da die Fraßbelastung von Feldheckensträuchern überdurchschnittlich hoch ist (LANGE 1982), liegt der Ausnutzungsgrad der pflanzlichen Produktion hier im allgemeinen wesentlich über dem anderer naturnaher Ökosysteme und weit über dem der Wälder (BAUER 1986). Eine Vielzahl von Räubern transformiert die von den Pflanzenfressern gespeicherte Energie auf höhere trophische Ebenen und erschließt sie so für ein vielfältiges Nahrungsnetz. Dies bindet auch die Anbauflächen in Nahrungsbeziehungen ein, die in der flurgehölzfreien Landschaft so nicht vorhanden wären. Flurgehölze sind Operationsbasis (Deckung, Nistplätze, Aussichts-

und Singwarten) für viele Tiere, die außerhalb der Hecken ihrem Nahrungserwerb nachgehen (BAUER 1986). Trivial gesprochen: Hecken "beleben" auch die Flächen dazwischen. Sie sind ein wichtiger Beitrag der Landespflege gegen die immer wieder beklagte Segregation in "Biotop" und "Nutzfläche".

Die Ernährungsfunktion naturnaher (am besten spontan angeflogener) Flurgehölze ist gekennzeichnet durch hohe Nachhaltigkeit übers Jahr und vielfältige Nahrungsquellen (Knospen, Blätter, Blüten, Rinde, Holz usw. von über 15 verschiedenen Gehölzarten und zahlreichen Kräutern).

Das hochgradig vernetzte System "Flurgehölz" stabilisiert durch subtile Regelmechanismen die Populationsdichte einzelner Arten auf einem für das Gesamtsystem unschädlichen Niveau. Nur selten gelingt es einer Art, diesen Mechanismen zu entkommen und zum "Schädling" zu werden. Am besten funktioniert die populationsdynamische Selbstregulierung in alten Hecken.

Strukturreiche, nicht zu schmale Flurgehölze sind wichtige Refugien im Agrarökosystem, die vielen Arten ein Ausweichen vor letalen Nutzungskatastrophen (z.B. Insektizidausbringung/Netzflügler) ermöglichen und sind Voraussetzung für das "Zurückpendeln" periodisch nutzungsbetroffener Populationen in die Fläche bzw. die Wiederbesiedlung der Flur.

Die ökologische Barrierenfunktion von Hecken läßt sich gezielt für notwendige Abgrenzungen schutzbedürftiger Landschaftsteile und Biotope (Trockenstandorte, Moore, Sümpfe, Streuwiesen, artenreiche Magerwiesen usw.) von intensiv genutzten Flächen einsetzen (EIGNER 1975). Das heißt zwar nicht, daß nun alle mageren Offenlandbiotope Bayerns umheckt werden müssen (vgl. LPK-Band I.1, Kap.6.1), doch sind sie in bestimmten Geländesituationen (z.B. an Hangoberkanten zwischen Trockenrasen und Acker) die relativ günstigste Abschirmungsmöglichkeit, wenn breite Pufferstreifen nicht durchsetzbar sind. Dann hemmen sie nicht nur die bodennahe Gülle-, Pestizid-, Mineraldünger- und Bodenverwehung, sondern auch den Zutritt durch Erholungssuchende, das Einfahren von Motocrossfahrern und Gelände-Bikern, das Ablassen von Güllebehältern, Abkippen von organischen Abfällen und Abraum den Hang hinunter und anderes mehr. Heckenzüge können auch den oberen Rand von Grünlandabhängigen markieren, die zum Schutz eines tiefer gelegenen Feuchtgebietes oder Gewässers extensiviert bzw. in eine Pufferzone übergeführt werden sollen.

### 1.9.2 Botanischer Artenschutz, Gesellschaftsschutz

Schon regional wurden in Hecken mehr als 1000 Pflanzenarten nachgewiesen (WITT & KREMER 1988), also weit über die Hälfte regionaler Gesamtfloren und etwa 1/3 des deutschen Artengemeinschaftsbestandes.

**Anteil an der Pflanzenartendiversität eines Gebietes:** Gut vernetzte, strukturreiche Althecken (incl. Kontaktstreifen) in Agrarfluren ohne sonstige

"Biotop" enthalten fast stets über 80 %, meist sogar 95 % aller Gefäßpflanzenarten der Gesamtflur. Denn auch die allermeisten Grünlandarten und Ackerbegleitkräuter tauchen im Heckenrandbereich auf (eigene Stichprobenerhebungen 1984 im Lauterachtal/AS und 1979 bei Deimhausen/PAF).

**Rückzugsstandorte für ehemals flächenhaft verbreitete Pflanzenarten der (halb)offenen Landschaft:** Hecken, Gebüsche und Feldgehölze nahmen ähnlich wie Waldsäume einen Großteil jener Straucharten, Lichtbaumarten und Kräuter auf, die primär wohl die (durch große, heute ausgerottete Pflanzenfresser zumindest stellenweise) aufgelichteten Urwälder mit ihren (halb-)offenen Pionierphasen bewohnten und die - nach einer anthropogenen Waldweide-Überbrückungsphase - durch die forstwirtschaftliche Verdichtung und Ausschattung dort ihre Heimstatt verloren haben (SCHWABE-BRAUN & WILMANN 1982, ELLENBERG 1986 u.a.). Fast alle "typischen Heckensträucher", "Dornsträucher" und "Mantelgehölze" wie Schlehe, Berberitze, Weißdorne, Kreuzdorn, fast alle Wildrosenarten, viele Brombeeren sind nichts anderes als Emigranten aus halboffenen, heute verschwundenen Primärwaldabschnitten. Sie erreichen heute ihre optimale Entwicklung und artgerechte Dynamik fast ausschließlich in den Saumbiotopen der Agrarlandschaft (und in bestimmten Mittelwäldern). Vor allem betrifft dies meso- bis eutraphente Lichtgehölze und -kräuter, für die nicht einmal die letzten natürlichen oligotrophen Waldsaumzonen an den xerothermen Felshängen der niederen Mittelgebirge einen Biotop darstellen.

**Erhalt seltener Arten:** Flurgehölze gehören nicht zu den klassischen Suchgebieten der Floristen. Trotzdem enthalten auch (zumindest alte, strukturreiche, relativ zurückhaltend genutzte) Heckengebiete eine Reihe "seltener" oder "landkreisbedeutsamer" Pflanzenvorkommen. Dies betrifft einige Sippen mit ursprünglichem Wuchsort an natürlichen Ökotonen (z.B. die Essigrose *Rosa gallica*) sowie durch den wirtschaftenden Menschen und seine Weidetiere geschaffenen Waldgrenzen, die heute weitestgehend verloren oder zumindest stark verändert sind. Hecken säume und Ackerkontaktstreifen in flachgründig-steinigen Gebieten enthalten immer wieder auch seltene Ackerwildkräuter. Extensive Grünlandkontaktstreifen sind gebietsweise wichtige Refugien früher in diesen Räumen verbreiteter, heute aber stark zurückgehender Grünlandarten, z.B. Hellerkraut (*Thlaspi coerulescens*) und Holunderorchis (*Dactylorhiza sambucina*) im Bayerischen und Frankenwald, Krokus (*Crocus albiflorus*) und Traubenhyazinthe (*Muscari botryoides*) im Alpenvorland. Einige heute naturschutzvorrangige Pflanzenarten sind sogar (regional fast) ausschließlich auf naturnahe Hecken, Hage und Haine angewiesen, so z.B. der Kichertragant (*Astragalus cicer*) im Tertiärhügelland, die Grüne Nieswurz (*Helleborus viridis*)

im Oberland und der Duftkälberkropf (*Chaerophyllum aromaticum*) im südöstlichen Bayerischen Wald (siehe Kap.1.4). In Ergänzung zu Kap.1.4.3 seien folgende seltenen bis sehr seltenen Rosen und Crataegi in süddeutschen Hecken des LIGUSTRO-PRUNETUM und CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE erwähnt (TH. MÜLLER 1982): *Rosa corymbifera*, *R. elliptica*, *R. agrestis*, *R. tomentosa*, *R. scabriuscula*, *R. squarrosa*, *R. andegaviensis*, *R. caesia*, *R. sherardii*, *Crataegus curvisepala* ssp. *curvisepala* und ssp. *lindmanii*, *C. curonica*, *C. heterodonta*. Soweit die mehr oder weniger bayernendemischen Brombeeren *Rubus bavaricus*, *R. caflischii*, *R. elatior*, *R. epipsilos*, *R. thelybatos*, *R. franconicus*, *R. oenensis* und *R. salisburgensis* (FÜRNROHR 1995) auf Flurgehölze übergreifen, gewinnen die betreffenden Gehölzstandorte natürlich einen überragenden Artenschutzwert.

**Entstehungsort für neue Sippen:** Ein erheblicher Teil der Rosaceen-Kleinarten (vor allem *Rubus*, aber auch *Rosa* und *Crataegus*) dürfte sich erst in den zahlreichen Hecken und Saumbereichen der (nutzungsbedingt) viel lichterem Wäldern gebildet haben. Hierfür sind die bestehenden Hecken ein unverzichtbarer Lebensraum, ja oft geradezu ein Sippenbildungszentrum (Arten, Kleinarten, Formen und Hybriden). Ihre Fähigkeit zur Apomixis\* hat eine große Vielfalt genetisch stabiler Kleinarten entstehen lassen (und läßt sie auch weiter entstehen, vgl. Kap.1.4.5 sowie voriger Absatz). In Schleswig-Holstein sind mehrere Brombeersippen ausschließlich in den seit gut 2 Jahrhunderten bestehenden Knicks entstanden (EIGNER 1975).

**Biogeographisch bemerkenswerte Fundorte:** Hecken vorkommen mehrerer Arten verkörpern im (bayerischen) Artareal bemerkenswerte und besonders erhaltungswichtige biogeographische Vor- oder Grenzposten. Sie können auch, wie z.B. bei *Doronicum austriacum* im Böhmerwald, die einzigen Nicht-Waldstandorte darstellen. Beispiele (in Ergänzung zu Kap.1.4): *Rosa pendulina* (Nordostbayern, Oberpfälzer Wald), *Prenanthes purpurea* (z.B. Oberpfälzer Wald), *Chaerophyllum aromaticum* (Passauer und Böhmerwald).

**Pflanzengemeinschaften:** Heckengesellschaften besitzen mit Ausnahme bestimmter Waldränder keine sonstigen Vorkommensorte. Sie sind in ihrer (Gehölz-)Artenkombination spezifische Phytozönosen des Saummilieus. Einige heckenspezifische Gesellschaften müssen sogar heute in Bayern als gefährdet gelten. So halten MILBRADT & REIF (1985) die *Rosa-Ulmus minor*-Gesellschaft des Donautales für wahrscheinlich vom Aussterben bedroht, die Ginstergebüsche (SAROTHAMNETUM SCOPARII) vor allem des Spessarts für stark gefährdet, die *Rosa subcanina-Rosa subcollina*-Gesellschaft, das CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE, das FRANGULO-RUBETUM PLICATI, das PRUNO-RUBETUM BIFRONTIS, das PRUNO-RUBETUM ALBIFLORI und die *Rubus*

\* Apomixis: Jede Mutterpflanze gibt ihr Erbgut unverändert weiter, wodurch sich auch Kleinstpopulationen genetisch stabilisieren.

## Kap.1: Grundinformationen

*canescens*-Gesellschaft für gefährdet. Ihrer Gefährdungsstufe 3 ordnen WALENTOWSKI et al. 1990 sogar die Vogesenrosen-PRUNETALIA-Gesellschaft und das Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch (RHAMNOCORNETUM SANGUINEI) zu. Das Strauchbirken-Kriechweiden-Gebüsch (BETULO HUMILIS-SALICETUM REPENTIS) kommt in Niedermoorgebieten des Alpenvorlandes und der Münchner Ebene (auch) im Saum feldgehölz- und heckenartiger Bestände vor (z.B. Dachauer Moos, Zengermoos und Vierergraben/ED) und ist heute stark bedroht (Gefährdungsstufe 1 nach WALENTOWSKI et al. 1990).

Relativ mager gebliebene Feldgehölz- und Hecken-säume sind häufig Refugien selten gewordener Ackerwildkrautgesellschaften (z.B. des CAUCALIDION in Mainfranken und der Lämmersalatflur (ARNOSERIDETUM). Allgemein sind niedrigwüchsige rasenartige Gesellschaften (z.B. Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen, *Deschampsia flexuosa*-*Potentilla erecta*-VIOLION CANINAE-Gesellschaft u.a.) durch Intensivnutzung oder aber durch Nutzungsauffassung gefährdet und auf Reliktstandorte (Ranken und Raine, Heckensäume) zurückgedrängt (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen"). Im nordöstlichen Oberfranken gilt dies auch für Arten der Pfeifengraswiesen (MOLINION) und der Feuchtwiesen (CALTHION), die auf den ackerbaulich intensiv genutzten Liastonen im ALCHEMILLO-ARRHENATERETUM-Saum letzte Restbestände haben. Diese oft nur mehr im Heckensaum vorhandenen Vegetationstypen stellen dort die letzten Relikte des früher weitverbreiteten mesotrophen Wirtschaftsgrünlandes dar (REIF & LASTIC 1985: 299). Die durch den Gewürz-Kälberkopf (*Chaerophyllum aromaticum*) geprägte "Hecken-Gesellschaft" des CHAEROPHYLLETUM AROMATICI hat sogar in die Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands Aufnahme gefunden (WALENTOWSKI et al. 1991). Aber auch die Bärwurz-Säume (MEO-FESTUCETUM) im Frankenwald müssen in Bayern inzwischen zu den "Raritäten" gerechnet werden.

Wie bereits herausgestellt wurde, gehören die lichten Mehlbeer-Gebüsche (BERBERIDION) und Eichen-Hainbuchen-Hecken (CARPINO-PRUNETUM) zu den (in der Krautschicht) mit Abstand artenreichsten Gesellschaften, während besonders gehölzartenreiche Bestände (z.B. montane Ahorn-Eschen-Baumhecken) oft nur relativ wenige Kräuter aufweisen (vgl. Kap. 1.4.4).

### 1.9.3 Faunistischer Artenschutz

Hecken als Saumbiotop mit hoher kleinklimatischer Diversität und hoher Vielfalt an Nahrungsquellen, Fortpflanzungsstätten und Deckungsmöglichkeiten sind besonders tierartenreich. Flurgehölze ersetzen vielen Tierarten die heute fast verschwundenen natürlichen Wald-Offenland-Ökotope und vielfältigen Innensäume ehemals durchweideter Wälder. Die Hecken- und Feldgehölzfauna rekrutiert sich aus diesen spezifischen Saum-/Ökotonbewohnern (Nutznießern des Randeffects), kumuliert sich aber zusätzlich aus Vertretern mehrerer anderer Lebensräume wie Laubwald, Lichtungen, Steppe,

Flußufer. Flurgehölzstrukturen können/konnten daher bei Störung oder Vernichtung dieser "verwandten" Lebensräume z.T. deren Tierwelt aufnehmen.

Hecken werden im allgemeinen von mehr Tierarten in höherer Zahl besiedelt bzw. genutzt als die einförmigere Nachbarschaft (BAUER 1986). Regionale Heckensynopsen wiesen bis über 7000 Tierarten nach, darunter 45 Säugetiere, 50 Vögel, 7 Amphibien, 8 Reptilien, ca. 800 Käfer, 12 Blattläuse, 115 Schmetterlinge, 110 Schlupfwespen, 46 Blatt- und Halmwespen, ca. 2000 Mücken und Fliegen, 60 Spinnen, 73 Wanzen, 29 Zikaden, 7 Heuschrecken und 30 Schnecken (WITT & KREMER 1988). Die Faunengesamtdiversität aller mitteleuropäischen oder auch nur bayerischen Hecken liegt noch deutlich darüber. Alte gewachsene Heckensysteme in Gäulandschaften zeigen z.B. bei Laufkäfern einen deutlich höheren Diversitätsindex als Wald, Neuhecken und Felder (LUDWIG 1981).

Vor allem stenotope Waldrandbewohner finden in Hecken und Feldgehölzen einen adäquaten Lebensraum, wenn strukturreiche, äußere Waldränder fehlen oder durch landwirtschaftliche Intensivierungsmaßnahmen zerstört worden sind. Die spezifischen Funktionen von Gehölzstrukturen (-komplexen) als Ganzjahres- oder "Teilzeit"-Lebensraum für flurgehölztypische Arten bzw. Lebensgemeinschaften wurde bereits erörtert (vgl. Kap. 1.5).

### Säugetiere

Unter den Insektenfressern sind mindestens drei bedrohte Spitzmaus-Arten (SORICIDAE), deren Hauptlebensraum die offene, gehölzdurchsetzte Kulturlandschaft ist (s.u.). Nur bei Flurgehölzen mit gut entwickelten Saum- und Strauchzonen ist die enge räumliche Verknüpfung aller notwendiger Ressourcen (Gras, Moos und Laub zum Nestbau, für Wohnraum und Winterquartier; Knospen und Krautsäume mit reichlichem Insekten- und Samenangebot) gegeben.

Art	RL-Status
<i>Crocidura leucodon</i> (Feldspitzmaus)	3
<i>Crocidura suaveolens</i> (Gartenspitzmaus)	3
<i>Crocidura russula</i> (Hausspitzmaus)	3

Der größte Teil der heimischen, durchwegs gefährdeten Fledermäuse ist auf vielfältig strukturierte, feldgehölz- und heckenreiche Landschaften angewiesen. Dabei nutzen sie die Flurgehölze vorwiegend als Jagdgebiet sowie als Leitlinien zur Orientierung. Charakteristische Arten sind:

Art	RL-Status
<i>Myotis emarginatus</i> (Wimper-Fledermaus)	1
<i>Eptesicus serotinus</i> (Breitflügel-Fledermaus)	2
<i>Myotis nattereri</i> (Fransen-Fledermaus)	2
<i>Myotis myotis</i> (Großes Mausohr)	3
<i>Nyctalus noctula</i> (Großer Abendsegler)	3
<i>Plecotus auritus</i> (Braunes Langohr)	4R

## Kap.1: Grundinformationen

Von den in Flurgehölzen vorkommenden **Kleinnagern** gilt nur die zu den Echten Mäusen (MURIDAE) gehörende Brandmaus (*Apodemus agrarius*, RL 3) als "gefährdet". Aber auch andere Kleinstsäuger, wie z.B. die Zwergmaus, sind offenbar generell als "selten" einzustufen (MILBRADT 1993, mdl.). Insgesamt sind Mäuse und Wühlmäuse mit Abstand die arten- und individuenreichsten Säuger in Flurgehölzen und haben wegen ihrer raschen Populationsentwicklung und relativ unspezifischen Nahrungswahl eine zentrale Rolle im Nahrungsnetz der Flurgehölze. Dies gilt sowohl für ihre Rolle als Konsumenten wie auch als Nahrung für Beutegreifer, vor allem für Eulen und Greifvögel.

Einige der selteneren **Schläfer**-Arten (GLIRIDAE) sind Charaktertiere der Hecken und Gehölmäntel (Haselmaus, Siebenschläfer, **Gartenschläfer**); nur letztere Art (*Eliomys quercinus*) ist als "gefährdet" (RL 3) eingestuft.

Von den größeren Säugern, welche Flurgehölze (mit-)nutzen, ist lediglich das **Hermelin** (*Mustela erminea*) "gefährdet" (RL 3); aber auch der Iltis (*Mustela putorius*) ist bereits ziemlich selten und wird als "potentiell gefährdet" (RL 4R) eingestuft.

**Vögel**

Für viele bedrohte oder rückläufige Brutvogelarten Bayerns sind mit Hecken und Feldgehölzen durchsetzte Kulturlandschaften unverzichtbare Lebensräume. Flurgehölze, aber in vielen Fällen auch bereits ältere Einzelbüsche und -bäume, stellen Raumstrukturen, Futterressourcen und andere Habitatslemente, welche es auch (heute seltenen) Vogelarten ermöglichen, die Agrarlandschaft erfolgreich zu besiedeln. In 4 km<sup>2</sup>-Quadraten mit zahlreichen Hecken im Bodenseegebiet fanden sich durchschnittlich 63 Brutvogelarten, in vergleichbaren heckenlosen Quadraten nur 51 Arten (SCHUSTER 1987). Die Vollständigkeit des Auftretens, die Ausprägung einer oder mehrerer **Gilden\*** in einem Bezugsgebiet und deren Verbreitung darin liefern wichtige naturschutzfachliche Wertkriterien (vgl. Kap. 1.10), indem sie Rückschlüsse auf die Reichhaltigkeit der Habitatausstattung, auf Anzahl und Verteilung ähnlicher ökologischer Nischen liefern (vgl. NITSCHKE & PLACHTER 1987).

Von den charakteristischen **strauchschichtbewohnenden Kleinvögeln** nutzen u.a. folgende gefährdete Arten die Strauchschicht als Brut- und/oder Nahrungshabitat:

Art	RL-Status
<i>Lanius collurio</i> (Neuntöter)	3
<i>Sylvia communis</i> (Dorngrasmücke)	3
<i>Sylvia nisoria</i> (Sperbergrasmücke)	4S
<i>Jynx torquilla</i> (Wendehals)	2
<i>Emberiza hortulana</i> (Ortolan)	2
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Nachtigall)	4R

Weißdornhecken mit gut ausgebildeten Kronen und dichtem Unterwuchs wiesen im Schnitt 45 Vogel-paare aus 19 verschiedenen Arten auf (900 laufende Heckenmeter). Die "schlechtesten" Hecken waren ausgelichtete Restbestände von Flurgehölzen mit weniger als 5 Vogelpaaren auf 900 Heckenmetern. Unter den zurückgeschnittenen Hecken zeigten die im Kronenbereich gestutzten die größte Anzahl an Brutpaaren (zit. in STREETER et al. 1985).

Überhälter in Hecken, vor allem aber den (Groß-)Baumbestand der Feldgehölze nutzen **Klein- und Grünspecht** (*Dendrocops minor*, *Picus viridis*, beide RL 3). Beide sind vornehmlich auf stehendes Totholz angewiesen. Weitere seltene Arten der Feldgehölze sind **Turteltaube** (*Streptopelia turtur*, RL 3) und **Saatkrähe** (*Corvus frugileus*, RL 3), welche als **Baumbrüter (Höhlenbrüter)** auf höheren Gehölzbestand angewiesen sind.

Die baumreichen Feldgehölze und dichten Baumhage sind für einige gefährdete Greifvogel-Arten Nistplatz:

Art	RL-Status
<i>Accipiter nisus</i> (Sperber)	3
<i>Milvus milvus</i> (Rotmilan)	3
<i>Accipiter gentilis</i> (Habicht)	4R

Greifvögel nutzen Flurgehölze und ihre Mantel- und Saumbereiche jedoch in den meisten Fällen weniger als Brutplatz, sondern vor allem als Jagdrevier und Ansitz; von hier aus können sie auch die offene Agrarlandschaft erfolgreich nutzen. So konnten im Rahmen der zoologischen Untersuchungen der Arbeitsgruppe ZWÖLFER in Oberfranken Arten wie **Baumfalke** (*Falco subbuteo*, RL 2) und **Wespenbussard** (*Pernis apivorus*, RL 2) im Zeitraum 1977-1980 ausschließlich in Heckengebieten nachgewiesen werden (HEUSINGER 1984: 114).

Zu den gefährdeten **Charakterarten der schütterten Säume** der Flurgehölze, vor allem der Hecken, zählt das **Rebhuhn** (*Perdix perdix*, RL 3), welches als Jahresvogel in besonderem Maße auf eine intakte, vielfältig strukturierte Kulturlandschaft angewiesen ist. Auch **Braunkehlchen** (*Saxicola rubetra*, RL 2), **Steinschmätzer** (*Oenanthe oenanthe*, RL 1) und **Grausammer** (*Milliaria calandra*, RL 2) nutzen die Säume von Flurgehölzen.

Inzwischen vom Aussterben bedroht (RL 1) und deshalb gegenwärtig kaum mehr als Charaktervögel einzustufen sind die Würgerarten **Rotkopfwürger** (*Lanius senator*) und **Raubwürger** (*Lanius excubitor*) sowie der **Wiedehopf** (*Upupa epops*). Alle drei Arten nutzen die strukturreiche, von Flurgehölzen mitgeprägte Kulturlandschaft, wobei sie Flurgehölze in wärmebegünstigter Lage als Nistplatz nutzen (können); zudem profitieren sie als Kleinsäuger- und Großinsektenjäger auch indirekt von Austauschprozessen der Beutetiere zwischen Gehölz und Offenland.

\* Arten mit gleicher Ressourcennutzung (z.B. Baumbrüter, Höhlenbewohner, Insektenfresser usw.) werden gemeinsam betrachtet und als "Gilden" bezeichnet.

## Reptilien und Amphibien

Es gibt unter den mitteleuropäischen Reptilien und Amphibien zwar keine ausgesprochenen Flurgehölz-Spezialisten. Jedoch halten sich auch gefährdete Arten zumindest zeitweilig in Flurgehölzen auf. Komplexbewohnende Reptilien wie die **Schlingnatter** (*Coronella austriaca*, RL 3) oder die **Zaunedeckse** (*Lacerta agilis*, RL 4R) nutzen vor allem Sonderstrukturen wie besonnte Steinhäufen oder Baumstubben; ähnliches gilt auch für die **Kreuzotter** (*Vipera berus*, RL 2), die Ranken-Hecken-Bereiche nutzt. Als thermophile Arten sind sie vor allem auf die Einbindung der Flurgehölze in andere Offenland-Biotopie wie z.B. Magerrasen, besonnte Schuttfächer oder Steinriegel angewiesen (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen" und LPK-Band II.11 "Agrotopie"). Im übrigen sind die Reptilien mit ihren meist kleinen Populationen auch auf den Lebensraumverbund durch Linearbiotopie angewiesen (vgl. Kap. 2.6).

Auch für die Amphibien spielt vor allem die Verbundfunktion der Gehölze und zugeordneter Gräben oder Tümpel eine Rolle. Die Gehölze dienen zwar nicht als Dauerlebensraum, sie stellen aber wichtige Habitatstrukturen dar, z.B. für den gefährdeten **Laubfrosch** (*Hyla arborea*, RL 3) oder die Erdkröte (*Bufo bufo*).

## Insekten

Die vielleicht unersetzlichste Funktion innerhalb des zoologischen Artenschutzes übernehmen Flurgehölze für den Erhalt der Insektenvielfalt der Kulturlandschaft, darunter auch für viele seltene und gefährdete Arten. Dies betrifft z.B. Xylobionten, nutzungsempfindliche Offenlandarten, die die regelmäßigen Störungen (Ernte, Umpflügen usw.) durch periodischen Rückzug überstehen, sowie für Arten, welche in Wald-Offenland-Lebensräumen ständig zwischen den Teilhabitaten "oszillieren". Vor allem letztere finden in intensiv genutzten Agrarlandschaften kaum geeignete Lebensbedingungen und sind wegen des Rückgangs der Extensivflächen +/- stark gefährdet. Dies trifft allgemein auch auf Arten zu, welche auf ein kontinuierliches Blütenangebot angewiesen sind, wie es auf den Landwirtschaftsflächen heutiger Prägung i.d.R. nicht mehr gegeben ist. Insbesondere die thermophilen Flurgehölzsäume haben für den Erhalt dieser Arten eine erhebliche Bedeutung. Darüberhinaus sind Hecken "Relaisstationen" für zahlreiche Jäger (z.B. Marienkäfer, Schwebfliegen, Netzflügler), die von hier aus im landwirtschaftlichen Umfeld nach Beute suchen. Einige dieser Blattlausräuber werden seit Jahren im biologischen Pflanzenschutz eingesetzt und z.T. sogar gezüchtet (vgl. Kap. 1.9.4.7).

Einen Gesamteindruck der (vor allem im Vergleich zu den anderen Tiergruppen) erstaunlichen Arthropoden-Vielfalt in Hecken gibt Tab. 1/23 (S.153).

In einem kleinen Untersuchungsausschnitt des Alpenvorlandes fand BRAUN (1989) 41 von insgesamt 87 gallenerzeugenden Arthropodenarten (38 Milben, 49 Insekten, davon 22 Pflanzensauger/Homoptera, 6 Hautflügler und 21 Zweiflügler) im Be-

reich der BERBERIDION-Hecken und -Mäntel, und den Rest von insgesamt 46 Arten in allen übrigen Biotoptypen zusammengekommen.

### 1.9.4 Abiotischer Ressourcenschutz, Landschaftshaushalt, agrarökologisch-landeskulturelle Funktion

Hecken und Feldgehölze steuern abiotische Prozeßfelder der Kulturlandschaft (vgl. MÜLLER 1989), insbesondere die Stoffflüsse, das Meso- und Mikroklima (vgl. Kap. 1.9.4.2), den Wasser- und Bodenhaushalt (Kap. 1.9.4.3/1.9.4.4, S.155ff.). Schlagworte wie "Wind-, Klima- und Bodenschutzhecken" bringen dies seit vielen Jahrzehnten zum Ausdruck. In diesem Zusammenhang wird auch der Einfluß auf Agrarerträge und heckennahe Wirtschaftswälder erörtert (Kap. 1.9.4.5/1.9.4.6, S. 158 ff.). Zum landeskulturell-agrarökologischen Funktionskomplex gehören auch die Frage der "Schädlingsregulierung" für angrenzende Nutzflächen (Kap. 1.9.4.7, S. 159), mittelbare Auswirkungen auf die Landwirtschaft im weiteren Sinne (Imkerei, Bestäubung von Nutzpflanzen usw.; Kap. 1.9.4.8/1.9.4.9, S. 162 ff.), die Zaun- und Holztragsfunktion (Kap. 1.9.4.10/1.9.4.11, S. 162 ff.). Zielkonflikte im Hinblick auf sog. "Ackerbauschädlinge" und Krankheitserreger werden in Kapitel 3.5.3 angesprochen.

#### 1.9.4.1 Stabilisierung des Stoffhaushaltes der Landschaft, Immissionsschutz

Flurgehölzsysteme können als Barrieren in den Stoffflüssen einer Nutzlandschaft fungieren und zwar aufgrund ihrer lokal intensivierten Stoffzirkulation (erhöhte Bioproduktion und -akkumulation) und ggfs. ihrer topographischen Stauwirkung (Heckenterrassen, -wälle usw.). MANDER et al. (1988) postulieren sogar aufgrund ihrer baltischen Untersuchungen: Zur ressourcenschonenden Transformation und Bremsung der Energie-, Stoff- (und Organismen-)Flüsse einer Agrarlandschaft sind streifenartige, aber gut vernetzte und stellenweise verknottete Biotopstrukturen mit Ökotoncharakter ausreichend; großflächig zusammenhängende "Ausgleichsflächen" könnten diesen Gesamtentlastungseffekt gar nicht erreichen (vgl. hierzu LPK-Band I.1 Kap. 6.1 und 6.5).

Dieser Komplex aus Wohlfahrtswirkungen sei im folgenden etwas aufgeschlüsselt.

**Filterwirkung von Flurgehölzen:** Die feinstoffauskämmende und -festlegende Wirkung der Gehölze verringert Boden- und Nährstoffeinträge (z.B. Phosphorverbindungen, welche normalerweise fest an Bodenteilchen gebunden sind) in Gewässer entlang der Oberfläche und im oberflächennahen Wasserstrom. Selbst nach dem Stockhieb bleibt die Filterwirkung über das Wurzelsystem weitgehend erhalten. Bei der Passage belasteter Oberflächenwässer durch 10-20 m breite Erlen- und Weidengehölze bzw. -gebüsch erhielt MANDER (1985) einen Ausfiltereffekt bei Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) von 90-110 auf 10-21 g/l, bei Phosphat von 40-100 auf 15-20 mg/l,

Tabelle 1/23

Anzahl der von TISCHLER (1948) in Hecken nachgewiesenen Arten\* (nach RÖSER 1988, verändert)

Systematische Gruppe		Artenzahl in Hecken
<b>Geradflügler</b>	<b>ORTHOPTERA</b>	<b>7</b>
<b>Schnabelkerfen</b>	<b>RHYNCHOTA</b>	<b>142</b>
- Wanzen	- HEMIPTERA	86
- Pflanzensauger	- HOMOPTERA	56
<b>Schmetterlinge</b>	<b>LEPIDOPTERA</b>	<b>210</b>
<b>Käfer</b>	<b>COLEOPTERA</b>	<b>210</b>
- Laufkäfer	- CARABIDAE	30
- Kurzflügelkäfer	- STAPHYLINIDAE	64
- Marienkäfer	- COCCINELLIDAE	7
- Rüsselkäfer	- CURCULIONIDAE	36
- andere Familien		73
<b>Netzflügler</b>	<b>NEUROPTERA</b>	<b>12</b>
<b>Köcherfliegen</b>	<b>TRICHOPTERA</b>	<b>1</b>
<b>Zweiflügler</b>	<b>DIPTERA</b>	<b>236</b>
- Schnaken	- TIPULIDAE	14
- Pilzmücken	- MYCETOPHILIDAE	1
- Schwebfliegen	- SYRPHIDAE	42
- Raupenfliegen	- TACHINIDAE	12
- andere Familien		167
<b>Hautflügler</b>	<b>HYMENOPTERA</b>	<b>220</b>
- echte Blattwespen	- TENTHREDINIDAE	45
- echte Schlupfwespen	- ICHNEUMONIDAE	109
- Brackwespen	- BRACONIDAE	17
- Bienen	- APIDAE	24
- andere Familien		25
<b>Insekten insgesamt</b>		<b>828</b>
Hundertfüßler	CHILOPODA	10
Doppelfüßler	DIPLOPODA	17
Asseln	ISOPODA	6
Spinnentiere (o. Milben)	CHELICERATA	69
Weichtiere	MOLLUSCA	27
Wenigborster	OLIGOCHAETA	3
Lurche	AMPHIBIA	1
Kriechtiere	REPTILIA	1
Vögel	AVES	17
Säugetiere	MAMMALIA	11
<b>Gesamtartenzahl</b>		<b>990</b>

\* Zusammenstellung aus verschiedenen Untersuchungen TISCHLERs (vor allem norddeutscher Hecken). In Süddeutschland sind höhere Artenzahlen zu erwarten.

bei Nitrat von 3-51 auf 1-31 mg/l und bei organischer Substanz von 500-600 auf maximal 150 mg/l.

### Schadstoffdeposition:

Auch das Transportfeld oberflächennah verwehter Luftschadstoffe wird durch Flurgehölze gesteuert. Bereits schmale Flurgehölze kämmen Emissionen aus und sind lebendige Filtersysteme mit eigenständiger Erneuerung (HAHN-HERSE 1979).

Entlang von Straßen können Flurgehölzstreifen die Belastung der angrenzenden Flächen durch Staub und chemische Luftverunreinigungen verringern, indem sie die Schadstoffe ausfiltern. Der Boden im Gehölzbereich (vor allem an den Rändern sowie flächig in stark gestuften, durchblasbaren Feldgehölzen) wird dadurch aber entsprechend stärker belastet; dies ist vor allem für persistente Schwermetalle nachgewiesen (s. Abb. 1/54, S.155).

Straßennahe Hecken erhöhen die Blei-Deposition zur Straßenseite hin und verdünnen sie zur Felderseite hin. Ein von MANDER et al. (1988) untersuchter Acker zwischen einer von 1300 Kfz/Tag befahrenen Straße und einer 3 m hohen Hecke wurde deutlich stärker Pb-belastet als derselbe Streifen ohne Hecke.

Dafür lag die Pb-Deposition hinter der Hecke insgesamt deutlich niedriger. Durch sekundäre Aufwirbelung entstand allerdings etwa 20-40 m hinter der Hecke eine leichte Depositionszunahme, während bis 10 m und ab 60 m hinter der Hecke eine deutliche Verdünnung im Vergleich zu einer heckenlosen Landschaft eintrat (vgl. auch Kap. 1.11.1.5).

### 1.9.4.2 Wetter-und Klimaschutz für Mensch und Tier, Schattenwirkung

Die mikro- und mesoklimatische Wirkung von Flurgehölzen (siehe Kap. 1.3) kann neben der Bodenbewirtschaftung (siehe Kap. 1.9.4.5) auch der Siedlungs-, Wohn- und Erholungsqualität der Menschen zugute kommen. Die lokalklimatischen Auswirkungen von Hecken fassen POLLARD et al. (1974) zusammen (vgl. Abb. 1/53, S.154).

Die Windschutzwirkung (siehe im einzelnen Kap. 1.9.4.4 und 1.3) machte sich der Mensch insbesondere in windoffenen Landschaften seit jeher durch Hauschutzhecken und -hage zunutze. Am bekanntesten sind die mehrere Meter hohen, kunstvoll zugeschnittenen Buchen-Hauschutzhecken des Monchsauer Landes in der Nordeifel. In Bayern sind oder waren Fichtenhage um die Weiler und Einöden besonders charakteristisch in der Alzplatte (TS, MÜ, AÖ), teilweise auch im Vogtland, Münchberger Bergland, Isen-Semphügelland, im Alpen(vor)land und auf den Hochflächen der Schwäbischen Schotterplatten. Vor allem in Nordostbayern schirmen häufig Eschenhaine und -hage die Einzelgehöfte auf der Luvseite ab.

Weidetiere halten sich nur ungern auf völlig ungeschützten Weideflächen auf. Bereits Einzelbäume (Hutebäume) und Hecken, mehr aber noch Baumhage, Feldgehölze, lichte Haine und Gebüsche, bieten Schatten, Wetterschutz und (in beschränktem Maße) auch Ergänzungsfutter. Laub der Berchtesgadener Hecken und Tratten sowie des Bayerischen und Oberpfälzer Waldes (z.B. bei Liebersberg nahe Grafenau) wurde bis in die Gegenwart hinein zumindest

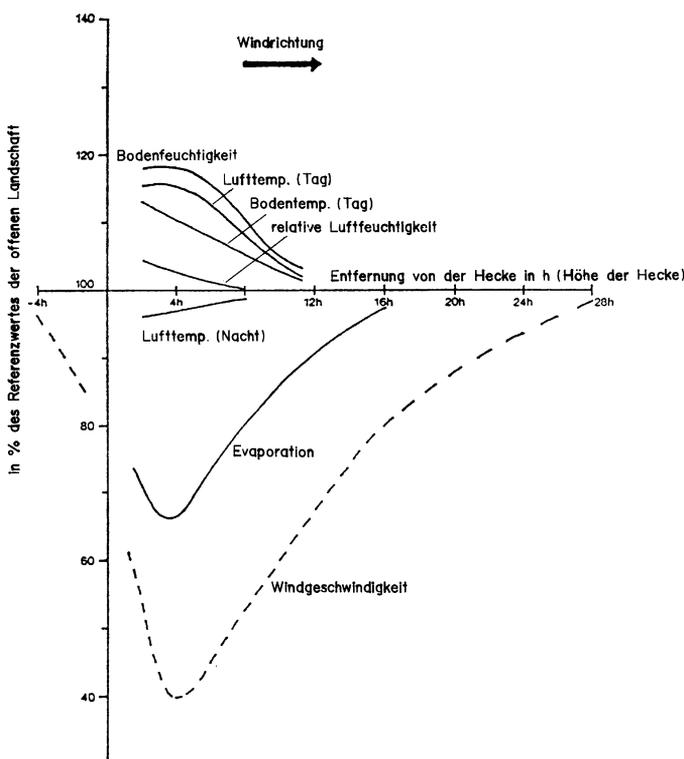


Abbildung 1/53

Auswirkung von Hecken auf die verschiedenen Klimafaktoren (nach POLLARD et al. 1974)

## Kap.1: Grundinformationen

teilweise als Einstreu verwendet (MAIER 1981; vgl. "Schneitellaubhage" in Kap. 1.6.2, S. 140).

Die Steigerung des allgemeinen Wohlbefindens scheint sich auch in einer höheren Produktivität niederschlagen. Nach Erfahrung von Landwirten soll z.B. die Milchleistung von Kühen zunehmen, wenn sie zum Wiederkäuen windruhige, schattige Plätze aufsuchen können. Vor allem für die extensive Rinderhaltung (z.B. Mutterkuhhaltung) hat der Wetterschutz durch Flurgehölze eine große Bedeutung, da die Tiere keinen Stall haben, mehr oder weniger das ganze Jahr auf der Weide bleiben und dort z.T. auch abkalben.

Ein entlang von Eisenbahnen, Wegen und Straßen willkommener Nebeneffekt der schneestauenden Wirkung von Hecken ist ihre Funktion als natürliche Schneezäune (vgl. LBV 1991).

Der Wetter- und Klimaschutz durch Flurgehölze kommt natürlich genauso allen Menschen zugute, die sich in der freien Flur aufhalten, dort arbeiten oder sich erholen.

#### 1.9.4.3 Gebietswasserhaushalt

Flurgehölze beeinflussen den Wasserhaushalt eines Gebietes quantitativ und qualitativ (z.B. MISSONIER 1976, MÜLLER 1989, ELSASSER 1991, MOSIMANN et al. 1991):

- Die Abflußspende wird vergleichmäßig (weil die Gehölze das oberflächlich abfließende Wasser zurückhalten), die Versickerung (Infiltration) erhöht\*;

- die Abflußmenge selbst kann infolge Interzeption und Transpiration geringer sein als bei unbestockten Flächen, d.h. eine lokale Absenkung des sommerlichen Grundwasserspiegels ist möglich - "Hochwasserspitzen" z.B. nach Starkregen werden "gekappt";
- die Wasserqualität ist unter flächenhaften Gehölzen i.d.R. besser als unter Offenland, weil bei deren Nutzung nur wenig belastende Stoffe eingebracht oder mobilisiert werden; allerdings machen eindringende Immissionen (vor allem ausgekämte Luftschadstoffe) diesen "Vorteil" zunehmend zunichte.

**Abflußrückhaltung und Versickerung:** Heckenzeilen und Feldgehölze befördern grundsätzlich die Einsickerung durch die ständige Wurzelauflockerung des Bodens, das Fehlen der in angrenzenden Äckern häufigen Verdichtungs- und Verschlammungs- (Pflugsohlen-)Effekte sowie das Filtergerüst von Steinpackungen (vgl. MÜLLER 1989, SCHLEUSS, BEYER & KRINITZ 1993). Einer Hecke parallel vorgeschaltete Mulden oder Gräben können die Versickerung fördern. Innerhalb von Flurbestockungen kann das oberflächennah (im A-Horizont) abfließende Wasser entlang der Wurzelkanäle in den B- und C-Horizont eindringen (BUSON 1979, zit. in FORMAN & BAUDRY 1984; CARNET 1978, zit. in MEROT & RUELLAN 1980). Dies zweigt einen Teil des schädlichen Oberflächenabflusses wie auch des oberflächennahen (Subsurface-) Abflusses in die Grundwasserbildung in tieferen Aquiferen ab und verbessert gleichzeitig die Ausfilterung von Laststoffen aus dem Abfluß. Da abflußbremsende und -reduzierende Flurgehölz-

### Mittlere Blei-Gehalte Transekt 2 (Ammoniumacetat-Extraktion)

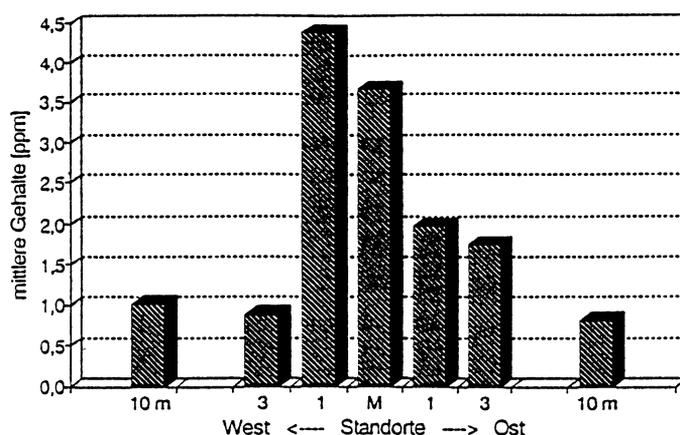


Abbildung 1/54

Anreicherung von Blei in und an schleswig-holsteinischen Wallhecken auf sandig-lehmigem Boden (SCHLEUSS, BEYER & KRINITZ 1993)

\* Das Oberflächenrelief (z.B. Wall- und Graben-Profile) hat erheblichen Einfluß auf die potentielle Infiltrationsleistung. Vor allem in Hanglagen wirken hangwärts vorgelagerte Mulden oder Gräben infiltrationsfördernd, solange sie kein deutliches Gefälle aufweisen und nicht an Vorfluter angeschlossen sind. Am wirkungsvollsten sind eingeschaltete Kleintümpel, welche zugleich auch bei der Sedimentation eingeschwemmten Bodens helfen.

systeme nie gleichmäßig über ein Bacheinzugsgebiet verteilt sind, verzögern sie den Abfluß sehr ungleichmäßig und hemmen damit die Kumulation der im Vorfluter eintreffenden Spitzen. Die Gesamtabflußwelle wird tendenziell in die Länge gezogen.

Abflußhemmende Strukturen wie Bodenmulden oder dichte Stockausschläge können die Infiltrationsleistung steigern, indem sie die Verweildauer des Wassers im Gehölz erhöhen oder das oberflächliche Abfließen ganz verhindern.

**Verdunstung:** Im Vergleich zu Ackerflächen ist in Gehölzen (auch in Grasland) die Gesamtverdunstung (Evapotranspiration) deutlich erhöht (vgl. BRECHTEL & SCHEELE 1982, zit. in ELSÄSSER 1991: 4). Aufgrund der freien Lage in der Agrarlandschaft und der meist guten Durchblasbarkeit (es bildet sich i.d.R. kein geschütztes "Waldklima") dürfte die Transpirationsleistung der Flurgehölze zumindest gleich hoch, wenn nicht sogar höher sein als im geschlossenen Hochwald (hier: bis zu 60.000 l Wasser pro Hektar, LEIBUNDGUT 1975).

Durch die Transpiration wird dem Untergrund Wasser entzogen, welches dann der angrenzenden Vegetation bzw. der Grundwasserneubildung entgeht. Eine lokale Absenkung des sommerlichen Grundwasserspiegels im Gehölzbereich kann andererseits die Aufnahmefähigkeit für Überschußwasser steigern, das nach Starkregen-Ereignissen aus den angrenzenden Flächen oberflächennah zufließt. Die Verdunstungsleistung von (generell stärker transpirierenden) Lichthölzern ist i.d.R. höher als die von Schattholzbeständen, da sich eine ebenfalls transpirierende Strauch- und Krautschicht unter den lockeren Kronen der Bäume ausbilden kann.

**"Kappen" von Hochwasserspitzen:** Die infiltrationssteigernden Eigenschaften eines Gehölzes tragen durch den mechanischen Widerstand, den sie dem abfließenden Wasser entgegensetzen (vgl. oben), auch zur Abflußverzögerung bei: Bei Starkregenperioden ist der Abfluß in Heckenlandschaften deutlich geringer als in gehölzarmen Vergleichsgebieten. Der Jahresgesamtabfluß bleibt im allgemeinen gleich (vgl. MEROT & RUELLAN 1980, zit. in FORMAN & BAUDRY 1984: 506).

Heckensysteme verlängern tendenziell die Schmelzwasserabflußperiode durch ihre ungleichmäßigere Schneeverteilung und Ausaperung. Besonnte Hecken- und Rankenseiten tauen vorzeitig ab, Altschneeanhäufungen im schattseitigen Lee dagegen sehr verzögert.

#### 1.9.4.4 Erosionshemmende Wirkung

Die Erosionsschutzfunktion der Hecken auf geeigneten Flächen beruht auf der Verkürzung der erosiv wirksamen Hanglänge, bei Terrassierung zusätzlich auf der Verminderung des Hangneigungswinkels. Hecken und Feldgehölze brechen die Energie von Hangablaufwasser und Massenselbstbewegungen. Sie festigen Ranken, Böschungen und Bachufer. Höhenlinienparallele Hecken erzeugen durch ihre ober- und unterirdischen Organe Barrieren gegen die Rinnenerosion. Stockausschläge zerteilen das heranfließende Wasser-Bodengemisch und bremsen den Abtrag zumindest der größeren Bodenbestandteile. Sie verhindern das Durchsägen von Hangstufen, indem sie Oberflächenwasserströme stauen, seitlich ablenken oder zum diffus-verästelten Überlaufen zwingen. Bei weit- und tiefreichender Durchwurzelung hemmen sie mögliche Translations- und Rotationsbodenrutsche (besonders wichtig z.B. in den Keupermergeln, im Lias- und Doggervorland der Alb) (Abb. 1/55, S.156).

Da hangseitig und im Bestand selbst Kolluvium akkumuliert wird, schirmt das Flurgehölz talwärts gelegene, empfindlichere Bereiche ab. Nicht umsonst sind artenwildkrautreiche Mageräcker mit Artenschutzfunktion auffallend häufig in Terrassenheckenkomplexen unterhalb von Heckenstufen oder Ranken situiert (Beispiele: Lauterachtal/AS, Birkigberg bei Fechheim/CO). Organische Talböden zeigen im Schutz von Flurgehölzen z.B. eine signifikant geringere Durchschlammung. Ähnliches gilt für fließwasserbegleitende Gehölzsäume (z.B. SCHLOSSER & KARR 1981). An die Stelle des Lesestein-Wallkernes tritt hier die erhöhte Uferrehne (Uferwall).

Die Aufgliederung eines Hanges durch Heckenzüge verhindert, daß Oberhanggrundstücke komplett in die Erosions- (Boden- und Nährstoffabtrags-) und Unterhangparzellen komplett in die Akkumulati-

#### Erosionsschutz

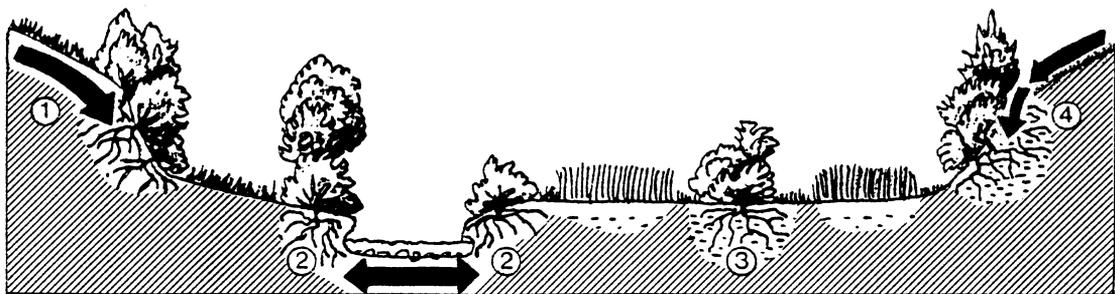


Abbildung 1/55

Hecken und Feldgehölze verhindern Rutschungen (1) und das Wegschwemmen von Uferbereichen (2). Der durchwurzelte Boden unter Hecken und Feldgehölzen saugt das Wasser besser auf als das Kulturland (3) und filtert Bodenteilchen ober- und unterirdisch aus dem Abfluß (4) (SLKV 1979).

onszone fallen. Ab- und Auftrag verteilen sich besser auf die Flurstücke. Großangelegte Bodentransporte, wie sie in terrassenfreigemachten Weinbergen auftreten, werden dadurch vermieden.

Daß das durch Bodenakkumulation "angesparte Kapital" durch die Zerstörung von Flurgehölzen wieder "mobilisiert" werden kann, wiesen MAIER & SCHWERTMANN (1981) für ein niederbayerisches Lößlehmgebiet nach: Dort wurden nach der Flurbereinigung erhebliche Bodenverluste ermittelt; das (bis vor der Maßnahme) an den Terrassenkanten angesammelte Kolluvium hatte sich innerhalb von 20 Jahren um ca. 20 bis 30 cm hangabwärts bewegt (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopie", Kap. 1.9.3).

Durch Erhöhung der Oberflächenrauigkeit heben Heckennetze die freien atmosphärischen Windströme von dem zu schützenden Boden ab (REIF et al. 1984). Die Windberuhigung verhindert oder vermindert das Abwehen von Bodenteilchen. Dazu bedarf es allerdings einer relativ dichten Staffe lung und Vernetzung des Flurgehölzsystems (J. MÜLLER 1989). Vorteilhaft sind Heckensysteme mit kreuzweiser und rechtwinkliger Anordnung vor allem in Landschaften mit wechselnder Windrichtung (REIF et al. 1984).

Vor allem in Gebieten mit leichten, erosionsgefährdeten Böden und häufig auftretendem starken Wind sind "Windschutzhecken" im 20. Jahrhundert, aber auch seit alters her angepflanzt worden. Deflations- (abwehungs-)gefährdet sind in Bayern nur Böden mit sehr geringer Kohärenz, wie z.B. Löß im Tertärhügelland, Sandgebiete (z.B. Mainfranken, Rednitz-Pegnitzterrassen, Flugsanddecken auf den Altflächen des Buntsandsteines, östliches Ries, östlicher Albrand und Bruchschollenland) sowie die organischen Böden drainierter Moore (z.B. Niedermoorflächen des Erdinger, Freisinger und Dachauer Moores). Zur grobräumlichen Verteilung der Erosions- und Deflationsgefährdung vgl. GLA 1984.

Wichtiger als das "Festhalten der Ackerkrume" sind die indirekten Auswirkungen von Windschutzhecken auf die landwirtschaftliche Bodennutzung.

Bodenfeuchte und die Regenmenge sind im Windschutz höher als im Freiland. KREUTZ (1952 a) gibt im Luv 1,5 - 15 %, im Lee 6 - 17 % stärkere Niederschläge an als im offenen Feld. Über der Hecke selbst fallen wegen der erhöhten Windgeschwindigkeit aber weniger Niederschläge. Die an den Hecken generell größere Taumenge und die 2 - 5 Stunden längere Taubenetzung fördern das Grünlandwachstum in der Umgebung von Hecken. Allerdings ist damit eine verzögerte Abtrocknung im Windschutz verbunden, da die Strahlungswärme erst für die Verdunstung, dann für die Bodenerwärmung benötigt wird. Eine durch Windschutzhecken deutlich höhere Bodenfeuchte (im Lee in einer Tiefe von 5-10 cm um bis zu 24 %) hat MÜLLER (1956) auf der Schwäbischen Alb festgestellt. Die Wirksamkeit ist noch bis zum 17fachen der Heckenhöhe feststellbar. Diese Entfernungen entsprechen den Bereichen, in denen überhaupt Auswirkungen auf die Erträge festzustellen sind. Entscheidend ist, daß die höhere Bodenfeuchte nicht nur unmittelbar nach Niederschlägen feststellbar, sondern noch während der gesamten Vegetationsperiode gegeben ist (KREUTZ 1952).

Von den standortmodifizierenden Wirkungen reicht die Veränderung der Windgeschwindigkeit am weitesten in die Nachbarflächen hinein. Hecken, die senkrecht zur vorherrschenden Windrichtung angelegt sind, können die Windgeschwindigkeit um bis zu 40 % bremsen (POLLARD et al. 1974).

Dies geschieht vor allem durch die Erhöhung der "Rauigkeit", also die Reibung an Ästen und Blättern (MÜLLER 1989, GEIGER 1951). Da sich wegen der (begrenzten) Luftdurchlässigkeit des Gehölzes keine starken Unterdruckzonen bilden (wie dies hinter undurchlässigen Hindernissen der Fall ist), gibt es keine ausgeprägten Turbulenzen im Lee.

Der Wirkungsbereich der Windbremsung ist direkt abhängig von der Gehölzhöhe; die maximale Bremsung erfolgt leewärts in einem Abstand, welcher der 3-6fachen Heckenhöhe entspricht (vgl. Abb. 1/53, S.154) (POLLARD et al. 1974). Die windbremsende Wirkung reicht in Lee bis etwa 30 h (h = Heckenhöhe), in Luv (in Windrichtung) bis etwa 3 h. Diese

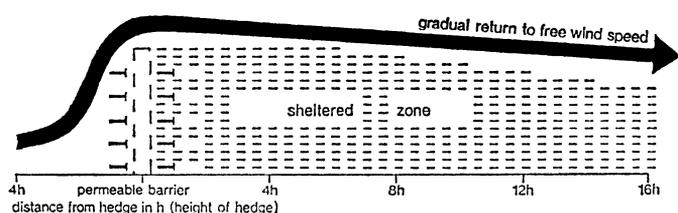
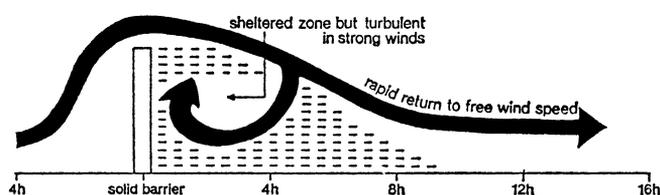


Abbildung 1/56

Undurchblasbarer Windschutz (oben) verursacht Wirbel und führt den Windstrom früher wieder auf die Erdoberfläche zurück. Durchblasbarer Windschutz (unten) bedingt eine größere windberuhigte Zone (POLLARD et al. 1974)

optimale Abbremsung wird allerdings nur dann erreicht, wenn die Hecke noch zu ca. 50 % winddurchlässig ist. KREUTZ (1952) maß hinter einer Weißdornhecke bei einer Entfernung in sechsfacher Heckenhöhe 2,0 m/s (Ausgangsgeschwindigkeit 4,6 m/s). Hinter einer Fichtenhecke betrug die Windgeschwindigkeit bei gleicher Entfernung dagegen schon wieder 4,0 m/s (bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 4,8 m/s). Bei mehreren Schutzstreifen liegt der optimale Windschutz bei einem gegenseitigen Abstand zwischen der 20- bis 30fachen Bestandeshöhe (KREUTZ 1956).

Ein undurchlässiges Hindernis erzeugt ausgeprägte Lee-Wirbel, die den Wind rascher zum Boden führen und lokal deutlich höhere, auch entgegen der herrschenden Windrichtung gerichtete Windgeschwindigkeiten verursachen (Abb. 1/56, S.157; POLLARD et al. 1974).

Entscheidend für die Stärke der Windbremsung im Bestandesinnern sind demnach:

- Dichter randlicher Strauchmantel bzw. tiefbeastete Randbäume (v.a. bei Feldgehölzen): Ein geschlossener Strauchmantel ist bei (üblicherweise) dichtem Astwerk stärker windbremsend, vor allem im Winter. Selbst Schmalhecken weisen im Inneren erheblich windruhigere Bereiche auf.
- Stammzahl und -verteilung der Bäume im Bestandesinnern sowie Kronenausbildung: Hohe Stamm- bzw. Stockausschlagszahlen bieten dem Wind hohen Widerstand; in locker bestockten Feldgehölzen bilden einzelne tiefbeastete Nadelbäume auch im Winter geschützte Bereiche. Ein gestuftes Kronendach mit gut ausgeprägter Strauchschicht und tiefbeasteten Einzelbäumen (wie es z.B. für mittelwald- oder plenterartig

bewirtschaftete Feldgehölze charakteristisch ist) wirkt stark windbremsend, in Bodennähe sind die Windgeschwindigkeiten auch nach dem Stockhieb deutlich geringer als im Freiland.

Hinweise zur Anlage erosionsmindernder Hecken gibt Kap. 4.2.3.

#### 1.9.4.5 Einfluß auf den landwirtschaftlichen Ertrag

In windgeschützten Gebieten der Hecken und Feldgehölze sinkt die Verdunstung und steigt die Taubildung (s. oben). Im Windschatten herrscht eine ausgeglichene Wasserbilanz\* der Pflanzen.

Im Flurgehölzeinflußbereich mangelt es seltener an pflanzenverfügbarem Wasser, die Erträge der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen steigen tendenziell (s. Abb. 1/57, S. 158).

Hecken "dämpfen" aber auch schädliche Temperaturextreme im Boden. Die Saat keimt nicht nur schneller, sondern ist der später gekeimten in der besseren Ausnutzung des Bodenwassers weit voraus (WENDT 1951).

Unmittelbar neben der Hecke wird der Ertragsoptimierungseffekt zwar oft durch Beschattung, Wurzelkonkurrenz, ggf. Pilzbefall auf der Leeseite überkompensiert. Es entsteht eine Minderertragszone von wenigen bis mehreren Metern Breite. Mit zunehmendem Abstand steigt der Ertrag aber deutlich an und zwar deutlich über den Ertragsdurchschnitt einer heckenfreien Landschaft. Den Maximalertrag (Ertragspeak) lokalisiert MÜLLER (1956) bei 3 h (= 3 x Heckenhöhe) und von EIMERN (1956) bei 2-4 h. Andere Autoren geben mit 6-15 (19) h viel größere

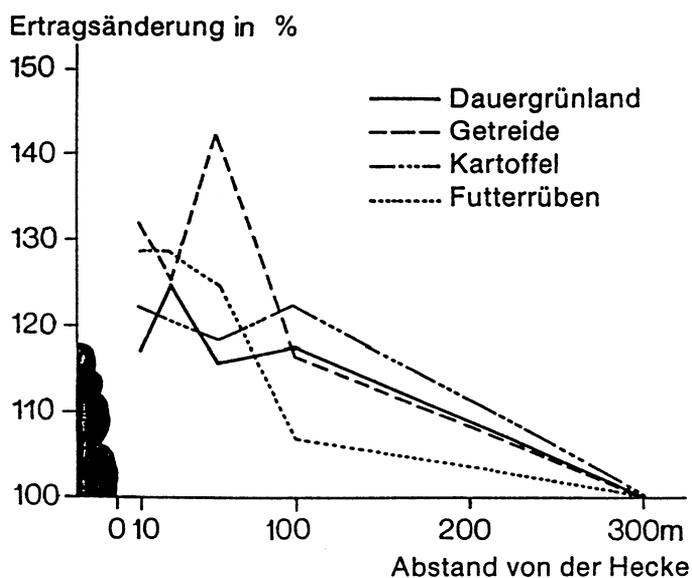


Abbildung 1/57

Ertragssteigerung durch Hecken (MAXHOFER & SCHUCH 1968)

\* Die Spaltöffnungen müssen infolge des bei Wind auftretenden "Wasserstress" nicht geschlossen und wieder geöffnet werden; aufgrund der größeren Photosyntheseleistung ist eine höhere Produktivität möglich.

re "Optimalabstände" an (z.B. BÄTJER et al. 1967). Nach dem Ertragsmaximum erfolgt der Abfall auf das Offenlandniveau (DANNER 1986). In hecken-durchzogenen Testgebieten wurden bei Rüben 5 - 10 %, bei Kartoffeln bis 43 %, bei Getreide 10% und bei Buschbohnen 50 % Mehrgewicht erreicht (JU-DELOH & COLLET 1981). HORNSMANN (1948) erwähnt Ertragssteigerungen durch künstlich geschaffene Windschutzhecken bei Weißkrautfeldern auf das 3-fache, bei Blaukraut auf das 1,5-fache, bei Futterrüben um 8-53 % bei gleichzeitiger Erhöhung des Zuckergehaltes.

Windschutzversuche erbrachten auch auf Grünland auf allen Teststandorten deutliche Mehrerträge (TOBIAS 1969: 175).

Allerdings sollte man den Ertragseffekt nicht pauschal auf sämtliche Heckensituationen anwenden. So etwa ist bei beidseitig heckengesäumten Schmaläckern unter 20 m Breite in summa eine Ertragsdepression nicht auszuschließen. Nach EIGNER (1975) sind im ozeanischen Gebiet nur etwa 10%ige, im kontinentalen Gebiet etwa 25%ige Ertragssteigerungen durch Hecken möglich.

Indirekt ertragswirksam ist die spezifische Schneehöhenverteilung und das sehr heterogene Ausapungsmuster von Heckenlandschaften. Schneeeakkumulationen in windberuhigten Lee-Bereichen verzögern die Bodenaustrocknung und schützen vor Frostrocknis und Wind. Darin konzentrierte Aerosoldepositionen (Staub usw.) können auch düngend wirken. Insbesondere in Lee- und Schattlage kann dies aber auch zu ackerbaugünstigen feucht-kühleren Standortbedingungen führen (z.B. bei vorherrschendem Westwind auf der Nordostseite von NW-SO-verlaufenden Hecken). Allzu große Schneemengen mit allzulanger Schmelzperiode können den Grünland- und Ackeraustrieb deutlich zurückwerfen.

Landschaften mit relativ dichtem Heckennetz können durch ihrem Auskämmeffekt offensichtlich einen insgesamt höheren Schneevorrat anhäufen als ganz offene Gebiete. Im Mittel gefriert hier der Boden weniger tief und erwärmt sich daher im Frühjahr auch rascher. Bodentemperaturerhöhungen bis zu zwei Grad Celsius wurden in solchen Fluren festgestellt (UHLIG 1959).

**Frostverteilung, -schäden, -schadensverhütung:** Hangquerende dichte Gehölze wirken zwar hangaufwärts frostverschärfend, halten aber zugleich die Kaltluft vom hangabwärts gelegenen Bereich fern. In Weinbau- und Obstanbaugebieten wird dieser Kleinklima-Effekt gezielt genutzt, indem dichte Gelölzstreifen oberhalb der Nutzflächen belassen, ggf. auch neu angelegt werden.

Hecken zwischen Straße und Feld/Weide reduzieren dessen Schwermetallbelastung und leisten einen gewissen Beitrag zur Optimierung der Nahrungsmittelgesundheit (vgl. Kap. 1.9.4.1).

All diese und andere Wohlfahrtswirkungen erbringen Hecken bei unverhältnismäßig geringem Flächenaufwand: Rechnet man die agrarökologisch merkbarsten Auswirkungen einer im Durchschnitt etwa 20 m breiten Kontaktzone zu, so verbessert ein

insgesamt 1 km langes und 2 m breites Heckensystem einen 41.600 m<sup>2</sup> großen Agrarbereich. Ein quadratisches Waldstück von gleicher Grundfläche hätte bei einer Waldrandlänge von 4 x 44,7 m bei gleichem Randeffect nur eine Wirkungsausstrahlung auf 1/8 dieser Fläche (5.200 m<sup>2</sup>)(EIGNER 1975).

#### 1.9.4.6 Flankenschutz für verbiß-, fraß- und sturmschadensgefährdete Wälder

Der Windbrechungseffekt am besten mehrfach gestaffelter Baumheckenzeilen kann dahinterliegende, (nicht höher liegende) Waldränder und Waldteile gegen Sturmschäden absichern helfen. Die bestandesgefährdende Wirbelbildung hinter der Bestandesoberkante wird damit zumindest teilweise in das Vorfeld verlegt. Halbdurchlässige Baumstreifen reduzieren die anbrandende Windenergie, vermindern die randliche Sonnenbrandgefahr, die Bestandes-austrocknung und -aushagerung und dürften tendenziell das Holzwachstum begünstigen. Waldrandparallele Heckensysteme sind eine besondere Form der "Breitsaumbildung" (siehe LPK-Band I.1, Kap. 6.3).

Ein hohes spezifisches Verbißangebot (zähe Äsung, Brombeeren, "Medizinkräuter" usw.) im Vorfeld entlastet den Wirtschaftswald. Bei im Flachland verbreitet hohen Rehwildbeständen dürften die oftmals waldumgürtenden Feldheckensysteme durchaus eine gewisse, wenn auch schwer quantifizierbare wildökologische "Blitzableiterfunktion" übernehmen. Wie überall zu beobachten, tritt Rehwild häufig in Heckenlandschaften auf. Tierkinderstuben von Waldtieren (Rehkitze, Junghasen), die gerne außerhalb des Waldes stattfinden, sind in extensiv genutzten, randlinienreichen und asynchron-klein-teilig bewirtschafteten Dichtheckengebieten sicherer vor Erntegeräten als im freien Feld.

Die spezifisch-hohe Brutvogeldichte in Heckenlandschaften (siehe Kap.1.5) dürfte im Bedarfsfalle auch einen gewissen Forstschutz für naheliegende Wälder bedeuten. Dabei ist in Rechnung zu ziehen, daß leistungsfähige Raupenfresser in unterwuchs- und saumarmen, durch Massenvermehrungen aber besonders gefährdeten Nadelforsten nur eine geringe Brutpaardichte erreichen.

#### 1.9.4.7 Biologischer/Integrierter Pflanzenschutz

Hecken (Feldgehölze, Raine usw.): "Infektionsherde für Schädlinge und Krankheiten" oder "Lebensraum für Nützlinge"? Diese Frage entzweit nach wie vor die Landwirte untereinander und diese wiederum mit den "Landespflegern"(vgl. dazu Kap. 3.3 und 3.5.3). Immerhin sind einzelne ertragshemmende Wirkungen in bestimmten Situationen nicht unplausibel oder sogar nachgewiesen (z.B. die Möglichkeit von Pilzkrankheiten wie Mehltau in beschatteten Kontaktstreifen; EIMERN et al.1964; Wintergetreideschädigung durch später abschmelzende Schneeanhäufungen vor allem an Nordosthängen in höheren Lagen; vgl. KUHN 1953; Wurzelkonkurrenz und Laubfall, geringe Heutrocknung schattseits von Flurgehölzen). Einige dieser Ein-

wände haben sich indessen durch agrarische Wandlungen weitgehend erledigt (Rückzug des Getreidebaues aus höheren schneereichen Berglagen, Rückgang der Heutrocknung auf der Fläche u.a.).

Bei steigender Betriebsmittelextensivierung (stagnierender bis abnehmender Agrochemikalieneinsatz) und zunehmender Akzeptanz für "Integrierten" bzw. "Biologischen Pflanzenschutz" bahnt sich eine bäuerliche Neubewertung von Hecken und Feldgehölzen als Schädlingsregulativ an. Nicht nur "biologische" Landwirte begründen Heckensysteme aus eigenem Antrieb (z.B. LECHNER 1991, STEIDL 1991). Auch die zahlreichen, wenn auch KuLaP-gestützten bäuerlichen Heckenpflanzaktionen in vielen konventionell genutzten Landesteilen wären sonst kaum denkbar (z.B. um Sesslach/CO, AÖ). Entsprechend zahlreich sind die Veröffentlichungen zu diesem Themenkomplex (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 1.9.2/ 2.3.3, TISCHLER 1938, 1948, 1951, ZWÖLFER & STECHMANN 1986).

Die Frage ist nie losgelöst vom Nützlings-/Schädlingsbegriff zu entscheiden: Manche Arten führen nicht bei mäßiger Individuenzahl, sondern erst bei rasantem Populationswachstum zu Kalamitäten. Dieselben Arten können als Schädling auftreten, zugleich aber auch wichtiger Zwischenwirt für Nützlinge sein. Mindestpopulationen an "Schädlingen" sind zum Überleben insbesondere stark spezialisierter Nützlingsarten notwendig. Je nach Kultur und ökonomisch abgeleiteten "Schadsschwellen" variiert die Einschätzung.\*

Mit Übertreibungen und Pauschalierungen sollte man also besser nicht operieren. Denn "weder sind die Hecken ein Allheilmittel gegen Kulturpflanzen-schädlinge, noch bilden sie bei naturgemäßer Vielseitigkeit ihrer Lebensgemeinschaft Dauerherde, von denen aus eine ständige Ausbreitung unerwünschter Tiere und Unkräuter stattfindet" (TISCHLER 1958). ROTTER & KNEITZ (1977) bezweifeln sogar die allgemeinere Gültigkeit der auf Laufkäfer bezogenen Aussage von TISCHLER (1958), "daß sie sich in Form einer natürlichen biologischen Schädlingsbekämpfung wirtschaftlich vorteilhaft auswirken" könnten. Allerdings sind Statements von ROTTER & KNEITZ (1977) - "offensichtlich gibt es nur minimale Beziehungen von Hecke und Feldgehölz zum Feld. Daher ist die Frage nach einer Regeneration der Feldfauna, wie sie sich uns heute präsentiert, aus der Heckenfauna zu verneinen" - durch neuere Untersuchungen (z.B. der Bayreuther Arbeitsgruppe) erheblich relativiert und in dieser Form nicht haltbar.

### Regulation phytophager Insektenpopulationen

Hecken und Feldgehölze beherbergen eine Vielzahl von Prädatoren (d.h. Räuber und Parasiten), die z.T. bereits in der gezielten biologischen Schädlingsbekämpfung Bedeutung erlangt haben (vgl. dazu

KRIEG & FRANZ 1989). Die entomophagen Laufkäfer (CARABIDAE) und Spinnen (ARANEAE) stellen die höchste Biomasse und Individuenzahl aller Heckentiergruppen. Hinzukommen weitere wichtige Prädatorengruppen wie Blumenwanzen (HEPTEROPTERA: ANTHOCORIDAE), Weichwanzen (HEPTEROPTERA: MIRIDAE); Netzflügler (PLANNIPENNIA): Florfliegen (CHRYSOPIIDAE), Blattlauslöwen (HEMEROBIIDAE); Marienkäfer (COCCINELLIDAE); Zweiflügler (DIPTERA): Schwebfliegen (SYRPHIDAE), Raupenfliegen (TACHINIDAE); Hautflügler (HYMENOPTERA): Schlupfwespen (ICHNEUMONIDAE), Erzwespen (CHALCIDOIDAE), Brackwespen (BRACONIDAE), Zehrwespen (PROCTOTRUPIDAE).

Insbesondere Aphidophage (Blattlausfresser) innerhalb dieser Gruppen operieren von der Hecke aus in die Kulturläche hinein (Tab. 1/24, S.161).

Im Hinblick auf "nützliche" Räuber und Parasiten übernehmen Hecken und Feldgehölze folgende Funktionen:

- Bereitstellung von Zwischenwirten: Während der vegetationslosen Zeit auf den Kulturfeldern fehlt mit den Schädlingen auch die Nahrungsbasis für die Prädatoren. Durch die Präsenz von (Neben-, Zwischen-, Ausweich-) Wirten in den angrenzenden Biotopen (Hecke, Rain) können frühzeitig stabile Prädatorenpopulationen aufgebaut und erhalten werden (deren hohes Nützlingspotential später den Kulturfeldern zugute kommt).
- Refugium während Feldarbeiten bzw. nach Vernichten der Feldpopulationen durch die Kulturmaßnahmen (Pestizideinsatz, restlose Vegetationsentnahme).
- Nahrungsreservoir (Blütenpollen und -nektar) für die nicht räuberischen/parasitischen Entwicklungsstadien (z.B. Imagines vieler Hautflügler und Fliegen). Viele Arten benötigen Pollen und Nektar nicht nur als Nahrung, sondern auch als obligaten Auslöser der Eireifung bzw. -produktion. Die blütenreichen Wildkrautfluren der Hecken- und Feldgehölzsäume erlangen somit eine Schlüsselstellung bezüglich der "Effizienz" dieser Nützlinge.

Unter den Hautflüglern der Hecken und Feldgehölzmäntel befinden sich viele **Parasiten von landwirtschaftlichen Schadorganismen**. In verschiedenen Freilanduntersuchungen stellten die parasitischen Kleinhymenopteren den Großteil der gefangenen Hautflügler (z.B. MADER et al. 1986: 69). Vor allem Vertreter aus den Familien der Schlupfwespen (ICHNEUMONIDAE), Erzwespen (CHALCIDIDAE), Zehrwespen (PROCTOTRUPIDAE) und Brackwespen (BRACONIDAE) parasitieren Insektenarten, welche an Kulturpflanzen als Schädlinge auftreten. Aufgrund der schwierigen Artbestimmung dieser Hautflüglerfamilien läßt sich das Nützlingspotential in Hecken nur äußerst schwierig abschätzen. Die bisherigen Untersuchungen lassen aber den Schluß zu,

\* "Wirtschaftliche Schadensschwelle" im integrierten Pflanzenschutz = Befallsstärke, bei der Schäden eintreten, die gleich hoch sind wie die Bekämpfungskosten (STECHMANN & ZWÖLFER 1988; KÖNIG et al. 1989, ANL 1991).

## Kap.1: Grundinformationen

daß das Nützlingspotential dieser Insektengruppe wahrscheinlich bedeutend höher ist als bisher angenommen. Die Effizienz der parasitischen Wespen ist so groß, daß sie auch speziell zur Schädlingsbekämpfung gezüchtet werden; z.B. die Ichneumonidengattung *Campoplex*.

Hinzu kommt **direkte Prädation** durch räuberisch lebende Imagines.

Wespen und Hornissen erbeuten zahlreiche phytophage Insekten (-Raupen, -Larven). Zahlreiche Vertreter der Schwebfliegen (Zweiflügler), die zu den artenreichsten Insektengruppen der Flurgehölze zählen, haben als zoophage Arten erhebliche Bedeutung für den Biologischen Pflanzenschutz. Sie sind als Imagines gut flugfähig und suchen Blattlauskolonien auch über weitere Entfernung in Kulturflächen auf (vgl. Kap. 1.5.6.5.5). Entomophage Wanzen (z.B. in oberfränkischen Hecken nachgewiesene HETEROPTERA-Arten) zählen zu den wirksamsten Prädatoren von Blattläusen und Spinnmilben (HEUSINGER 1984).

Epigäische Laufkäfer wandern als mobile Räuber in heckennahe Kulturen ein und können dort als wichtige Regulatoren landwirtschaftlicher Schädlinge wirksam sein (STECHMANN 1989). Stabile Populationen benötigen neben Hecken- und Gehölzkomplexen vor allem auch vergraste, lichte Krautsäume oder Hochstaudenfluren.

Die Singvögel der Hecken und Gebüsche sind die wohl "populärsten" Schädlingsvertilger. Auch Greifvögel (z.B. Eulenarten, Mäusebussard) nutzen die Feldnagerpopulationen (z.B. Feld- und Wühlmäuse) in hohem Maße, wenn sie genügend Späh- und Ansitzwarten in Baumgruppen, Feldgehölzen und Hecken vorfinden. Das Nahrungsspektrum des Bussards besteht zu 80 %, des Steinkauzes und der Eulen zu fast 90 %, des Turmfalken zu 95 % aus Mäusen.

Spitzmäuse und Marderartige sind sehr wirksame Prädatoren (ein Wiesel erbeutet pro Jahr ca. 2.000 - 3.000 Mäuse; HINTERMEIER 1981). Während letztere auch die offenen Agrarlandschaften stark nutzen, bleiben die Spitzmäuse (Insektenfresser) im wesentlichen auf die Gehölze beschränkt.

Ameisen spielen als Prädatoren hingegen wahrscheinlich eine eher ambivalente Rolle (zumindest einige Arten "halten" sich Blattläuse; sie werden von den Ameisen auch gezielt transportiert und gegen Angreifer verteidigt).

Die Bedeutung eines ausreichend dichten Systems von Kleinstrukturen und "Randbiotopen" für die "biologische Bekämpfung" von Agrarschädlingen wurde u.a. von BASEDOW (1990a) untermauert (vgl. Tab. 1/25, S.162). Das vergleichsweise kleinpärzellerte und relativ biotopreiche Untersuchungsgebiet "Gronau" hatte wesentlich größere Nützlingspopulationen und weniger als ein Zehntel der Blattläuse als die ausgeräumte Vergleichsfläche. Vor allem die Dichte der bodenlebenden Antagonisten hängt von der Dichte naturnaher Randbiotope ab; flugfähige Räuber dagegen können (erwartungsgemäß) offenbar weiter in die strukturarmen Flächen vordringen.

Seit jeher heiß diskutiert wird ein oft vermuteter Einfluß von Flurgehölzen auf die Verunkrautung der Felder. Zunächst ist festzustellen: Zur eigentlichen Heckengesellschaft gehören kaum Arten, die sich in angrenzenden Kulturen epidemisch vermehren können. Zwischen den Pflanzengesellschaften dies- und jenseits der Heckengrenze bestehen im Regelfall nur geringe Artengemeinsamkeiten (Ausnahmen: *Agropyron repens*, *Taraxacum officinale*, *Lamium album*, *Galeopsis tetrahit*). Nachgewiesen ist dagegen zumindest in Einzelfällen, daß Hecken quer zur Hauptwindrichtung die Ausbreitung von Massenerkrankungskräutern (z.B. *Galinsoga spec.*) hemmen können (WENDT 1951).

Tabelle 1/24

**Blattlausfeinde in Hecken** (Auswahl, nach RÖSER 1988)

	Familie	Art	Art
Marienkäfer	COCCINELIDAE	<i>Coccinella 7-punctata</i>	Siebenpunkt-Marienkäfer
Schwebfliegen	SYRPHIDAE	<i>Episyrphus balteatus</i>	Gemeine Winterschwebfliege
		<i>Syrphus ribesii</i>	Große Schwebfliege
		<i>S. torvus</i>	Behaarte Schwebfliege
		<i>S. vitripennis</i>	
		<i>Scaeva pyrastris</i>	Späte Großstirnschwebfliege
Florfliegen	CHRYSOPIDAE	<i>Chrysoperla carnea</i>	
Blumenwanzen	ANTHOCORIDAE	<i>Antochorus spec.</i>	
Brackwespen	BRACONIDAE	<i>Praon volucre</i>	
		<i>Aphidius ervi</i>	
		<i>Ephedrus plagiator</i>	
		<i>Ephedrus minor</i>	

#### 1.9.4.8 Regeneration der Feldfauna aus Hecken heraus

Diese Funktion ist zumindest für das bodenfruchtbarkeitserhaltende Edaphon nachgewiesen. Für Regenwürmer konnte die Wiedereinwanderung aus Hecken in die durch Bewirtschaftungseingriffe "geräumten" Schläge mehrfach nachgewiesen werden (BAUCHHENSS mdl., FINCK 1952, TISCHLER 1958, DUNGER 1968).

#### 1.9.4.9 Bedeutung für die Imkerei und Bestäubung

Unter den ca. 2.000 mitteleuropäischen Stechimmen (Bienen, Wespen, Hummeln), die Gehölze als Nektarquelle nutzen, hat nur die seit mindestens 5.000 Jahren vom Menschen in Pflege genommene Honigbiene (*Apis mellifica*) wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Das Angebot blütenreicher Flurgehölze kann den Honigertrag um bis zu 20 % steigern. Als Bienenweide eignen sich vor allem Weißdorn, Schlehen, Weiden, Vogelbeere, Brombeeren, Linden, Spitz-Ahorn und Feld-Ulme. Die Bedeutung der Hymenopteren (Hautflügler) für die Landwirtschaft reicht weit über den unmittelbaren Nutzen der Honigbiene hinaus: 50 % der Blütenbestäuber werden von den Hautflüglern (APIDAE: Bienen und Hummeln, VESPIDAE: Faltenwespen, SPHECIDAE: Grabwespen) gestellt. Für den guten Fruchtansatz im Obstbau werden zwar seit Menschengedenken Bienenvölker mehr oder weniger planmäßig eingesetzt. Ansonsten sind jedoch die wilden Aculeaten, vor allem sozial lebende Hummeln, entscheidend für die Bestäubung z.B. der landwirtschaftlich wichtigen Kleearten (vor allem Rot-Klee).<sup>\*</sup> Auch diese reproduzieren sich innerhalb der Feldflur überwiegend in Kleinstrukturen. HORNSMANN (1948) faßt die

imkereiliche Heckenbedeutung aus der Sicht der unmittelbaren Nachkriegszeit so zusammen: "Von entscheidender Wichtigkeit ist die Hecke für die Bienenzucht. Die Klagen über mangelnden Honigertrag und über den Hungertod sterbender Bienenvölker würden verstummen, denn vom Februar bis zum Herbst gibt die Hecke den Bienen Nahrung. Noch wichtiger aber als der Honigertrag, der bei der derzeitigen Zuckerknappheit sehr begrüßenswert wäre, ist, daß die Bienen beim Honigsammeln für Obstbäume, Erbsen, Mohn, Raps usw. die beste Bestäubung vornehmen. Dadurch sind sie Agrar-Mitproduzenten."

#### 1.9.4.10 Zaunfunktion von Hecken

"Lebende Zäune" waren die ursprünglichsten der vom Menschen gezielt angelegten oder zumindest auf den Grundstücksgrenzen geduldeten Hecken. Bis heute haben sich einzelne "Dornetter" aus verflochtenen Weißdornzweigen in Gebieten mit traditioneller Kleintierhaltung (vor allem Mittelfranken) oder Fichten-Viehtriebhecken (Oberfranken, Alpenvorland) erhalten.

Obschon heute meist von Elektrozäunen ersetzt, erscheint eine Erneuerung dieser "Urfunktion" von Hecken und Zaunhagen örtlich nicht ausgeschlossen (vgl. dazu auch Kap. 4.2.1.1). Unbestreitbare Vorzüge sind neben der um vieles besseren landschaftlichen Einbindung sicher auch die Langlebigkeit und geringe Reparaturanfälligkeit der lebenden Zäune. Mit dem zunehmenden Erholungsverkehr kommen neue Aufgaben hinzu: So sind z.B. die wertvollsten Trockenrasen der Anwaltinger Lechheide mit "blickdichten" Dornhecken gegenüber dem Ansturm der Erholungsuchenden wirkungsvoll abgeschirmt.

Tabelle 1/25

**Einfluß der Landschaftsstruktur auf das Auftreten von Nützlingen und Schädlingen an Zuckerrüben (*Beta*)** (Vergleich zwischen zwei Gemarkungen in Bad Vilbel (Hessen) (BASEDOW 1990a: 65), verändert)

Gemarkung	Gronau (heckenreich)		Massenheim (ausgeräumt)	
	1978	1988	1978	1988
Durchschnittliche Feldgröße (ha)	1,3		5,7	
Überwinterungsbiotope für Nützlinge (Summe pro 150 ha)	(7,5%)		(1,1%)	
Jahr	1978	1988	1978	1988
<i>Platynus dorsalis</i> (Blattlausräuber) in 10 Bodenfallen (relativ)	100	100	3	0
Nützlinge pro 100 Rüben (relativ)	100	100	35	42
Blattläuse pro 100 Rüben (relativ)	100	100	1431	1834

\* Es werden deshalb inzwischen z.B. in den USA auch Hummelvölker künstlich gehalten und in Leguminosen-Felder eingebracht.

#### 1.9.4.11 Rohstoff-Funktion, Holzertrag, Naturprodukte

Die Vielzahl an Nutzungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten hat Holz als Rohstoff praktisch zu allen Zeiten unverzichtbar gemacht (vgl. Kap. 1.6.1.4.5, S. 139). Flurgehölze sind manchmal bis heute die einzige Eigenholzquelle für waldlose Bauern. Schwachholz von Laubbaumarten fällt in Gegenden mit fast laubholz- und unterholzfreien Koniferen-Monokulturen oft nur in Hecken und Feldgehölzen an.

**Holz als Werkstoff** (vgl. BACHMANN 1957, zit. in MAIER 1981): Die Massenleistung von Flurgehölzen schwankt natürlich in Abhängigkeit von Umtriebsdauer und Standort. Baumhage des Alpenvorlandes bringen Laubbäume von 25 bis 35 m Höhe und 1,5 m Stammdurchmesser hervor (SCHNEIDER 1982). Stieleichen und Buchen in Hagen gehören zu den massereichsten Laubholzvorräten dieser Gebiete (z.B. im Raum Buchendorf/STA, Markt Schwaben - Siggenhofen/EBE, ED, Jetzendorf/PAF).

Aus Baumhecken gewinnbare Holzsortimente erreichen zwar nicht die Stammlängen und Astfreiheit von Waldbäumen, dienen aber als gut bringbares Zubrot für einzelne Landwirte, z.T. als einträgliches Wertholz (z.B. Flureichen aus Hagen). Heckenulmen hatten einst in England große Bedeutung für den Schiffbau. Bergahorne der Berchtesgadener Baumhage werden noch heute von den einheimischen Holzhandwerkern verwendet, Ahornholz ist wegen der hellen Färbung und Textur besonders beliebt. Von hoher Kunstfertigkeit zeugen die sog. "durchbrochenen Körbe", die besonders hohe Anforderungen an die Qualität des Ahornholzes stellen. Außerdem werden auch heute noch Gebrauchsgegenstände wie Schattullen, Löffel, Pfeifen, Gabelzargen, Backtröge u.ä. angefertigt. "Riegelahorn" ergibt wegen seiner vielen kleinen Beulen ein besonders interessantes Furnierholz z.B. für Musikinstrumente. Haselhecken lieferten Rohmaterial für Fußreifen, Drechslerarbeiten, Holzspäne für die Esigfabrikation, bei der Produktion von Schießpulver, Zeichenkohle (EGGLER 1952).

Spitzahorn dient der Herstellung von Rechenjochen und Schlittenkufen. Aus Sommerlinde werden vor allem sakrale Kunstgegenstände ("Oberammergauer Schnitzwerk"), außerdem Löffel, Holzschuhe, Kinderspielzeug gefertigt. Eschenholz wird (wurde) für die Reifbänder der Holzfässer verwendet.

Seit jeher waren Hecken und Feldgehölze auch wichtige **Brennstoffreservoirs**. Seit einiger Zeit sank zwar diese unmittelbare Ressourcenfunktion (vgl. BLASZYK et al. 1971). "Schnellwuchsplantagen" (vor allem Pappeln) lieferten deutlich höhere Erträge (RASCHKE 1959). Mit der öffentlichen Diskussion um den Wert erneuerbarer ("nachwachsender") Energieträger und Rohstoffe zeichnet sich aber für den Flurholzanbau eine Wiederbelebung ab.

Die Wüchsigkeit der Baumhecken montaner Lagen ist auf tiefgründigen, ausreichend wasser- und basenversorgten Standorten sehr gut; ebenso weisen Flurgehölze in Tieflagen (insbesondere auf Auen-

und Gäustandorten) gute Wuchsleistung auf, solange der Anteil an zuwachsfreudigen Baumarten (auch wenn sie strauchförmig gewachsen sind) hoch ist und Dornestrüpp nur geringen Anteil hat. Die Wuchsleistung der Hecken- und Flurgehölzrandbestände wird durch die Düngung angrenzender landwirtschaftlicher Nutzflächen gefördert.

Da die Wertleistung der allermeisten Flurgehölzbestände trotz des u.U. guten Massenzuwachses im Vergleich zu (Hoch)waldbeständen hingegen eher gering einzuschätzen ist, hat die Brennholzfunktion relativ höhere Bedeutung. Stockausschläge werden (anders als früher) heute überhaupt nicht als Nutzholz verwertet, so daß derzeit allenfalls hochschäftig gewachsenes Baumholz als solches abgesetzt werden kann.

Über die heutigen Chancen einer "Reökonomisierung" informiert Kap. 5.2.

**Sonstige Naturprodukte:** Früher wurden aus Hecken Blätter, Blüten und Früchte (Nüsse) zur Teebereitung, zum Verzehr und zur Zubereitung von Speiseöl oder Seifen gesammelt (EGGLER 1952). Als "Kräuterapotheke" dient die Hecke heute allerdings nur noch selten, hier und da wird noch Holunder (etwa als "Fliedertee" gegen Erkältungskrankheiten) gesucht, werden Haselnüsse, Hagebutten, Schlehen u.a. Heckenfrüchte noch vereinzelt gesammelt (z.B. zur Herstellung von Wein, Likör, Hagebuttenmark). Nach BROGGI (1978) liefert eine 100 m lange Holunderhecke etwa 100 kg Beeren/Jahr; aus einer gleich langen Haselhecke können um die 40 kg Nüsse/Jahr geerntet werden. Die fruchtliefernde Bedeutung wurde in Notzeiten so hoch geschätzt, daß Anleitungen zur Pflanzung von Fruchthecken herausgegeben wurden (z.B. SCHEERER 1947: "Fruchttragende Hecken"; SIEBENEICHER o.J.: Berlin-Charlottenburg). HORNSMANN meinte 1948 sogar: "Je mehr Hecken wild oder gepflanzt wachsen, desto mehr Beeren kann jede Mutter für ihre Kinder sammeln, und desto mehr Beeren können alle Kinder ihrer Mutter heimbringen, welche Saft und Marmelade kocht. Es ist eine Täuschung, wenn man meint, die Hecke entzöge der Nahrungsmittelerzeugung Boden. Bei richtiger Zusammensetzung wachsen auch hier Lebensmittel - nur andere, aber nicht weniger wichtige."(S.64).

Bemerkenswert ist der in Hecken nachhaltigere Fruchttertrag der Hasel, die nach HEGI (1957) dort alljährlich, in Buschwaldbeständen nur alle 3-4 Jahre trägt.

#### 1.9.5 Landschaftsbild und Erholungseignung

Hecken verbinden Naturnähe und Artenreichtum mit klaren Linien und menschlichem Ordnungsempfinden. Sie sind eine im Vergleich zu vielen anderen Naturformen spontan "hochakzeptierte" Form von Natur in unserem Erlebnis- und Lebenskreis. Dem Stadtmenschen und Erholungsuchenden signalisieren sie, daß hier offensichtlich der Bauer in Harmonie mit der Natur wirtschaftet und dafür Spielräume offenläßt. Wo vorhanden, bestimmen Hecken das Aktions- und Blickfeld des Spaziergängers, Wanders, Autofahrers und Flächenbewirtschafters meist

viel mehr als die anderen naturnahen Lebensräume dieser Gebiete. Sie verleihen dem Blick klare Leitlinien, schaffen Sichtkanten und -räume, erzeugen damit räumliche Tiefe, schaffen Sichtbeziehungen zu fernen Akzenten wie Einzelbäumen, Kapellen, Schlössern oder Dörfern.

Heckensysteme in ihrer jeweils spezifischen Struktur und Netzform heben Landschaftsteile unverkennbar von anderen ähnlichen Geländeabschnitten ab; vielfach sind sie das Fern-Signum bestimmter Hügel- und Talhangkulissen. Flurholzsysteme erzeugen landschaftliche Individualität. Die Höhenlinienparallelität von Ackerstufenheckensystemen macht Reliefenergie, d.h. den Grad der Massenerhebung sowie die Richtungsänderungen von Hängen erfaß- und erlebbar (vgl. EWALD 1978). An sich unscheinbare Hangeinschnitte und Seitentalausmündungen fallen im Winter (gleißend helle und einförmige Schneelandschaft!) oft erst durch konturierende Stufenhecken ins Auge. Begleitende Heckenstücke erhöhen nicht nur den Lebensraumwert alter Wirtschaftswege, sondern auch deren Konturwert in der Landschaft.

Mächtige Baumhecken wirken im Sommer nahezu wie Laubwaldfronten; im Winter erlauben ihre holzschnittartigen bis filigranhaften Silhouetten zwar die Durchsicht in den Hintergrund, erhalten aber dabei den Eindruck einer gekammerten und vielfältigen Landschaft (so etwa in den ebenen Bereichen der Tegernsee-Miesbacher Egartenlandschaft).

Die optische Vielfalt von Heckenlandschaften (gegenüber "ausgeräumten" Fluren) wird hochgeschätzt und steigert den subjektiven Erholungswert (SCHELHORN 1982, ASSEBURG et al. 1985; [Abb. 1/58](#), S.164). In repräsentativen Befragungen besonders hoch bewertet wurden "Wäldchen und Baumgruppen", "Baum- und Strauchreihen", "Strauchgruppen" und "Einzelbäume", aber auch "Kleinräumigkeit", "Einzelsträucher" und "Gliederung". Baum- und strauchlose Kahlfluren wurden am stärksten abgelehnt. Andere Befragungen lassen noch eindeutigere Präferenzen für reich gegliederte Offenlandschaften erkennen (vgl. Kap. 3.3.4 und [Abb. 1/59](#), S.165).

Allgemein positiv bewertet werden alle landschaftsgliedernden Elemente bzw. Eigenschaften, eher bemängelt werden Weiträumigkeit und mangelnde Gliederung. "Spitzenreiter" auf der Beliebtheitskala waren dabei verschiedene Gehölztypen, welche sieben der ersten acht Rangplätze einnehmen.

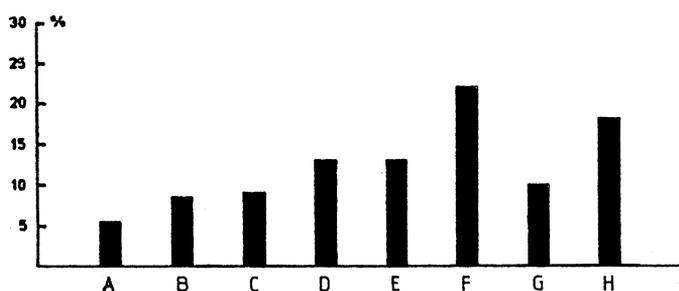
Farbaspekt: Bereits im April zieren weißblühende Schlehenhecken sowie der gelb-weiße Geophytenflor lichter Baumhecken (Märzenbecher, Buschwindröschen, Gelbes Windröschen, Krokus u.a.) eine insgesamt oft noch braun-graue Landschaft; später fügen blühende Vogelkirschen, Rosen-, Weißdorn- und Obsthecken einer löwenzahngelben oder eintönig grünen Flur auffallend abweichende Farbakzente ein. Herbstlich bunte Flurgehölze mit dem oft von weitem auffälligen roten, schwarzen und blauen Beerenbehang, dem Gold des Feldahorns und der Birken, dem tiefen Rot des Hartriegels, der Aspen und Vogelkirschen usw. tragen die Farbkompositionen der Laubwälder in die Agrarlandschaft hinein oder bilden zu angrenzenden Fichtenforsten auffällige Kontraste. MÜLLER (1989: 34) verweist auf die völlige Übereinstimmung von "Eigenart und Schönheit" mit der artenschutzfachlich begründbaren "naturraumtypischen Gehölzartenzusammensetzung".

Auch das akustische und olfaktorische Reizerleben wird wesentlich durch Flurgehölze belebt (Vogelgezwitscher, Blätterrauschen, Düfte der blühenden Heckensträucher usw.;vgl. ASSEBURG et al. 1985).

Wesentlich für den Erholungs- und Erlebniswert von Hecken ist ihre häufige Lage an begangenen oder befahrenen Routen (Weghecken, Hohlwege) sowie an landschaftsdominierenden Talhängen (vgl. [Abb. 1/60](#)). Last but not least sei das Attraktivum eßbare Beeren, Wildobst und Streuobst erwähnt (Brombeeren, Himbeeren, Haselnüsse, Schlehen usw.). Dorffern in Hecken gelegene Zwetschgen-, Apfel-, Mirabellen- und Kirschbäume bleiben häufig neidlos den Kindern und zufälligen Passanten überlassen.

### 1.9.6 Wildbiologisch-jagdliche Bedeutung

Ein verantwortungsbewußter Jäger ist immer Fürsprecher einer heckenreichen Landschaft. Flurgehölze spielen in der Wildhege eine zentrale Rolle (EGGELING 1979, F. MÜLLER 1981, REICHOLF 1981). Vor allem dank ihnen können völlig waldfreie Kulturlandschaften auch jagdbare "Waldtiere" wie das Reh, den Dachs und Fuchs, ja sogar Sauen beherbergen. Äußeres Indiz für das jagdliche Interesse ist die Häufigkeit von Jagdkanzeln, z.T. auch von Lecksteinen und Winterfütterungsstellen (z.B. Fasanenschütten, Rübenhaufen) in Heckengebieten und Feldholzinseln.



**Abbildung 1/58**

**Gewählte Landschaftsausblicke bei einer Befragung (ASSEBURG et al. 1985)**

- A = Offene Landschaft
- B = Offene Landschaft mit Einzelbäumen
- C = Offene Landschaft mit Baumgruppen
- D = Heckenlandschaft
- E = Offene Waldlandschaft
- F = Wald
- G = Sumpflandschaft
- H = Seenlandschaft

## Kap.1: Grundinformationen

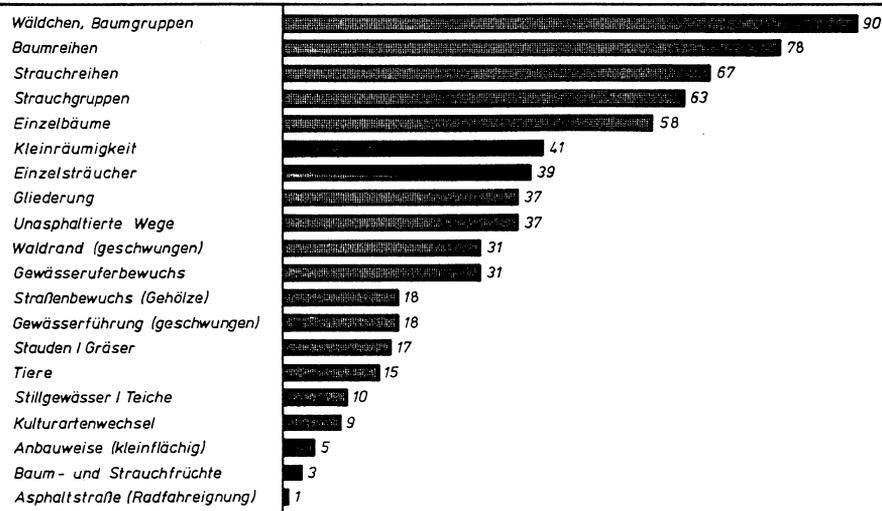
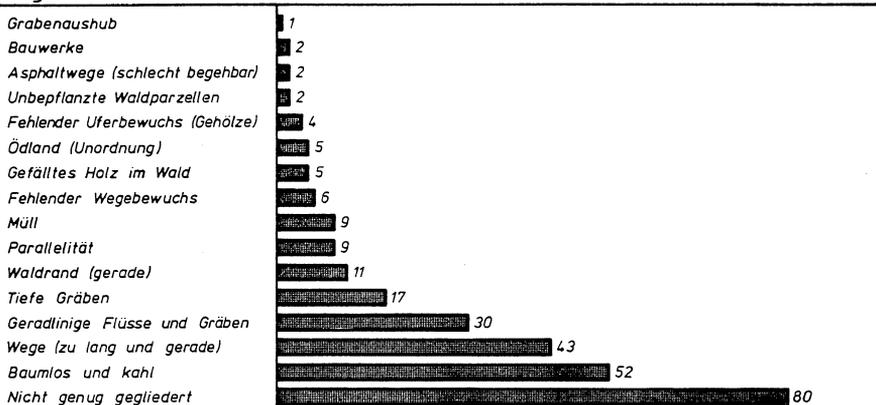
**Positiv****Negativ**

Abbildung 1/59

**Positiv- und Negativ-Elemente in der Landschaft.** Umfrageergebnisse zur Erlebniswirkung einer Landschaft auf Erholungssuchende (ASSEBURG et al. 1985, zit. in JEDICKE 1990)

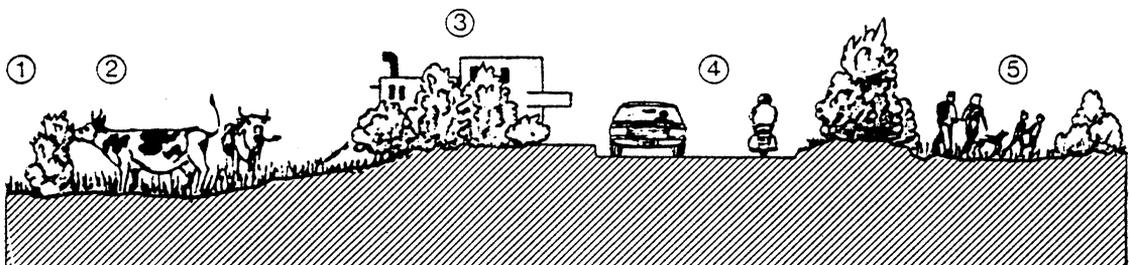
**Abgrenzung und optische Bereicherung**

Abbildung 1/60

**Flurgehölze als landschaftsbildwirksame Strukturen**

Hecken können Parzellen markieren und/oder als lebender Viehzaun Schatten und Nahrung liefern (1,2). Bauten und Straßen werden optisch versteckt (3,4). Hecken bereichern auch Erholungsgebiete (5) (SCHWEIZERISCHES LANDESKOMITEE FÜR VOGELSCHUTZ 1979)

## Kap.1: Grundinformationen

Folgerichtig gehörten Jäger auch zu den Pionieren der Neuanlage von Hecken und Feldgehölzen (Hessisches Feldholzinselsprogramm, Wildland GmbH in Bayern, Landsberger Feldholzprogramm des Landesjagdverbandes, Feuchtwanger Rebhuhnprogramm usw., vgl. GRAULICH 1980, SILL 1981, WILKE 1980, A. PAN mdl.).

Wenige Stichwörter sollen die wildökologisch-jagdliche Bedeutung etwas auffächern:

Flurgehölze ermöglichen Wildeinstände und Sassen (Feldhase) auch in waldarmen Gebieten. Sie erleichtern dem Jäger auch das Anpirschen und den Abschluß. Das Rinden- und Gezweigangebot reduziert tendenziell die Verbißbelastung des Waldes. Oft sehr starke Verbißspuren an Heckensträuchern sind hier nicht ökosystemschädigend wie im Wirtschaftswald (viele Heckensträucher tragen Verbißschutz durch Dornen!), sondern sie wirken wie ein "seitlicher Heckenschnitt" zugunsten anrainender Landwirte, können außerdem die brutvogelbegünstigende Verzweigungsdichte erhöhen. Flurgehölze mit ihren Krautsäumen sind wichtige Ausweichhabitate bei Störungen in der Feldflur (Abernten). Ihr Pflanzartenreichtum dient als "Wildapotheke".

### 1.9.7 Heimatgeschichte, Volkskunde

Hecken(systeme) haben hohen Zeugniswert für die Agrar- und Heimatgeschichte, Feldgehölze auf Grabhügeln, Schanzen usw. sogar für die Archäologie. Kultur(hecken)landschaften sind letzten Endes Abbild und Symbol der ordnungschaffenden Anstrengungen des Menschen bei der Besiedlung unwirtlicher Wald-, Berg- und Sumpflandschaften, d.h. für den Einsatz auch geistig-schöpferischer Kräfte (vgl. TOYNBEE, zit. in HERINGER 1981; HAHN-HERSE 1979).

Über lange Zeit haben die Hecken Gemarkungs- und Flurgrenzen nachgezeichnet. Sie machen charakteristische Flurformen, (fossile) Ackerterrassensysteme und historisch belegte (Vieh)triften leichter erkennbar. Als markante Beispiele seien erwähnt: manche fichtenheckenkonturierten Vereinödungsfluren des Allgäues (z.B. bei Kreuzthal, Oberstauten, Schwarzenberg - Wertach/OA), die Radialhufenfluren von Kreuzberg und Hohenau (FRG), die Waldhufenfluren bei Staffelberg (LIC), bei Bischofsheim/NES, Rappoltengrün, Hirschfeld, Hesselbach und Langenbach (Frankenwald) oder man-

che Moorhufenfluren des Dachauer und Erdinger Moores (z.B. Eittingermoores/ED) (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotome", Kap. 1.6).

Fichten-Viehtriebhecken, Flechtzäune, Schneitel-Laubhage, Tratten, Kopfbaumreihen und ähnliche Spezialformen dokumentieren regionale, z.T. bereits historische Sondernutzungen, verstärken regionale landschaftliche Eigenart und erinnern an die kleinräumigen Materialaustauschbeziehungen der Altvorderen (vgl. Kap. 1.6.2, S. 140). Etwa alle sieben Jahre abgeschnitten, lieferten Haselgerten Rohmaterial zur Herstellung von Flechtzäunen. Auch die Gefache der Fachwerkbauten wurden früher mit Faschinen aus Haselgerten gefüllt und dann mit Lehm verschmiert. Haselnußstecken liefern noch heute Bohnenstangen. Das Knüppelholz wurde zum Heizen der Backöfen verwendet.

Nicht alle dieser historischen Heckenfunktionen sind obsolet. Viele erscheinen im Zeichen einer modernen Energiesparpolitik wieder sinnvoll und revitalisierbar.

Zahlreiche bayerische Flur- und Siedlungsnamen lassen sich auf Hecken und (aufgelichtete) Waldstandorte zurückführen (vgl. Tab. 1/26, S.166). Von 200.000 Ortsnamen, die HÄNEL (1982) auf ihren Ursprung hin verfolgt hat, weisen immerhin 7.289 auf Heckenstandorte hin. In der Nibelungensage ("Siegfried lag im Haine") werden Hecken erwähnt; im kirchlichen Liedgut wird vor allem die Dornhecke besungen ("Maria durch ein Dornwald ging"); Hecken und Hage sind Gegenstand zahlloser Märchen und Legenden ("Dornröschen", "Der Jude im Dorn").

Auch Brauchtum und Volks Glaube sind mit Hecken verbunden. Girlandenartig umkränzen Weißdorn- und Schlehenhecken im Südwesten den doppelgipfligen Bergklotz des Walberla (hoch über dem Wiesental bei Forchheim). Überlieferung und Mythos haben dem Berg einen Kranz aus Legenden und Sagen gewoben; Hexen und Gestalten der "wilden Jagd" sollen hier gehaust haben. Als Abwehrzauber gegen die Geister des Berges legten die Menschen Holunderzweige aus (Oberfränkischer Heimatkalender in STREETER et al. 1985).

Viel (Aber)glaube knüpft sich an Heckensträucher und Bäume (vgl. dazu auch LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen", Kap. 1.8.4). Mit Zweigen von Hasel, Holunder und Weißdorn werden Hexen und böse Geister vertrieben, Liebes-

Tabelle 1/26

**Die häufigsten Siedlungsnamen in Bayern, die auf Hecken und lichte kleine Wäldchen zurückzuführen sind** (nach HÄNEL 1982)

Anzahl	Name
577	Hasel, Haseln, Haslach, Nuß
586	Hain, Hainchen
1395	Bühl, Büll
1565	Haag, Hag, Hack, Gehag

glück, gesunde Kinder und gedeihliches Wachstum in Stall und Flur herbeibeschworen.

Die Weißdornblüte wurde früher mit dem Maifeiertag in Verbindung gebracht. Vor der Neufestsetzung des Kalenders (1752) lag der Maifeiertag am heutigen 12. Mai, also zu der Zeit, in der der Weißdorn in voller Blüte steht. Der Pflanze wurden übernatürliche Kräfte zugesprochen. So glaubte man, es sei gefährlich, einen Weißdorn zu fällen oder auch nur ein Blatt von alten Büschen abzuzupfen, weil hier Feen, Elfen und Hexen ihre Rendezvousplätze hätten. Möglicherweise stammt dieser Aberglaube aus den Pestzeiten, wo sich in den entvölkerten Landstrichen Weißdorne sprunghaft ausbreiteten, weil die Äcker nicht mehr bestellt wurden. Vielleicht wurde auch der eigenartige "Aasgeruch" (Substanz Trimethyl) blühender Büsche mit dem Pesthauch der entvölkerten Dörfer in Verbindung gebracht (Geruch zieht blütenbestäubende Schmeißfliegen an). Andererseits war der glückverheißende Mythos des Weißdorns nicht minder weit verbreitet. Der Weißdorn galt als der König aller Dornbüsche (frz. "l'épine noble"). Eine Girlande aus blühenden Weißdornzweigen über der Eingangstür sollte Haus und Hof vor Blitzen schützen; eine Gesichtswäsche mit morgendlichem Tau von blühendem Weißdorn langanhaltende Schönheit verleihen. Weißdorn wurde überdies gegen vielerlei Leiden gebraucht und wird noch heute als Herz-Kreislaufmittel verwendet (aus STREETER et al. 1985).

### 1.9.8 Erdgeschichte, Geowissenschaften

In Gebieten mit anstehenden Festgesteinen zeigen Hecken und Raine die erdgeschichtliche Eigenart des Naturraumes oft deutlicher als die angrenzenden Nutzflächen. Trockenmauern bzw. Lesesteinsammlungen an Hecken, Feldgehölzen und Waldrändern sind oft die einzigen Informationsquellen kartierender Geologen. Sie liefern gesteinskundliche Informationen nicht nur punktuell (wie Abbaustellen und Bodenanschnitte), sondern aus größeren Flurteilen (fokussierende bzw. integrierende Geo-Information). Dies gilt so allerdings nur für die in früherer Zeit "händisch" angelegten Lesesteinwälle. Bei heutigen "Biotopgestaltungsmaßnahmen" ist die Verknüpfung von Aufsammelort und Ort des Ablagens nicht mehr ohne weiteres gegeben.

Ziehen sich Hecken und Raine über geologische Grenzen hinweg, wird dies manchmal schon durch die Heckenmorphologie und Vegetation angezeigt. Besonders schöne Beispiele hierfür sind hangsenkrechte Waldhufenhecken der ostbayerischen Grundgebirge (z.B. Dietersdorf-Friedrichshäng/SAD und Firmiansreut-Heinrichsbrunn/FRG), worin Ohrweiden-Feuchtgebüsche und Feuchtstaudenfluren wasserzügige Fließerde-Alluvial-Standorte anzeigen, Birken-Espen-Vogelbeer-Gebüsche hingegen den anstehenden Kristallinbereich.

Ebenso deutlich differenzieren die Hecken- und Trattengesellschaften des Berchtesgadener Landes die tiefgründig verwitternden nährstoffreicheren Unterhangstandorte der Werfener Schichten von den Dolomit- und Alluvialstandorten.

Die an Flurgehölzen gut ablesbare Deutlichkeit der Hangterrassierung korrespondiert verschiedentlich mit bestimmten geologischen Unterlagen. Terrassierungsförderlich sind z.B. Buntsandstein, Löß und Keupermergel (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotrope", Kap. 1.3).

## 1.10 Bewertung einzelner Bestände und Heckenkomplexe

Bewertungsmethoden wurden bisher hauptsächlich entwickelt, um bei Eingriffen im Rahmen der Flurbereinigung oder bei anderen Eingriffen wenigstens die wertvollsten Objekte besser schützen oder zumindest deren Beeinträchtigung möglichst mindern zu können.

Saum- und Inselbiotope aller Art, also Hecken und Feldgehölze ebenso wie unbestockte "Agrotrope" sollten allerdings spätestens seit der EG-Agrarreform 1992 und den damit manifest gewordenen Extensivierungszielen **nirgends** mehr geopfert werden. **Insofern kann und darf dieses Kapitel nicht als Anleitung dafür dienen, "Erhaltungswertes" von "Entbehrlichem" zu scheiden!**

Bewertungen werden aber nach wie vor benötigt, um die begrenzten Mittel zur Pflege, Wiederinstandsetzung, Neuanlage und Netzvervollständigung von Flurgehölzsystemen auf die wertvollsten Objekte, Flurteile und Fluren zu konzentrieren.

**Kap. 1.10.1** faßt zunächst "gängige" Bewertungskriterien für Hecken und Feldgehölze zusammen. Die im Anschluß vorgestellten Bewertungsmethoden haben bereits Eingang in die Planungspraxis gefunden oder stehen zumindest in der praktischen Erprobungsphase (**Kap. 1.10.2**, S. 170). Schließlich folgt eine Diskussion der bisherigen Bewertungsansätze (**Kap. 1.10.3**, S. 176). Anzumerken bleibt, daß ein Großteil der im LPK-Band II.11 "Agrotrope" vorgestellten bzw. empfohlenen Bewertungsmaßstäbe auch auf Flurgehölz-Landschaften anzuwenden ist.

### 1.10.1 Bewertungskriterien

Folgende Kriterien werden im einzelnen behandelt:

- Vorkommen (Präsenz) konzeptbestimmender Pflanzen- und Tierarten (**Kap. 1.10.1.1**, S.168);
- Präsenz seltener und lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften (**Kap. 1.10.1.2**, S.168);
- Alter, Reifegrad von Flurgehölzen (1.10.1.3, S.168);
- Strukturdiversität (**Kap. 1.10.1.4**, S.169);
- Flächengröße / Flächenzuschnitt (**Kap. 1.10.1.5**, S.169);
- Verbundrelevante Qualitäten von Flurgehölzen; Erhaltungszustand, "Vollständigkeit" von Flurgehölzkomplexen (**Kap. 1.10.1.6**, S.169);
- Ressourcenschutz-"Erfüllungsgrad" (**Kap. 1.10.1.7**, S.170);
- Gestaltqualität, Erholungswert (**Kap. 1.10.1.8**, S.170).

### 1.10.1.1 Präsenz wertbestimmender Pflanzen- und Tierarten

Datengrundlage sind die Rote Liste Bayerns von SCHÖNFELDER (1986) und die Listen der landkreisbedeutsamen **Farn- und Blütenpflanzen** der ABSP-Bände. Bei den **Tierarten** sollen die zu einzelnen Tiergruppen vorliegenden Roten Listen von Bayern in den zuletzt revidierten Fassungen (StMLU 1992) herangezogen werden.

Es sei hier deutlich hervorgehoben, daß **Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von "Rote-Liste-Arten" keinesfalls der alleinige oder auch nur der entscheidende Maßstab** für die Bewertung von Flurgehölzen sein darf. Dies gilt um so mehr, als solche Listen nur für wenige Artengruppen mit hinreichender Genauigkeit erstellt worden sind und für andere überhaupt noch fehlen. Lediglich für höhere Pflanzen ist ein besserer Kenntnisstand vorhanden, für die Flurgehölze (z.B. gerade für die am differenziertesten und spezifischsten ausgebildeten Rosaceen) jedoch bisher allenfalls lokal. Dementsprechend sind auf regionaler Ebene spezifische Rote Listen entwickelt worden (z.B. in Oberfranken); das ABSP hat aus dem gleichen Grund auf Landkreisebene entsprechende Listen "landkreisbedeutsamer Arten" zusammengestellt.

Auf die wichtige Naturschutzstrategie der wertbestimmenden (konzeptbestimmenden Arten) muß an dieser Stelle nicht mehr eingegangen werden (vgl. Kap. 1.9.2/1.9.3, S. 148 ff.). Alle dort genannten Arten sind als "wertbestimmend" im Sinne dieses Kapitels zu betrachten. Hauptaugenmerk dabei ist den "landkreisbedeutsamen" Rosaceen, Magerrasenarten etc.).

Da eine Bestandsaufnahme vor allem der gesamten Fauna von Hecken oder Feldgehölzen i.d.R. nicht realisiert werden kann, kann nur die ermittelte Anzahl wertbestimmender Arten in Beziehung zum (potentiellen) Artenreichtum der untersuchten Tiergruppe gesetzt werden. Bei ornithologischen Fragestellungen hängen die Parameter Artenzahl und Artenreichtum vor allem vom Strukturreichtum des Gehölzes ab; das kann z.B. heißen, daß die Artenzahl und Häufigkeit von Ganzjahresvögeln (aber auch von Brutgästen) mit der Diversität der Biotopstruktur zunimmt (vgl. z.B. BEZZEL 1982).

Während bei artenarmen Taxa, wie den Heuschrecken oder Reptilien, praktisch sämtliche Rote-Liste-Arten Indiz für eine "besondere Hochwertigkeit" sind, sind einige wenige Arten sehr artenreicher Gruppen wie z.B. Wildbienen oder Käfer nicht unbedingt Beleg für die herausragende Bedeutung der Hecke/des Feldgehölzes.

### 1.10.1.2 Vorkommen seltener und lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften bzw. Heckentypen

Im folgenden wird lediglich auf Pflanzengemeinschaften eingegangen. In der Vergangenheit ist zwar immer wieder der Versuch gemacht worden, auch für Tiere "Gesellschaften" aufzustellen (z.B. RABELER 1951 für Vögel; PASSARGE 1982 für Klein-

säuger). Dieser Ansatz hat sich allerdings bisher weder in den biologischen Wissenschaften noch in der Naturschutzpraxis durchgesetzt.

### "Seltenheit"

Eine "besondere Hochwertigkeit" von Hecken und Feldgehölzen begründen solche Pflanzengemeinschaften, die von Natur aus oder durch den Einfluß des Menschen sehr selten (geworden) sind. Im Gegensatz zu anderen weniger anthropogen geprägten Lebensraumtypen sind bei den stark nutzungsabhängigen Hecken grundsätzlich alle seltenen Lebensgemeinschaften zugleich auch als gefährdet anzusehen. Als ein Beispiel kann das CHAEROPHYLLIUM AROMATICI angeführt werden.

### "Regional /lokal charakteristische Ausbildung"

Beide Kriterien können nicht auf beliebig kleine Landschaftsausschnitte bezogen werden. Verwaltungsgrenzen sind für die Kriterienaufstellung und -eichung ungeeignet. Sinnvoll erscheint die Anlehnung an die Naturraumgrenzen im Sinne von MEYNEN-SCHMITHÜSEN, ggfs. auch die Auscheidung zusätzlicher Unter- und Teileinheiten (vgl. ABSP-Landkreisbände).

### 1.10.1.3 Alter, Reifegrad von Flurgehölzen

Bezüglich der Bewertung des Gehölzalters muß unterschieden werden zwischen

- dem Alter der Gesamtstruktur (Hecke, Feldgehölz als Ganzes) und
- dem Alter der jeweiligen Teilstruktur (z.B. dem eines "Überhälters" oder einzelner Stockausschläge).

Höheres Alter kann i.d.R. mit höherem Wert gleichgesetzt werden, da die Wiederherstellbarkeit bei organischen Strukturen (Baum) eine Funktion der Zeit ist. Alte Gehölze können noch Arten "reserven" beinhalten (vgl. "Floren- und Faunentradition"), welche in jüngeren Beständen nicht mehr anzutreffen sind.

Allerdings darf der zuvor aufgezeigte Zusammenhang zwischen Alter und Wert nicht so interpretiert werden, daß Altbestände in jeder Beziehung wertvoller für den Arten- und Biotopschutz sind als Jungbestände. Junge Stockausschläge werden z.B. von bestimmten Insekten besonders gerne angenommen. Zudem können lichtliebende, konkurrenzschwache Arten sich gerade in den frisch geschlagenen und damit vermehrt der Sonneneinstrahlung ausgesetzten Gehölzabschnitten halten. Insofern sind auch alte Wurzelstöcke mit jungem Austrieb als wertvoll anzusehen. Auch die meisten als typische "Heckenarten" angesprochenen Vogelarten bevorzugen die frühen Stadien des Gehölzausschlages, nach 5, spätestens 10 Jahren sind die Gehölzbestände für diese Heckenarten unattraktiv und werden kaum mehr besiedelt. Anzumerken bleibt, daß junger Gehölzausschlag nicht mit jungen Pflanzhecken gleichzusetzen ist, die für Jahre (Jahrzehnte) hinter Althecken zurückstehen müssen (vgl. Kap. 2.5).

Nach Auswertung der Daten von 230 untersuchten Hecken aus drei verschiedenen Heckenlandschaften formulierten englische Heckenforscher folgende

Gleichung, mit der sich das Heckenalter berechnen läßt (zit. in STREETER et al. 1985):

$$\text{Alter der Hecke} = \frac{(\text{Artenzahl der Sträucher} * 110) + 30}{\text{jahre}}$$

Nach dieser Formel steht also eine Hecke mit sechs Straucharten schon rund 690 Jahre am gleichen Fleck. (Faustformel, beinhaltet eine Fehlermarke von +/- 200 Jahren.)

Diese Formel erscheint uns kritisch und allenfalls unter folgenden Prämissen anwendbar: Mit der Artenfassung soll erst nach etwa zehn Schritten begonnen werden (Ende eines Heckenriegels oft untypisch). Es wird jeweils nur eine Heckenseite untersucht; holzige Kletterpflanzen und Brombeeren werden nicht erfaßt. Alle Rosenarten zählen nur als eine Strauchart. Trotz einer erheblichen Fehlerquote erlauben es solche Altersschätzungen, Hecken als urale Elemente bäuerlicher Kulturlandschaft zu erkennen. Weitere Erkenntnisse aus dem englischen Heckenprojekt: Es zeigte sich, daß hasel- und ahornreiche Hecken immer älter sind als Feldgehölze aus Weißdornbüschen. Allerdings können Exemplare des Zweigriffligen Weißdorns durchaus mehrere Jahrhunderte alt sein; lediglich der im 18. und 19. Jh. häufiger angepflanzte Eingrifflige Weißdorn verkörpert demnach den Typ der "jüngeren" Hecken.

Darüberhinaus besitzen auch Krautsäume einen gewissen Indikatorwert hinsichtlich des Alters der Hecken. Binkelkraut und Engelwurz kommen in alten Hecken z.B. sehr viel häufiger vor als in jungen (vgl. WULF 1993). Bei der Heckenfauna gilt ähnliches für die Tellerschnecke *Discus rotundatus*. Größere Wissensdefizite gibt es vor allem noch bezüglich der Einwanderungsgeschwindigkeit mancher Arten, (bzw. der Arealgrößen, die sie letztendlich zum Überleben benötigen; vgl. dazu "Heckenverpflanzungen" in Kap. 2.5).

#### 1.10.1.4 Strukturdiversität

Die Strukturdiversität steht in enger Korrelation mit dem potentiellen Artenreichtum des jeweiligen Gehölztyps. Sie wird wesentlich bestimmt durch:

- Das absolute Alter des Gehölzbestandes seit seiner Entstehung (z.B. Anpflanzung). Das Alter des jeweiligen Einzelbaumes bzw. Einzelstrauches (gesondert vom Gesamtbestand zu bewerten). Das zuvor Gesagte gilt sowohl für einen flächigen Bestand insgesamt als auch für Einzelgehölze. Bäume müssen i.d.R. mindestens 100 Jahre Entwicklungszeitraum haben, um einen Großteil baumtypischer Habitatstrukturen zu entwickeln. Etliche spezifische Strukturen, welche von bestimmten Spezialisten bevorzugt oder gar zwingend benötigt werden, bilden sich erst in noch (wesentlich) höherem Baumalter aus. Altbäume von 250 und mehr Jahren sind besonders wertvoll. Totholz und Höhlen sind wertsteigernd. Auch alte Sträucher (dann oft mit baumförmigem Wuchs, z.B. bei Weißdorn) weisen eine altersabhängig individuelle Faunenstruktur auf und sind deshalb wertvoll.

- Nutzungsweise und -rhythmus: Auf-den-Stocksetzen typischer Niederhecken, nieder- oder mittelwaldartige Pflege bei Feldgehölzen erhöht i.d.R. die Strukturvielfalt auf engem Raum. Ähnliches gilt für Auflichtungen (Femeltrieb) innerhalb größerer Feldgehölze. Ob ein "reifes" Feldgehölz mit waldartigem Innenklima oder ein betont "lichter" Bestand erstrebenswerter ist, kann nur einzelfallweise entschieden werden (Vorkommen wertbestimmender Arten, lokal-charakteristische Ausbildung etc.).
- Vielfalt der am Bestandsaufbau beteiligten abiotischen Substrate bzw. Strukturen (Feldsteine, Rohbodenflächen, Hochraine, Hohlwege, Dolinentrichter, herausragende Härtlinge, Findlinge etc.).

#### 1.10.1.5 Flächengröße und Flächenzuschnitt

Artenreichtum, Struktureigenschaften und Vielfältigkeit von Hecken und Feldgehölzen sind eng mit deren Größe gekoppelt.

Allerdings steht die Flächengröße nicht in einer streng linearen Korrelation zum wirklichen Wert eines Bestandes.

- Je größer ein **Feldgehölz** ist, desto weniger störanfällig ist es i.d.R. zumindest in seinem Innenbereich. Die Möglichkeiten, diese Bereiche von schädigenden Einflüssen abzusichern, werden mit zunehmender Flächengröße erheblich verbessert (Platz für Pufferzonen).
- Je **verzweigter** (und untereinander vernetzter, vgl. unten) ein Heckensystem ist (und damit auch an Fläche gewinnt), desto wertvoller ist es i.d.R. Einzelhecken sind fast immer auch ärmer, zumal bei stark isolierter Lage in der Intensivagrarschaft.

#### 1.10.1.6 Verbundrelevante Qualitäten von Flurgehölzen

Die Grundlagen der Biotopvernetzung in bezug auf Hecken und Feldgehölze werden im Kapitel 2.6 dargestellt.

#### Kontakt- und Mosaikkomplexe zwischen Flurgehölzen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystemtypen

Gut mit ihrer Umgebung "vernetzte" Flurgehölze (vgl. dazu auch Kap. 2.6) sind in aller Regel hochwertiger als ein zwischen Intensivnutzungen "eingeklemmtes" Gehölzfragment. Allerdings kann selbst ein kleinflächiges (Holunder)Gebüsch oder eine schlehendominierte "Resthecke" wesentliche Vernetzungsaufgaben zwischen anderen kulturgeprägten "Agrarbiotopen" (vgl. LPK-Band "Agrotopen") wahrnehmen. Besonders wertvolle "Verbundpartner" für Flurgehölze sind naturnahe Wälder und Waldmäntel sowie (großflächigere) Gebüsche, besonders wenn sie dem feucht-oligotrophen ("Moorgebüsche") oder dem helio-thermophilen Flügel (thermophiler Buschwald etc.) zuzuordnen sind.

### Erhaltungs- und Vollständigkeitsgrad des jeweils landschaftstypischen Hecken- / Feldgehölzsystems

Die Einstufung eines "vollständigen" Heckensystems als besonders hochwertig ist damit zu rechtfertigen, daß für die Wiederbegründung und dem Heranwachsen alter (mehrstufiger und breiter Hecken mit den entsprechenden Säumen) wenigstens einige Jahrzehnte benötigt werden. Verbliebene, in naturnahe Lebensraumkomplexe eingebundene Bestände sind von vornherein wertvoll.

Vor allem bei der Zusammensetzung der Artenkollektive (vgl. [Kap. 1.10.1](#)) sind bei qualitativ unterschiedlich aufgebauten Heckensystemen, Einzelhecken bzw. Einzelgebüsch stark unterschiedliche festzustellen. Während in "kümmerlichen" Einzelhecken meistens nur wenige Arten einer "Gilde", z.B. Insektenfresser, Weichobstfresser usw., auszumachen sind, beherbergen gut strukturierte ("vollständige") Heckengebiete die meisten Einzelarten dieser Gruppe. Einzelne Faktoren wie ein hervorragendes Nahrungsangebot, eine große Strukturdiversität der Krautschicht und/oder die relative Unge störtheit siedlungsferner Flurgehölze können allerdings eine weniger gut ausgebildete Habitatstruktur der Gehölzschicht selbst u.U. "wettmachen".

Wertsteigernd ist auch, wenn ein Gehölz(komplex) über einen bzw. mehrere Standortgradienten hinweg, also wenn beispielsweise Feldgehölze der Albhochfläche über Heckensysteme mit gewässerbegleitendem Galeriewald und feldgehölzartigen Auwaldresten verknüpft sind.

#### 1.10.1.7 Ressourcenschutz-Erfüllungsgrad

Angesichts der Belastungen des Naturhaushaltes durch heutige Landnutzungen, besonders durch Intensivlandwirtschaft auf großen Schlägen, gewinnt die Ressourcenschutz-Funktion der Flurgehölze zunehmend an Bedeutung. Bodenabtrag durch Wind- und Wassererosion, Eintrag von nährstoffhaltigen Sedimenten in Gewässer etc. sollen nach Kräften eingedämmt werden. Flurgehölze, welche aufgrund ihrer Lage im Raum, ihrer inneren Struktur (auf hangunterbrechenden Geländekanten, mit Wall-Graben-Querschnitt und guter Saumausbildung) sowie ihres Pflegezustandes (dichte Strauchschicht mit möglichst zahlreichen Stockausschlägen) einen besonderen Beitrag zum Ressourcenschutz (vgl. [Kap. 1.9.4](#), S. 152) leisten, sind besonders wertvoll.

#### 1.10.1.8 Gestaltqualität, Erholungswert

Die Bewertung einer Hecken-Landschaft als "besonders hochwertig" allein des Landschaftsbildes wegen sollte nicht das "Naserümpfen" des Artenschützers auslösen! Vor allem stadtnah gelegene, unter Artenschutzgesichtspunkten oft weniger bedeutsame Flurgehölze können eine wichtige Bedeutung für das Landschaftsbild und damit für die Erholungsfunktion haben. Eine Sicherstellung der Pflege von Hecken und Feldgehölzen wird deshalb wesentlich erleichtert, wenn als Begründung für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen neben der Umsetzung des Arten- und Biotopschutzes auch

Argumente des Landschaftsschutzes hinzutreten. Zur objektiven Bewertung des Landschaftsbildes gibt es in der Literatur zahlreiche Vorschläge. Dabei werden sowohl Einzelhecken (GRABSKI 1985) als auch ganze Landschaften (NOHL 1976, ASSEBURG et al. 1985, WERBECK et al. 1980) auf ihren ästhetischen Wert hin untersucht. Dabei hängen Landschaftsbild und natur- bzw. kulturräumliche Eigenart eng zusammen. Fast immer ist die Erhaltung eines bestimmten "Landschaftsbildes" mit der Fortexistenz oft ganz regionenspezifischer Flurgehölz-Ausprägungen verknüpft (vgl. [Kap. 1.9.5](#), S. 163).

#### 1.10.2 Vorhandene und bereits praktizierte Bewertungsansätze

Die meisten der nachfolgend skizzierten Bewertungsansätze beziehen sich auf das Gesamtspektrum an Saumbiotopen, Kleinstrukturen und kulturhistorisch prägenden Bestandteilen, greifen also über Flurgehölze im Sinne dieses Bandes deutlich hinaus. Allesamt haben sie überwiegend "defensiven" Charakter: sie bewerten also fast ausschließlich das "Alte", noch "Vorhandene", nicht das "Fehlende" und eigentlich "Notwendige".

Methodische Ansätze zu einer umfassenderen Betrachtung sind vor allem in der seit 1982 entwickelten und 1991 von HABER et al. vorgestellten Methode der "Ökologischen Bilanzierung in der Ländlichen Neuordnung" (kurz auch "Ökobilanz") zu finden. Aber auch andere Methoden versuchen, zumindest ansatzweise, z.B. räumliche Konstellationen, benachbarte Nutzungen oder die Verbundsituation zu berücksichtigen.

Folgende Bewertungsverfahren werden vorgestellt:

- Kleinstrukturbewertung und "Ökobilanz" in der Ländlichen Entwicklung ([Kap. 1.10.2.1](#), S. 171);
- Weitere Bewertungsansätze für Kleinstrukturen; Verfahren nach SÖHNGEN (1975), GRABSKI (1985) und MORITZ (1989; [Kap.1.10.2.2](#), S. 173);
- Botanisches Bewertungsverfahren nach SCHULZE & REIF (1982, 1984; [Kap.1.10.2.3](#), S. 173);
- Tierökologisches Bewertungsverfahren nach ZWÖLFER et al. (1982, 1984; [Kap.1.10.2.4](#), S.175);
- Bewertungsverfahren in der Biotopkartierung ([Kap. 1.10.2.5](#), S. 176).

Ergänzend wird verwiesen auf die Hohlwegbewertung nach FISCHER (1982), die Bewertung von Mosaiklandschaften mit der Sigma-Methode nach SCHWABE-BRAUN (1985), die Bewertung historischer Kulturlandschaftselemente nach GUNZELMANN (1987) sowie auf die Bewertungsansätze für ästhetische und kulturlandschaftliche Qualitäten von HOISL et al. (1988) und EWALD (1978). Diese Bewertungsverfahren bzw. -modelle sind im LPK-Band II.11 "Agrotrope" ([Kap. 1.10.1](#)) ausführlich dargestellt.

Flurbegleitende Bewertungskriterien für ganze Heckenlandschaften sowie Bewertungsmaßstäbe für die "Vernetztheit" der Flur liefern die [Kap. 1.10.2](#) des "Agrotrope"-Bandes.

### 1.10.2.1 Kleinstrukturbewertung und Ökobilanz in der Ländlichen Entwicklung

In Bayern ist die früher obligatorische Kleinstrukturkartierung (AUWECK 1978, 1979a+b, 1983) inzwischen abgelöst durch die (nun flächendeckende) Struktur- und Nutzungskartierung (SNK). Die **ökologische Bilanzierung (Ökobilanz)** ist kein eigenständiges oder zusätzliches Verfahren, sondern mit allen erforderlichen Arbeitsschritten in die Landschaftsplanung der Flurbereinigung integriert.

#### Kleinstrukturkartierung (alt) bzw. Struktur- und Nutzungskartierung

##### Verfahren nach AUWECK (1978)

Die Kartierung der Kleinstrukturen hatte sich zur Aufgabe gesetzt, im Vorfeld einer Flurbereinigung alle Landschaftselemente des Verfahrensgebietes systematisch zu erfassen, zu beschreiben und zu bewerten. Prioritäten für Schutz bzw. Erhaltung der einzelnen Elemente sollten gesetzt, Hinweise für die Neuanlage von Gehölzen gewonnen werden.

Aus den Bewertungszahlen für **Zustand**, **Naturhaushalt** (= Wert für den Arten- und Biotopschutz), **Gestaltung** (= Raumwirkung) und **Funktion** (= bzgl. Ressourcenschutz und Landschaftsbild) des Gehölzes ergibt sich der rechnerische Gesamtwert. Nach AUWECK (1979a) soll mit Hilfe des Verfahrens entschieden werden, ob ein Landschaftselement zu erhalten ist, ersetzt werden kann, verlagerbar ist oder evt. ganz beseitigt werden kann.

Die **Struktur- und Nutzungskartierung (SNK)** der LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (LBP) baut auf den Überlegungen von AUWECK (1978) auf und wird gegenwärtig bei allen Flurbereinigungsmaßnahmen in Bayern zur Geländeaufnahme angewendet. Bis etwa 1990 wurden die Kleinstrukturen einzeln bewertet (bei Hecken und Feldgehölzen auf Grundlage einer Vegetationsaufnahme), später erfolgte eine grundlegende Überarbeitung (UNGER 1990, mdl.).

Grundsätzlich neu ist, daß Gelände-, Vegetations- und technische Strukturen nicht mehr nach Einzelementen, sondern flächenhaft kartiert werden. Auf diese Weise soll u.a. die Wirksamkeit der einzelnen Strukturen für den Ressourcenschutz (insbesondere bzgl. Erosion) besser erfaßt werden. Aus dem gleichen Grund wird auch die Flächennutzung aufgenommen. Die Fruchtfolge der landwirtschaftlichen Nutzung, die am Amt für Landwirtschaft erfaßt wird, geht ebenfalls in die Bewertung mit ein. Eine Vegetationsaufnahme der Heckengehölze ist zwar noch möglich, muß aber nicht mehr obligatorisch durchgeführt werden. Wie auch bei der alten Kartierungsanleitung sind alle Angaben einem Codeschlüssel zugeordnet, so daß der Erhebungsbogen mit EDV ausgewertet werden kann.

Die neue Strukturkartierung gliedert sich in verschiedene Abschnitte:

- Erfassung quantitativer Daten (z.B. Längen-, Breiten- und Flächenmaße von einzelnen Kleinstrukturen);
- Erfassung qualitativer Daten (z.B. vorherrschende Vegetation, Alter, Zustand, Ausprägung des Randes, Naturnähe, Gehölzanteil), dient zur Beurteilung von Landschaftsräumen und als Basis für praktische Maßnahmen der Landschaftspflege.
- Die Biotopqualität des Einzelementes (z.B. seltene, geschützte oder gefährdete Pflanzenarten), der Verbund der Kleinstrukturen, die Gestalt und die Wirksamkeit für den Bodenschutz werden abschließend bewertet. Jeder Parameter kann die Gesamtbewertung gleichermaßen verbessern/ verschlechtern.

#### Einzelementbezogene Bewertung der Strukturkartierung

Vor der Bewertung werden die "Objekte" in "Elementtypen" (z.B. "geschlossene Strauchhecke", "Feldgehölz" usw.) eingestuft. Während bei den Hecken mehrere Strukturtypen zur Auswahl stehen, ist dies bei den Feldgehölzen nicht der Fall. Mehrfachnennungen wie Rainvegetation/ruderaler Grünlandsaum sind zwar gruppenbezogen (siehe "Geländestruktur") möglich; anders als bei der früheren Kleinstrukturkartierung kann jedoch ein Objekt nicht mit mehreren Vegetationsbezeichnungen (Einzelgehölz, Magerrasen, Wildstaudenflur usw.) belegt werden. Verschiedene Vegetationstypen, z.B. innerhalb einer Hecke, sind, "soweit darstellbar", getrennt aufzunehmen.

Die eigentliche Bewertung wird für folgende Faktoren durchgeführt:

- **Physischer Zustand** (Alter, Größe, Gesundheits- und Pflegezustand) - also z.B. "vital, intakt" bzw. "stark gestört";
- **Bedeutung für Flora/Fauna** (Rote-Liste-Arten, Standortbedingungen, Zusammensetzung und Häufigkeit der Vorkommen) - z.B. "spezifische Standortbedingungen, seltene oder gefährdete Tier- und Pflanzenarten" bzw. "unspezifische Standortbedingungen, häufige Ubiquisten";
- **gestalterische Qualität** (Beitrag zum Landschaftsbild, Raumwirkung) - z.B. "starke Raumwirkung" bzw. "geringe oder unerwünschte Raumwirkung";
- **"Funktion"** (ökologisch, gestalterisch, nutzungsflankierend) - z.B. "ertragsfördernd/kulturell bedeutsam" bzw. "geringe Nutzfunktion/kulturell belanglos".

Die Bewertung der Funktion stellt (anders als bei den drei erstgenannten Faktoren) keine reine "Status-Quo"-Erfassung dar, sondern bezieht sich auch auf die zukünftige (potentielle) Bedeutung. Das heißt, voraussichtliche Entwicklungsprozesse (z.B.

\* "Störung" ist hier noch immer negativ belegt. Die ggf. durchaus positive Rolle gewisser mechanischer Störungen (z.B. offene Rohbodenstandorte) wird nicht berücksichtigt.

## Kap.1: Grundinformationen

von einem verbuschenden Saum zu einer lückigen Strauchhecke, von einer Strauchhecke zu einer Baumhecke) sollen im Sinne einer Prognose bei der Beurteilung eines Elementes von vornherein miteinbezogen werden.

Die Bewertung der genannten Einzelfaktoren mündet schließlich in eine 5-stufige Skala. Dabei kann auch ein als "gering" oder "durchschnittlich" eingestuftes Element einen hervorragenden Einzelfaktor besitzen. Einer "einfachen" Entscheidung für Erhalt oder Beseitigung soll damit bewußt vorgebeugt werden. Mit der Wertkategorie "gesetzlich geschützt" werden rechtsverbindliche Festsetzungen wie "geschützter Landschaftsbestandteil" oder "6d-Fläche" eindeutig in Text und Karte markiert. Die Beurteilung kann den Schutzstatus bestätigen oder aber hinterfragen (z.B. wenn der Schutzstatus aufgrund starker Beeinträchtigungen nicht mehr gerechtfertigt erscheint).

### Ansätze für eine raumbezogene Bewertung

Die Bewertung einzelner Biotop- bzw. Strukturelemente reicht in der Regel für eine aussagekräftige Beurteilung der biologisch-ökologischen Situation nicht aus. Bekanntermaßen besteht für die Erhaltung insbesondere empfindlicher Arten bzw. Lebensgemeinschaften nur dann eine realistische Chance, wenn nicht nur einzelne Flächen, sondern die gesamte Kulturlandschaft gewisse Mindestanforderungen erfüllt. Es mußten daher Kriterien gefunden werden, welche **Rückschlüsse auf die räumliche Gesamtsituation** im Verfahrensgebiet ermöglichen (HABER et al. 1991):

- Biotop- bzw. Kleinstrukturendichte (bezogen auf alle Flächen, die bereits in der Einzelelement-Bewertung berücksichtigt wurden);
- Nutzungskonflikte mit der Landwirtschaft (z.B. fehlende Pufferzonen);

- Biotopvernetzung ("Vernetzungszustand").

Beim Kriterium "Biotopvernetzung" werden alle naturbetonten Strukturen, die aneinander angrenzen oder max. 50 m voneinander entfernt liegen, zu Biotopkomplexen zusammengefaßt, die wiederum durch Barrieren "zerstückelt" sein können. Für die Ermittlung des "Vernetzungskennwertes" werden schließlich die Anzahl der Objekte durch die Anzahl der Komplexe geteilt:

- Kennwert = 1: d.h., alle Objekte bzw. Strukturen sind verinselt ("Pessimum");
- Kennwert = Anzahl der Objekte: alles "optimal vernetzt".

Diese raum- oder flurbezogene Bewertung soll vor allem dazu dienen, objektive Daten über die Ausstattung von Landschaftsräumen mit extensiv bzw. ungenutzten Landschaftselementen im Sinne von "Indikatormodellen" (s.u. "Diskussion") zu gewinnen. Als langfristige Perspektive postuliert AUWECK (1979a) die **Ermittlung objektiver "Wertzahlen" für Naturräume** in Abhängigkeit von ihrer Nutzungsstruktur (wie z.B. "Minstdichten pro 100 ha" oder "Mindestflächenanteile"). Die von AUWECK (1979) genannten vorläufigen Richtwerte zeigt Tab. 1/27 (S.172).

Hinsichtlich des prozentualen Flächenanteils von Kleinstrukturen an der Bezugsfläche bewertet AUWECK weniger als 1,5 % als "zu gering", ein Kleinstrukturanteil größer 3 % wird bereits als "reich" eingestuft.\*

Die immer noch zahlreichen Verfahren der Ländlichen Entwicklung\*\* (vor allem als Gruppenverfahren im Zusammenhang mit Verkehrs- und Infrastrukturprojekten) belegen die praktische Bedeutung dieses Instruments für den Fortbestand von Kleinstrukturen im ländlichen Raum. Eine Grundsatzkritik an der Einzelbiotopbewertung (z.B. Frag-

Tabelle 1/27

**Bewertung von Kleinstrukturdichten** (AUWECK 1979a; Angabe der Bereichsgrenzen nach Auswertung des bis dahin vorliegenden Datenmaterials)

Kleinstrukturdichte Anzahl/km <sup>2</sup>	Ausstattung des Landschaftsraumes mit Kleinstrukturen
< 7	zu gering
7 bis 15	durchschnittlich
> 15	reich

\* Hinzuweisen ist auf die beträchtlichen naturräumlichen Unterschiede. So liegen z.B. die Kleinstrukturanteile im Donaumoos unter 1 %, im angrenzenden Tertiärhügelland bei etwa 4 % (vgl. UNGER 1979); Stark gekammerte Landschaften können Kleinstrukturanteile von weit über 10 (20) % aufweisen (vgl. Kap. 1.8). KLEINKE (1989) ermittelt für den Bayerischen Wald "Spitzenwerte" mit Kleinstrukturdichten von über 50/km<sup>2</sup> (im FB-Gebiet Rosenau allein über 31 km an Rainen, Hecken, Ufersäumen). Nach der Flurbereinigung entspricht die Kleinstrukturdichte um Rosenau mit 16,5/km<sup>2</sup> ziemlich genau dem von AUWECK (1979a+b, 1982a) apostrophierten "Durchschnittswert".

\*\* In den "Hochphasen" wurde eine jährliche "Arbeitsleistung" von 75.000 ha Kartierfläche in Bayern (entspricht statistisch etwa 7.000 bis 8.000 Kleinstrukturen) erreicht (vgl. AUWECK 1979a).

würdigkeit der "simulierten Prognose", die Nichterfassung wertbestimmender Initialvegetation, der überwiegend quantitative Ansatz bei der "Biotopdichte" usw.) ist an anderer Stelle erfolgt (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotape", Kap. 1.10.1.1).

### Ökologische Bilanzierung (Ökobilanz)

Bei der Ökobilanz im Rahmen der "Ländlichen Entwicklung" werden (aufbauend auf Ergebnissen der Kleinstrukturkartierung und sonstiger Untersuchungen) Bewertungen in allen Arbeitsschritten ("Stufen") vorgenommen (vgl. Abb. 1/61, S.174). Bei der "Vorbilanz" werden die Ergebnisse der Kleinstrukturkartierung bzw. der Bestandsbewertung mit denen des geplanten Zustandes verglichen. Zur eigentlichen "Ökobilanz" in der Stufe 3 ("ökologische Nachbilanz") liegen noch keine aussagekräftigen Erfahrungen vor (vgl. dazu auch MANGER 1993).

Das Instrumentarium soll auch die Überprüfung der geplanten Maßnahmen im Sinne einer "Umweltverträglichkeitsprüfung"\* ermöglichen und damit auch auf eine landschaftsökologische Optimierung hinwirken (HABER et al. 1991: 4). Mit der Beschleunigungsgesetzgebung auch im Bereich der Flurbereinigungsverfahren (WEIGER 1996, mdl.) droht jedoch eine Herabsetzung bereits erreichter Umweltstandards.

#### 1.10.2.2 Weitere Bewertungsansätze für Kleinstrukturen

**SÖHNGEN (1975)** beschränkt sich auf eine reine Bewertung für die direkte Anwendung in der örtlichen Landschaftsplanung (im Sinne einer praktischen Entscheidungshilfe). Informationen über Qualität und Eigenschaften der erhobenen Objekte sind in Form von Bewertungsziffern ausgedrückt (5stufige Punktskala) - geben aber (zumindest für Außenstehende) keine ohne weiteres nachvollziehbare Objektbeschreibung (vgl. AUWECK 1979a).

Bewertet werden folgende Kenngrößen:

- Allgemeine Parameter (z.B. Strukturtyp, Ausdehnung, Alter);
- Vegetation (Artenanzahl/seltene Arten);
- Spezielle Biotopqualitäten aus tierökologischer Sicht, wie z.B. Gradientenausbildung, Habitatgliederung, Phytophagen- bzw. Prädatoren-Komplexe etc. (vgl. Kap. 1.10.2.4, S. 175);
- Landeskulturelle Bedeutung (Erosionsminderung, Filterwirkung);
- Landschaftsbild / Raumwirksamkeit.

Das auf umfangreiche Bewertungsschlüssel gestützte **Bewertungsverfahren von GRABSKI (1985)** eignet sich insbesondere für die Beurteilung von landschaftsverändernden Maßnahmen im Zuge von Flurbereinigungsverfahren. Alle verwendeten Kriterien werden gleich gewichtet (drei- bzw. fünfstufige Punktwerteskala). Bei der Gesamtbeurteilung

kommt den jeweiligen Einzelwerten eine relativ hohe Bedeutung bei.

Neben allgemeinen Qualitätsmerkmalen (Intaktheit, Alter, Dimension) stehen folgende Kenngrößen im Mittelpunkt:

- Kulturlandschaftsprägende Bedeutung (gebiets-spezifische Repräsentanz, ggf. besonderer kulturhistorischer Wert).
- Bedeutung für das Landschaftsbild (erstreckt sich auf Gestalt- und Bildqualität). Gemeint sind die Eigengestalt des jeweiligen Elements sowie Raumwirkung und "Einpassung" in ein komplexes Landschaftsbild (z.B. durch "Ensemblewirkung", Form, Farbe, Material).
- Bedeutung für den Landschaftshaushalt. Im Vordergrund steht der Wert als "schutzwürdige Lebensstätte für die Tier- und Pflanzenwelt" (z.B. hinsichtlich Habitat- und Artenvielfalt, Refugialfunktion etc.).
- Bedeutung für die Landnutzung (Zweckerfüllungsgrad, Funktion). Hoch bewertet werden z.B. intakte Hohlwege, die noch in herkömmlicher Weise die Feldflur erschließen; ebenso Rankensysteme mit hohem Erosionsschutzwert. Wertsteigernd sind singuläre Funktionen (die also nicht anderweitig, z.B. von technischen Einrichtungen, übernommen werden können).

**MORITZ (1989)** führt verschiedene weitere Kenngrößen zur Bewertung von Landschaftsstrukturen an (ohne Punktskalierung):

- Arten der Roten Liste (sollen keinesfalls als abschließliches Kriterium für die Schutzwürdigkeit verwendet werden);
- Seltenheit eines Ökosystemtyps (korrespondiert nicht zwangsläufig mit der Seltenheit von bestimmten Pflanzen- und/oder Tierarten);
- Ersetzbarkeit (praktisch nicht ersetzbare Strukturen bilden "Tabuflächen");
- Diversität (Artendiversität, Strukturdiversität, Nutzungsdiversität);
- Natürlichkeit (kann im Widerspruch zu den vorgenannten Kriterien stehen!);
- Bodenart (erlaubt ggf. Rückschlüsse auf standortbedingte Empfindlichkeiten).

#### 1.10.2.3 Botanisches Bewertungsverfahren nach SCHULZE & REIF (1984)

Bewertungsverfahren, das den relativen Wert von Einzelhecken oder Heckengebieten vor allem aus botanischer Sicht erfaßt. Beruht auf 3 unabhängigen Kriterien: Heckendichte des Untersuchungsgebietes (D), Häufigkeit des Heckentyps (H), zu dem die Einzelhecke gehört, und Artenzahl (A) der einzelnen Hecke. Zusätzlich kann der Wert einer Einzelhecke vom Bewerter angehoben werden, falls botanische Besonderheiten in ihr zu finden sind (SCHULZE & REIF 1984: 141).

\* In Bayern wurde die UVP in die "Planaufstellungs- und Planfeststellungsrichtlinien Flurbereinigung" aufgenommen (vgl. § 3 des UVPG; in: MANGER 1993).

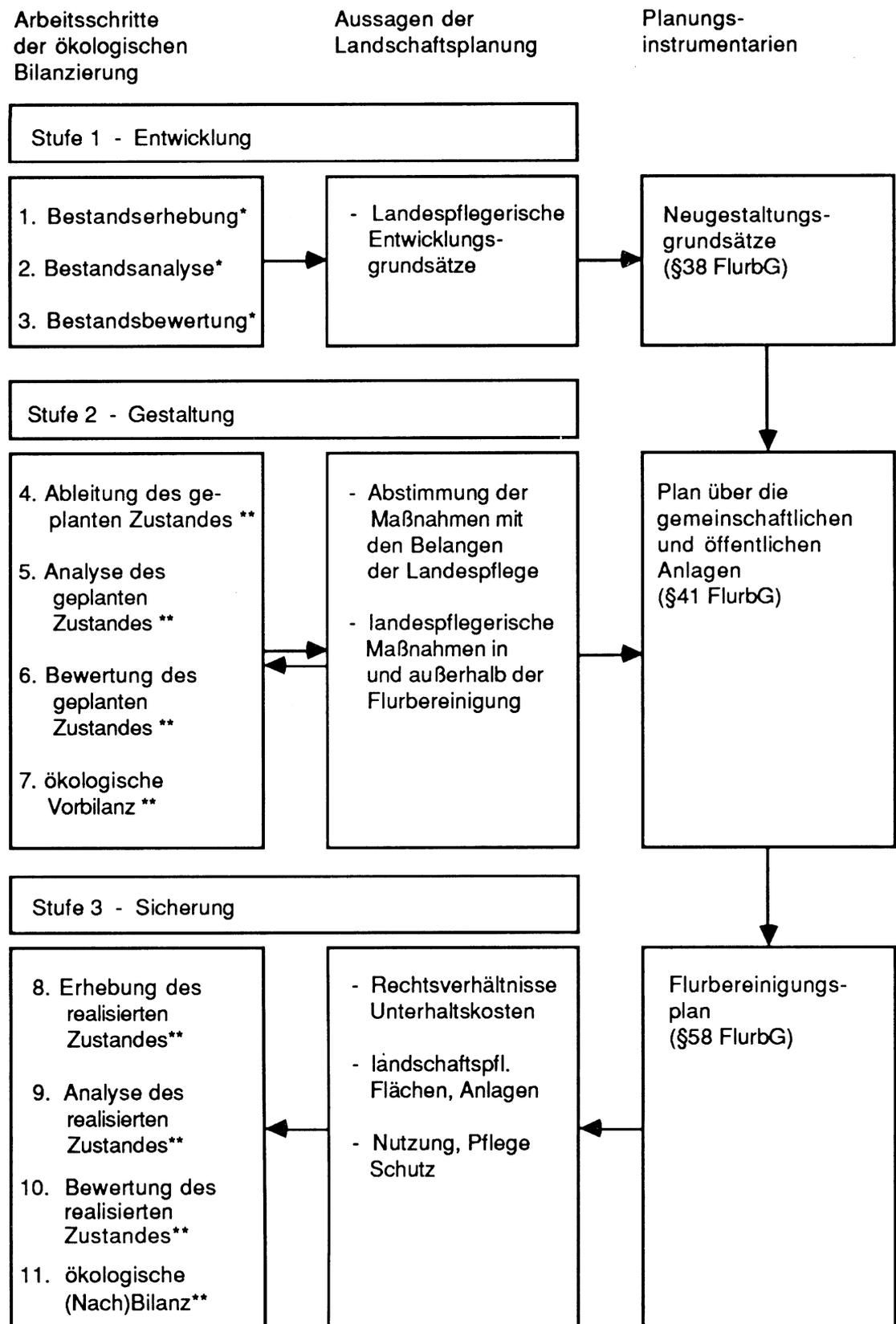


Abbildung 1/61

Integration der "Ökobilanz" in die Landschaftsplanung der Flurbereinigung (HABER et al. 1991)

\* bereits bestehender Arbeitsschritt, jetzt modifiziert

\*\* neuer Arbeitsschritt;

fett: Bewertungsschritte in der "Ökobilanz"

Folgende Formel wird zur Berechnung des botanischen Wertes vorgeschlagen:

$$\text{Gesamtwert} = \frac{(2D+2H+A+ \text{ (ggf. botanische Besonderheiten)})}{5}$$

Die Heckendichte hat bei dieser botanischen Bewertung einen geringeren Einfluß als in dem zoologisch ausgerichteten Verfahren nach ZWÖLFER (vgl. Kap. 1.10.2.4). Hecken in heckenreichen Gebieten werden wegen der besseren "Zukunftsaussichten" der Phytozönose höher bewertet als solche heckenarmer Gebiete. RIEDEL et al. (1994) verweisen demgegenüber auf den besonderen Stellenwert auch und gerade von "Einzelhecken" in ansonsten weitgehend "ausgeräumter" Landschaft als "Initialelemente" neu zu schaffender Verbundsysteme. Die "Isolation einer Hecke solle bei planungsbezogenen Bewertungen nicht zu einer Abwertung der einzelnen Hecke führen, sondern muß als Defizit des Landschaftsraumes in Bezug auf den Biotopverbund klar erkennbar sein. Die Bewertung der Isolation eines Biotops soll den Handlungsbedarf, i.d.F. die Anbindung an andere Biotope, aufzeigen und nicht etwa einer etwaigen Beseitigung durch Unterbewertung ungewollt Vorschub leisten"(ebenda, S. 120).

Die Häufigkeit des Heckentyps (im überregionalen Vergleich der Vorkommen aller Heckentypen) geht in die Untersuchung mit ein. Seltene Heckentypen werden dabei höher bewertet als häufige, wobei die Zuordenbarkeit eines Bestandes zu einer nach dem phytosoziologischen System der BRAUN-BLANQUET-Schule abgeleiteten "Gesellschaft" auf der Steiligen Skala um eine Stufe höher bewertet wird als sog. naturnahe "Fragmentgesellschaften".

Die Bestimmung der Artenvielfalt erfolgt anhand der Gehölzarten der Hecke. Die durchschnittliche Artenvielfalt des jeweiligen Heckentyps dient dabei als Maßstab für die Bewertung. Die für die Zuordnung der Wertpunkte entscheidenden Klassen mittlerer Gehölzartenzahlen überschneiden sich (z.B. 3-4 Arten = 2; 4-7 Arten = 3; 7-8 Arten = 4; über 8 Arten = 5). Diese Überschneidung wurde von SCHULZE & REIF eingeführt, um einen kontinuierlicheren Verlauf der Punktzahlen mittels Vergabe von Zwischenwerten zu ermöglichen (z.B. 4 Arten = 2,5; 7 Arten = 3,5; 8 Arten = 4,5). Dabei wird aber eine eindeutige Zuordnungsvorschrift nicht erreicht.\*

#### 1.10.2.4 Tierökologisches Bewertungsverfahren nach ZWÖLFER et al.

Vorab ist zu sagen, daß es umfassende tierökologische Bewertungsverfahren im strengen Sinne (d.h. auf faunistischen Untersuchungen basierend) für

Flurgehölze bisher wohl nicht gibt. Die hier vorgestellten, von ZWÖLFER et al. entwickelten Verfahren (ZWÖLFER 1982: 130 ff., ZWÖLFER et al. 1984) sind faunistisch ausgerichtete Varianten der herkömmlichen (vegetationsbezogenen) Verfahren. Erst bei der Bewertung gehen diejenigen Kriterien mit einer höheren Wertigkeit (Faktorladung) ein, die nach bisherigen Erfahrungen für die Fauna im weitesten Sinne besonders bedeutsam sind.

Das von der Arbeitsgruppe um ZWÖLFER entwickelte Verfahren soll aus tierökologischer Sicht Entscheidungshilfen bei Maßnahmen der Landschaftsplanung (incl. Bewertung und Ausgleich von Eingriffen, Planung von Biotopverbundsystemen etc.) geben. Die Methode wurde in der Fränkischen Alb entwickelt und ist auf Hecken der RHAMNO-CORNETUM-Assoziation und der *Prunus spinosa*-PRUNETALIA-Gesellschaft "zugeschnitten"; für andere "Heckenlandschaften" (z.B. ahornreiche Baumhecken auf Urgestein) ist das Verfahren nur sehr eingeschränkt einsetzbar (bzw. muß entsprechend modifiziert werden).

Folgende Vegetations-Parameter werden aufgenommen:

- Isolationsgrad der Gehölze
- Alter der Gehölze (in 6 Altersklassen)
- Altersklassenmischung innerhalb einer Hecke
- Umfang (Länge) der Einzelhecke
- Flächendichte (bezogen auf ein Mindestareal von 25 ha)
- Gehölzartenzahl
- Gehölzartenanteil
- Heckenumland (Grünland/Acker)
- Pflegezustand

Nicht berücksichtigt werden u.a. das Vorkommen von Bäumen (Arten, Anzahl, Ausprägung), das Anordnungs- bzw. Verzweigungsmuster, die Lage zu anderen naturnahen Lebensräumen.

Im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsvorhabens wurde anhand verschiedener Tiergruppen (phytophage Insekten, entomophage Arthropoden, Brutvögel und Wirt-Parasitoid-Komplexe) untersucht, wie sich die unterschiedlichen Ausprägungen der vorgenannten Parameter auf die Tierwelt auswirken.

Die Bewertung eines Bestandes erfolgt anhand von 3 voneinander als unabhängig angesehenen Faktoren\*\*:

- Gehölzartenfaktor: Die dominierenden Gehölzarten charakterisieren den Heckenkomplex. Sie erhalten viele (3), weniger dominante Arten entsprechend weniger Bewertungspunkte (2 bis 0,2). Der Gehölzartenfaktor ist die Summe der Bewertungspunkte aller in einer Hecke vorhandenen Gehölze.
- Altersklassenfaktor: Eine Mischung aller Altersklassen von Gehölzen in einer Hecke bietet die

\* Im vorgenannten Beispiel kann die Wertstufe "4" eigentlich gar nicht vergeben werden, da den Artenzahlen 7 bzw. 8 die Wertstufen 3,5 bzw. 4,5 zugeordnet sind. Im anderen Falle wäre für ein und dieselbe Artenzahl die Vergabe zweier verschiedener Wertstufen (3,5 und 4 bzw. 4 und 4,5) möglich.

\*\* Die Methode ist zwar grundsätzlich auch für Einzelhecken anwendbar, die faunistischen Ausprägungen, die der Bewertung zugrundeliegen, werden jedoch erst bei größeren Gebieten erreicht, so daß ZWÖLFER die Anwendung auf mind. 0,25 km<sup>2</sup> große Gebiete beschränkt sehen möchte (ZWÖLFER 1982b).

## Kap.1: Grundinformationen

besten Voraussetzungen für die Ansiedlung einer spezifischen, artenreichen Zoozönose. Bei ausschließlich jungen (vor allem frisch gepflanzten) Gehölzen ist das Artenspektrum stark eingeschränkt. Die Spanne des Altersklassenfaktors reicht von 0,25 bis 2.

- **Flächenfaktor:** Bei einer Dichte von 80 oder mehr Meter Hecken pro Hektar erreichen Brutvogelarten in Nordbayern optimale Werte (z.B. Brutvogeldichten). Bei geringerer Dichte fallen typische Vogelarten häufig aus. Die Spanne des Flächenfaktors schwankt zwischen 1 und 2.

Die Gesamtbewertung einer bestimmten Hecke errechnet sich als Produkt der bei den 3 Faktoren erreichten Punkte.

**Bewertungsziffer = Gehölzartenfaktor x Altersklassenfaktor x Flächendichtefaktor**

Es zeigt sich, daß Heckengebiete bei diesem Verfahren besonders hoch bewertet werden, wenn:

- die "Vogelgehölze" Weißdorn, Schlehe, Wildrose in größerer Zahl vorkommen (Mindestanteil 5 % der Grundfläche);
- darüber hinaus möglichst viele weitere Gehölzarten an der Hecke beteiligt sind;
- alle Altersklassen der Gehölze vorhanden sind;
- in größeren zeitlichen Abständen zur Verjüngung der Hecke Pflegemaßnahmen durchgeführt werden;
- bei mittlerer Flächendichte (z.B. 80 m Hecke/ha) statt langgezogener "Großhecken" zahlreiche "Kleinhecken" von 10 bis 15 m Länge in möglichst geringem Abstand vorliegen.

Die Autoren selbst nennen bezüglich der Anwendbarkeit bzw. Übertragbarkeit dieser Formel drei Vorbehalte:

- Die Formel ist nicht für isolierte Einzelhecken, Gehölze in der Sozialbrache oder grundsätzlich andere Vegetationsformen anwendbar (z.B. diese Gebüschsukzession würde automatisch unterbewertet werden).
- Die relativ einfache Anwendbarkeit der Formel darf nicht als Alibi dienen, auf zoologische Bewertung zu verzichten.
- Botanisch hochwertige Hecken müssen nicht immer auch einen hohen zoologischen Wert haben. Es ist deshalb sinnvoll, sowohl eine botanische, als auch eine gleichwertige zoologische Bewertung durchzuführen.

Aus den angelegten Bewertungsmaßstäben wird ersichtlich, daß der von ZWÖLFER et al. entwickelte Bewertungsrahmen regionalspezifisch ist. Er ist besonders geeignet für die nordbayerischen Trockengebiete mit basenreichem Untergrund, daneben auch für sonstige niederschlagsärmere, thermophil getönte Landschaften Bayerns. Als weniger gut geeignet erscheinen die verwendeten Kriterien für kühle, niederschlagsreiche Montanlagen, insbesondere bei basenarmem Untergrund. Hier würden die regionaltypischen (Baum-)Hecken mit z.B. hohen Hasel-Anteilen immer vergleichsweise schlecht abschneiden.

### 1.10.2.5 Bewertung in der Biotopkartierung

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß auch im Rahmen der bayerischen Biotopkartierung Daten erhoben werden, die für die naturschutzfachliche Bewertung von Flurgehölzen relevant sein können. Innerhalb der Biotopkartierung (d.h. auf dem Erhebungsformblatt) werden auf der Basis der Bestandserhebung, z.B. zu den Stichpunkten "Beeinträchtigung", "Gefährdung" und "Sicherungsmaßnahmen", Wertungen vorgenommen. Auch die Entscheidung über einen Schutzvorschlag setzt eine Bewertung voraus.

Allerdings sind bei den Einzelkriterien jeweils nur die Ausprägungen "zutreffend" oder "nicht zutreffend" möglich, Zwischenwerte sind nicht vorgesehen. Da zudem keine näheren Angaben über die Wertermittlung gemacht werden (formalisierte Abläufe sind nicht vorhanden), können diese Beurteilungen nur eingeschränkt den Anforderungen an ein Bewertungsverfahren genügen. Ein spezieller Wertungsschritt muß deshalb ggf. gesondert "angehängt" werden. Ob die derzeit erhobenen Daten bzw. Kriterien ausreichen, um eine aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvolle Bewertung der einzelnen Bestände zu ermöglichen, erscheint fraglich. Entscheidend ist jedenfalls die Präzision der Aussagen im Textfeld des jeweiligen Biotopes; einer EDV-gestützten Auswertung bzw. Bewertung sind offenbar enge Grenzen gesetzt.

Grundsätzlich gilt, daß **gehölzarme offene Linear- und Kleinflächenbiotope gegenüber "Dichtekien" und Feldgehölzen unterbewertet** werden; dies ist schon im Kartierschlüssel angelegt und spiegelt sich in vielen Biotopbeschreibungen ebenfalls wider: Teilweise offene, stellenweise vegetationsfreie Linearbiotope (Hohlwegböschungen, Ranken mit Magerrasen etc.) und kleinflächiger +/- unbewachsener Habitatelemente (z.B. trockene Initialvegetation auf Lesesteinhaufen und Abgrabungen) und Kleinflächenbiotope (z.B. kleine Abbaustellen, Hangrutsche etc.) werden häufig zu niedrig eingestuft. Dem entsprechend werden diese **bei den Pflege- und Entwicklungsvorschlägen unzureichend berücksichtigt**, obwohl derartige Strukturen häufig vor allem **für die Fauna absolute "Mangelbiotope"** darstellen.

Schließlich fehlen oft Aussagen zum gegenwärtigen **Pflegezustand** (vgl. auch Aussagen in Kap. 3.4).

### 1.10.3 Diskussion der vorgestellten Verfahren

Auf die **einzelement- und flurbefugene Bewertung von "Kleinstrukturen"** in den Verfahren der Ländlichen Entwicklung muß hier nicht mehr eingegangen werden (vgl. Kritik im LPK-Band II.11 "Agrotop", Kap. 1.10.1.1).

**Botanische und tierökologische Bewertungsverfahren; Verfahren nach SCHULZE & REIF (vgl. Kap. 1.10.2.3, S. 173)**

Insgesamt erscheint das Verfahren plausibel und dürfte für die Naturschutzpraxis bezüglich von Hecken der bisher beste Kompromiß zwischen fach-

lich notwendiger Genauigkeit und Praktikabilität zu sein. Dennoch soll auf einige Möglichkeiten zur Verbesserung bzw. Präzisierung hingewiesen werden:

- Zur "Heckendichte": Unterschiedliche Verbundgrade zwischen den Hecken eines Gebietes werden nicht berücksichtigt, obwohl sie auch aus botanischer Sicht von Bedeutung sind.
- Zur "Häufigkeit des Heckentyps": Dieser Parameter ist bei näherem Hinsehen eine Kombination aus den Parametern "Häufigkeit" und einem nicht näher ausdrücklich benannten Parameter, der etwa "Gesellschaftsausprägung" (im Sinne der Methode nach BRAUN-BLANQUET) benannt werden könnte. Sogenannte Fragmentgesellschaften (vgl. oben) werden nämlich unabhängig von ihrer Häufigkeit oder ihrer Artenzahl automatisch abgestuft.

Das Vorgehen bei naturnahen Pflanzungen ist nicht näher spezifiziert. Die Ausführungen bei SCHULZE & REIF (1984) legen jedoch nahe, daß sie auf gleiche Weise wie Altbestände behandelt werden sollen. Da in der jüngeren Vergangenheit i.d.R. Baumschulware gepflanzt wurde und nicht aus naturnahen Beständen gewonnene Wildlinge, bestehen diese Pflanzhecken aus nicht autochthonem Material, auch wenn sie ansonsten der Zusammensetzung von naturnahen Beständen ähneln. Die sonst immer wieder hervorgehobene Bedeutung des autochthonen Materials (gerade für die heckentypischen Rosaceen) gerät auf diese Weise ins Hintertreffen.

- Zur "Artenvielfalt": Das auf Wichtung zweier Faktoren und Addition sowie anschließender Division beruhende Verfahren\* erscheint in seinem Endergebnis insgesamt besser nachvollziehbar als das auf der Multiplikation mehrerer Faktoren mit jeweils unterschiedlichen Punktskalierungen beruhende tierökologische Verfahren nach ZWÖLFER et al. (vgl. unten). Vorzuziehen wäre u.E. in beiden Verfahren, überhaupt keine Gemeinschaftswerte aus "Äpfeln", "Birnen" und "Orangen" zu bilden: Drei Einzelwerte je Bestand sind immer noch so gut überschaubar, daß das "Verschleiern" der einzelnen Parameterausprägungen infolge des Rechenverfahrens unnötig erscheint.\*\*
- Die angrenzende Nutzung wird nicht berücksichtigt, obwohl die Wirkung von Eutrophierung, Herbizid-Abdrift usw. vor allem auf die Hecken säume gut dokumentiert ist (vgl. Kap. 1.11).
- Der Bezugsraum ist aufgrund der sehr großen, nur schwer abgrenzbaren Landschaftsräume nicht eindeutig festgelegt\*\*\*. Ein "Umarbeiten" z.B. auf die Naturraumuntereinheiten der Bio-

topkartierung bzw. der Landkreisbände des ABSP erscheint wünschenswert.

#### Verfahren nach ZWÖLFER et al. (vgl. Kap. 1.10.2.4, S.175)

Der Vorteil dieses Bewertungsverfahrens liegt darin, daß eine neugepflanzte Hecke im Laufe der Jahre "aufsteigt", also besser bewertet werden kann. Ob sich nach diesem Verfahren jedoch "Hecken nach Maß" pflanzen lassen (vgl. STREETER et al. 1985), muß dahingestellt bleiben.

Wichtig erscheint, daß die Artenzahl bei der Einstufung kein "Übergewicht" erhält. Birken-Gebüsche aus 3 bis 5 Arten sind ökologisch insgesamt nicht grundsätzlich "minderwertiger" als die sehr artenreichen Liguster-Schlehenhecken (z.B. aufgelassener Weinberge Unterfrankens).

Das Verfahren weist also noch etliche Schwachstellen auf:

- Bäume spielen, ebenso wie Totholz, keinerlei Rolle.
- Spezifische, durchaus leicht erfaßbare und gerade im Gebiet der Fränkischen Alb oft vorkommende Habitatbausteine (z.B. Lesesteine) werden nicht berücksichtigt.
- Säume werden, trotz ihrer großen Bedeutung für die Fauna, nicht direkt berücksichtigt, sondern gehen nur indirekt über den Parameter "Heckenumland" ein (s.u.).
- Die Bewertung eines Heckengebietes mit vielen Einzelbeständen wird (soweit aus den Veröffentlichungen zu ersehen ist) rein additiv durchgeführt, das Vorhandensein weiterer Hecken geht lediglich über den "Flächendichtefaktor" ein, der aber seinerseits nicht an irgendwelche Qualitätskriterien gebunden ist. Eine "gute" Hecke in einem "Meer" geringwertiger Bestände erhält die gleiche Wertung wie eine solche in einem sehr hochwertigen Gebiet mit optimaler Verbundsituation.
- Angrenzende Nutzungen, ggf. angrenzende Kontaktbiotope (Agrotopen, Magerrasen, Feldgehölze, Waldsäume etc.) bleiben unberücksichtigt.

#### Fazit

Kartierungen, die alle Objekte einer Landschaft aufnehmen und bewerten sollen, vernachlässigen (zwangsläufig) einzelne "Kleinstrukturen". Für eine umfassende Aufnahme von Hecken und Flurgehölzen sollte die Bestandsaufnahme zumindest auf die **Erfassung landkreisbedeutsamer Arten** (zunächst der Flora, aber auch der Fauna) erweitert werden. Wo dies nicht möglich ist, sollten wenigstens stichprobenhafte "Rückversicherungen" erfolgen.

\* Unklar bleibt allerdings, ob der Divisor (Nenner) des Bruches verändert werden muß, wenn zusätzliche "botanische Besonderheiten" im Zähler einfließen. Hier besteht möglicherweise eine Schwachstelle des Verfahrens.

\*\* Auch in Umweltverträglichkeitsstudien hat sich die Trennung der Einzelparameter bewährt. Ganz allgemein führt die "Verrechnung" komplexer, nicht hinreichend geeichter bzw. eichbarer Umweltqualitäten eher zu einer "Verschleierung" der tatsächlichen (in der Natur vorgefundenen) Verhältnisse.

\*\*\*Wie weit reichen z.B. die "Sommerwarmen Tieflagen" der "Keuper- und Muschelkalkgebiete" Nordbayerns?

## 1.11 Gefährdung, Rückgang, Zustand

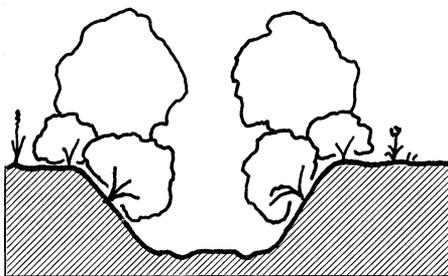
Hecken sind stets vom Wellenschlag agrarstruktureller Wandlungen und veränderter Nutzungsbedingungen betroffen. Ihr Verschwinden, Entstehen und ihre Zustandsveränderungen widerspiegeln agrarökonomische Rahmenveränderungen vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (MAUCKSCH 1987, MILBRADT 1987, DIERCKS 1983, TESDORPF 1984, WEIGER 1987, MORITZ 1989). Für Feldgehölze gilt das etwas weniger, da sie meist nicht auf Rainen, sondern auf etwas "sichereren" Nischen sitzen.

Zukünftiges Handeln muß von den Potentialen und Entwicklungen der Vergangenheit ausgehen, wenn es nicht zum schablonenhaften Landschaftsdesign verkommen soll. Es bedarf des Rückblicks, der

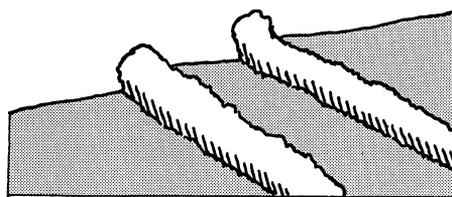
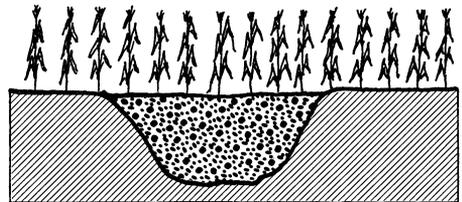
Kenntnis des Flurgehölzbestandes der jüngeren Vergangenheit, seiner einstigen und derzeitigen Situationsveränderungen. Beeinträchtigungs- und Verlustbilanzen machen auf anhaltende Gefahrenpotentiale und deren Hintergründe aufmerksam. Es werden nacheinander behandelt: Aktuelle Gefährdungsmomente und -ursachen (Kap.1.11.1), quantitativer Rückgang in den letzten Jahrzehnten (Kap. 1.11.2), aktueller Zustand (Flächengröße, Pflegezustand und Vernetzung), soweit aus den lückenhaften Datengrundlagen referierbar (Kap. 1.11.3). In der gebotenen Kürze kann die Darstellung nur streiflichtartig sein.

### 1.11.1 Gefährdung: Ursachen und Hintergründe

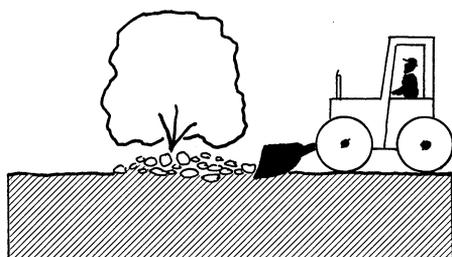
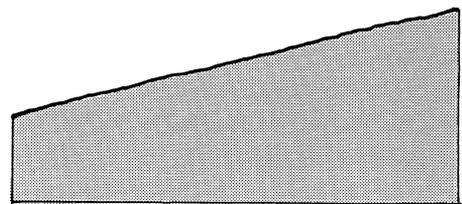
Personalverknappung in der Landwirtschaft, Rationalisierungs- und Spezialisierungszwänge und Maschinenvergrößerung steigerten seit den 1950er Jah-



Hohlwege werden verfüllt und meist ackerbaulich genutzt



Niedrige Ranken fallen der Flächenplanung der Flurbereinigung zum Opfer



Beseitigung von Lesesteinriegeln

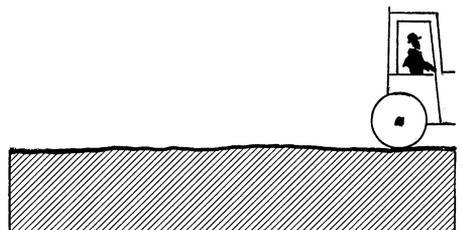


Abbildung 1/62

Vernichtung von Heckenstandorten (ALPENINSTITUT, Entwurf KLEINKE)

ren unaufhaltsam die Ansprüche an die maschinengerechte Flur, die die Flurbereinigung umzusetzen und mit landespflegerischen, i.d.R. konkurrierenden Zielen abzugleichen hatte. Raine, Geländestufen, Steinwälle und kleine Steinkuppen mit ihren Hecken und Feldgehölzen bekamen immer mehr das Image eines Fortschritts- und Bewirtschaftungshindernisses (vgl. [Abb. 1/62](#), S.178). Da vieles auch in Eigenleistung abgeräumt wurde, erlitten auch manche unbereinigten Fluren eine gewisse Strukturverarmung. Der ab 1993 zunehmende Konkurrenzdruck der ostdeutschen (und zukünftig wohl auch osteuropäischen) Großflächenbetriebe, internationale Forderungen, nationale Landwirtschaften "vom Tropf zu nehmen" und den internationalen Wettbewerb zu entzerren, machen die Erhaltungsrahmenbedingungen für gewachsene Kleinstrukturen nicht besser. Bezeichnenderweise wurde von der unmittelbar nach der Wende geforderten "Wiedereinräumung" der ostdeutschen Großkahlfuren praktisch nichts realisiert.

Immer weniger Personen bewirtschaften heute immer größere Flächen. Für die Pflege der Randflächen und Gehölzbestände bleibt keine Arbeitskraft mehr übrig. Manuell geprägte Arbeitsgänge sind ohnehin kaum mehr realisier- und vermittelbar. Die dafür erforderlichen Kenntnisse und Geschicklichkeiten verschwinden mit den Älteren. Etwas überspitzt charakterisiert dies ZETTLER (1981, S. 84): "Die Menschen wurden allmählich zu reinen "Maschinen" erzogen, für die jegliche Handarbeit als etwas Unmögliches, Unwirtschaftliches, ja im Endeffekt als etwas Verpöntes und besonders Rückständiges gilt."

Hinzu kommt heute eine dramatische Betriebsaufgaberate, vor allem in den z.T. besonders heckenreichen Ungunstlagen der ost- und nordbayerischen Gebirge, der Frankenhöhe usw. (vgl. RINGLER et al. 1990: 183; StMELF 1990: 22). Traditionelle materielle Flurgehölzfunktionen (Holz, Früchte, Blätter) sind weitgehend verloren gegangen, lebende Zäune meist durch Stacheldraht- und Elektrozäune ersetzt (s. [Kap. 1.11.3](#)). Auch von daher verflüchtigen sich Nutzungsanreize.

Dies macht die Waagschale der vordergründig einleuchtenden Heckenvorteile leichter gegenüber tatsächlichen oder vermeintlichen Negativwirkungen auf angrenzende Kulturen (früher kurzgehaltene Hecken wachsen durch!). Indirekte Wohlfahrtswirkungen auf die Ertragsnachhaltigkeit werden immer noch weithin verkannt. Dies alles hat das traditionell eher ungünstige Image der Hecken bei vielen Landwirten wohl nicht verbessert. MILBRADT & REIF (1995) glauben sogar pauschal, daß nach wie vor "Hecken in den Augen der Landbevölkerung ein Produktionshindernis sind" (S.44). Die offene oder latente Nicht-Akzeptanz kann die Heckenbemühungen im Rahmen der Flächenumlegung unterlaufen (vgl. dazu [Kap. 3.3.1](#)).

Allerdings fällt der quantitative "Hecken-Saldo", also die Aufrechnung beseitigter gegen neuange-/verpflanzte Gehölze seit einigen Jahren in Flurbereinigerungsverfahren durchaus ausgeglichen aus.

Gefährdungen der Feldgehölze und flächigen Gebüsche sind etwas anders gelagert: Ihre Lokalitäten selbst sind heute meist relativ sicher. Problematisch ist hier oft das Einbringen nicht standortheimischer Baumarten, die Entfernung und Beeinträchtigung der Säume. Einerseits wurden und werden sie aus der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft verdrängt, andererseits findet auf Grenzertragsflächen eine starke Zunahme von flächigen Gebüsch auf Kosten ökologisch äußerst hochwertiger Offenlandbiotope statt.

Die Crux der Heckenerhaltung im Ackergebiet läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Die biologisch und landschaftlich wertvollsten Hecken sind Althecken, die in Lage, Verlauf und Netzform i.d.R. nicht dem arbeitswirtschaftlich und maschinenoptimalen Flurzuschnitt entsprechen. Nach biotischem Zustand, Artenzusammensetzung und Raumkonfiguration optimal funktionierende Hecken sind gewissermaßen "Rückstände" aus einer heute nicht mehr wettbewerbsfähigen historischen Agrar(landschafts)struktur.
- Auf moderne Flurzwänge zugeschnittene, i.d.R. neu angelegte Flurgehölze reichen nur sehr schwer an die Qualität der Altheckensysteme heran.
- Aber nur die ersteren erreichen relativ hohe Akzeptanz bei den betroffenen Landwirten. "Wegen der heutzutage enorm großen Wirkung der Maschinen müssen sich die Biotopstrukturen nach ihnen richten, um von ihnen nicht vernichtet zu werden" (MAUCKSCH 1987, S.136). "Jeder aufmerksame Naturfreund erkennt, daß Flurbereinigungshecken weniger in ihrer Existenz bedroht sind als andere Hecken, da sie meistens öffentliches Eigentum sind, oft parallel zur Bewirtschaftungsrichtung stehen, oft durch Wege, Gräben, Abstandsflächen oder mechanische Barrieren gesichert sind" (ebd., S. 138).

### 1.11.1.1 Beseitigung

Zusammenlegung von Kleinflächen, grundlegende Veränderung der Flurstücksgeometrie und Flurform, Auflassung alter heckengesäumter Wege, sogenannte "bodenverbessernde Maßnahmen" und Beseitigung von Bewirtschaftungshemmnissen lösten die Beseitigung unzähliger Hecken und Gebüsche aus (s. [Kap. 1.11.2](#)).

Wenn auch die heutigen Verfahren möglichst viele Hecken und Feldgehölze zu erhalten versuchen, so sind Verluste bei Umlegungsmaßnahmen noch immer nicht ganz vermeidbar.\* Umpflanzung und Neuanlage können die verlorengegangenen Altgehölze (kurz- und mittelfristig) allenfalls strukturell

\* Noch Anfang der 80er Jahre wurde die großartige Heckenlandschaft von Wernberg-Köblitz (AS) im Zuge eines Flurbereinigerungsverfahrens praktisch ausgelöscht.

## Kap.1: Grundinformationen

ersetzen, zumal wenn Sonderstandorte (Lesesteinhecken, Gebüsche auf Felsknocks etc. zerstört wurden.

In bereinigten und anschließend intensiv genutzten Schlägen überleben oft nur noch wenige "pestizidresistente Allerweltsarten". In dem seit 15 Jahren ausgeräumten Intensivackergebiet "Dammhof" gehörten über 80 % der von GÄRTNER gefangenen Laufkäfer zu nur zweieuryöken Arten, während die vier seltensten der insgesamt noch vorhandenen zehn Arten zusammen nur etwa 3 % der Individualzahl ausmachen (vgl. Tab. 1/28). Die Diversität der Lebensgemeinschaft sank mit zunehmender Dauer der Flurausträumung immer weiter ab (GÄRTNER, zit. in LUDWIG 1981).

**Beseitigung flurgehölztragender Geländekanten, Einschnitte und -höcker:** Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde vermehrt in die Topographie und damit in Standorte und Böden eingegriffen, sei es durch systematische Sprengung von (oft Feldgehölze tragenden) Großfindlingen und Steinkuppen in der landwirtschaftlichen Nutzfläche, sei es durch das Abschieben und Einebnen von Hohlwegen, Terrassen und anderen (potentiell) gehölztragenden Reliefelementen (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope"). Das technische Energieangebot machte es möglich. Die Interessendeckung von Intensivlandwirtschaft (Flurhindernisse beseitigen, Anbaufläche gewinnen) und Bauwirtschaft (unnützen Abraum beseitigen) wurde und wird inselhaften, streifenförmigen und in die Flur auskeilenden Kleinbiotopen zum Verhängnis (RINGLER 1980). Der massierte Anfall von Abraum seit Beginn des "Wirtschaftswunders" erleichterte die Verfüllung bestockter, agrarisch gesehen nutzlos gewordener Geländeeinschnitte. Die Eigenleistung bei der maschinennotwendigen Einebnung und Verfüllung wurde durch neue Geräte erleichtert (z.B. Frontlader ab 1964). Zwar ließ die zunehmende Rationalisierung der Flur da und dort in bestimmten Naturräumen neue Sukzessionszwickel für Feldgehölze anfallen (Versteilungen, Kanten usw.), doch wurden parallel dazu viel mehr potentielle Flurgehölzstandorte durch Geländeneivellierung beseitigt.

Dies sei am Beispiel der Unterallgäuer Riedellandschaft veranschaulicht (ZETTLER 1981). In der

"Bergehallenära" (1970er Jahre) wurden in einem Untersuchungsraum bei Ottobeuren innerhalb von 8 Jahren über 50 % aller Bauernhöfe bis auf das Wohnhaus abgerissen. Nie dagewesene Abraummengen (pro Hofumbau durchschnittlich 6.200 m<sup>3</sup>), zusätzlich dem Abraum beim staatlich geförderten Güllegruben- und Silobau, wanderten in Mulden und "Bachteln" (kleine, meist baumbestandene Seitentälchen und Rinnen). Pro Abriß- und Umbaufall entspricht dies 360 lfd. m an Mulden- und Tälchenverfüllungen (ZETTLER 1981).

**Gehölzbeseitigung:** Flächenzusammenlegungen können Intensivierungsschübe auslösen. Dabei senken sich tendenziell die Akzeptanzschwellen für Kleinstrukturen, die dann durch private flurbereinigungsunabhängige Beseitigungsmaßnahmen stärker gefährdet sein können. Insbesondere die bessere Erschließung macht die Zerstörung solcher Landschaftsbestandteile einfacher.

Noch leichter als Hecken zu beseitigen sind **Einzelbüsche** und lockere Gebüschgruppen, die in einigen Kulturlandschaften eigenartprägend sind (z.B. Hummelgau/BT, einige Fluren der östlichen Hersbrucker Alb, Niedermoore und Flußtäler), aber fast überall als ergänzendes Element vorkommen.

So manche **Baulandausweisung** gefährdet neben Obstbeständen u.U. auch ortsnahe Flurgehölze. Terrassenhecken und Baugebiete bevorzugen beide die (südexponierten) Hanglagen. Thermophil getönte, biotisch besonders wertvolle Heckensysteme waren in der Vergangenheit davon betroffen und sind es z.T. heute noch (z.B. Thalmässing, Greding/RH, Obereichstätt/EI, Paulushofen/NM).

**Bekämpfung bestimmter Gehölze als (potentielle) Zwischenwirte.** Da einige Zwischenwirte und Überträger von Kulturpflanzenkrankheiten in naturnahen Flurgehölzen vorkommen, wurden diese Arten vor allem in der jüngeren Vergangenheit stark dezimiert (z.B. Berberitze als Getreiderostüberträger, Weißdorn als Feuerbrandüberträger); auch heute bestehen gegenüber diesen Arten vielfach noch deutliche Ressentiments bei Landwirten und (Obst)gärtnern (vgl. dazu Kap. 3.5.3).

**Beseitigung der Heckensäume.** Wenn auch das planmäßige Beseitigen der vorgelagerten Krautve-

Tabelle 1/28

Vergleich unterschiedlich flurbereinigter Intensivackerlandschaften (Zuckerrübenanbau) hinsichtlich ihres Carabidenbestandes

Ort	Status des gebietes	Zahl der Laufkäfer	%-Wert (Hilsbach=100%)
Hilsbach	nicht flurbereinigt	47	100%
Elsenz	vor 2 Jahren flurber.	32	68%
Berwangen	vor 6 Jahren flurber.	20	43%
Ittingen	vor 10 Jahren flurber.	21	45%
Dammhof	vor 15 Jahren intensiv bewirtschaftetes 56 ha großes Flurstück	10	21%

## Kap.1: Grundinformationen

getation als "Unkrauterd" (vgl. Kap. 3.3.1) heute eher die Ausnahme ist, so wird dennoch vor allem bei der Ackerbewirtschaftung oft wenig Rücksicht auf Hecken säume genommen. Auch mehr oder weniger gezielte Herbizid-Applikationen (vgl. Kap. 1.11.1.4, S. 182) können die (ursprüngliche) Saumvegetation zum Absterben bringen. Landwirtschaftliche "Problemunkräuter" (wie z.B. Kletten-Labkraut *Galium aparine* oder Quecke *Agropyron repens*) werden hingegen durch häufiges "Abspritzen" gefördert (vgl. u.a. Kap. 1.7.3, S. 144).

### 1.11.1.2 Unzureichende oder falsche Bewirtschaftung bzw. Pflege des Gehölzbestandes

Viele Bestände sind heute weniger durch Rodung oder andere absichtliche Zerstörung gefährdet, sondern vielmehr durch:

**Wechsel der Betriebsart bzw. der Hauptbaumarten.** Naturnahe Feldgehölze sind erheblich durch Änderungen in der waldbaulichen Behandlung gefährdet. War in der Vergangenheit gerade bei den sehr kleinen Gehölzen die gelegentliche Einzelstamm-entnahme bzw. mittelwaldartige Bewirtschaftung üblich, wird heute bevorzugt mit Nadelhölzern (vorzugsweise Fichte) oder "Schnellwuchsplantagen" (Hybrid-Pappeln etc.) nachgepflanzt und später kahl-schlagartig "abgeräumt" (vgl. dazu auch Kap. 2.3).

**Vernachlässigung der notwendigen Nutzungs- bzw. Pflegemaßnahmen** (s. Abb. 1/63, S.181). Der sozioökonomische Wandel im Bereich der Landwirtschaft und der damit verbundene Arbeitskräftemangel, aber auch die Umstellung von Holz auf andere Energieträger haben zur Aufgabe der früher üblichen Nutzungen wesentlich beigetragen. So berichtet bereits SCHWENKEL (1931) von den Fichten-Viehtriebhecken des bayerischen Allgäus: "Jahr

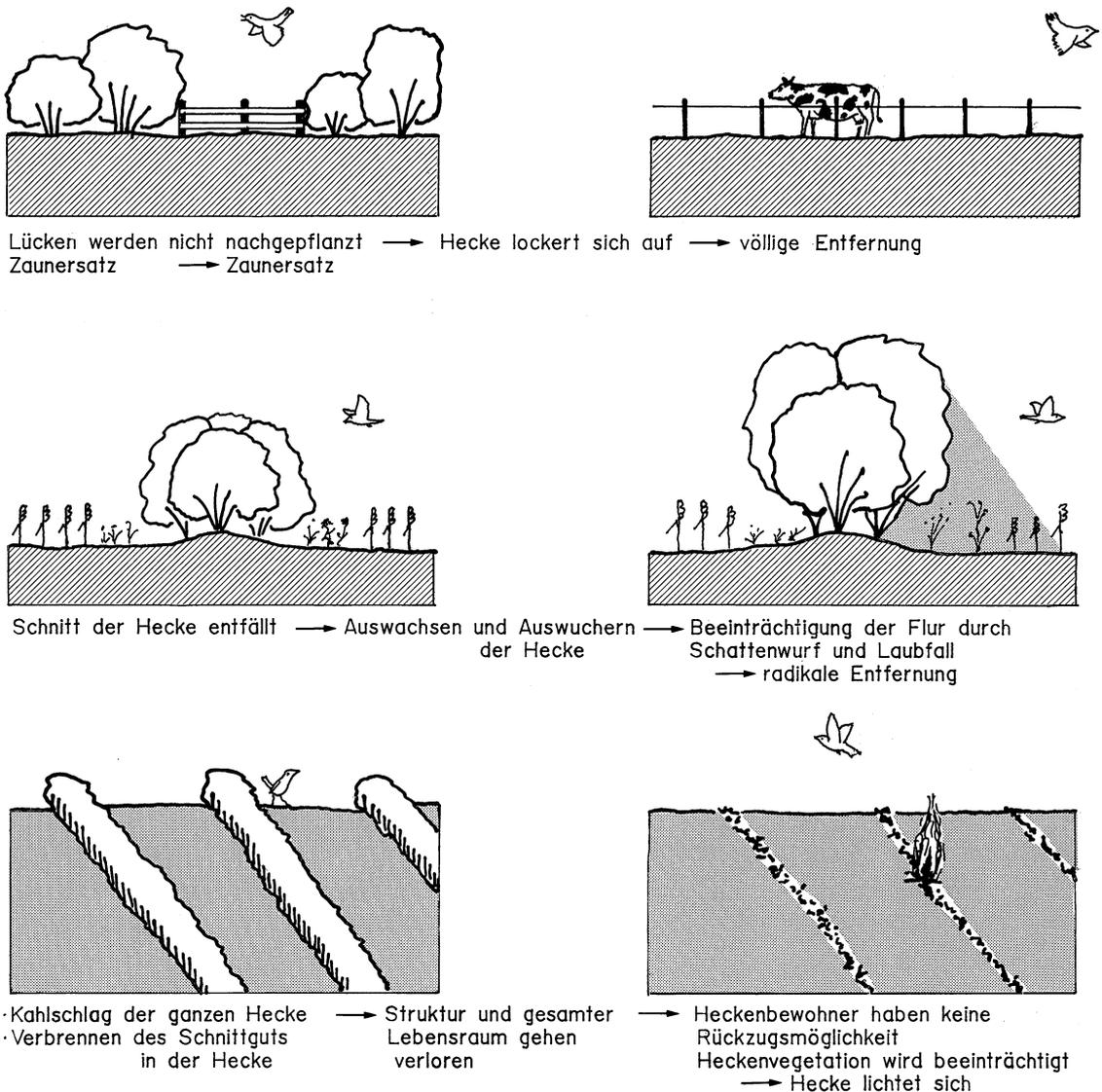


Abbildung 1/63

Unzulängliche Pflege der Hecken (ALPENINSTITUT, Entwurf: KLEINKE)

um Jahr schwinden die alten Schnitthecken. Was eingetretene zu hohem Alter, wird nicht erneuert. [...] Sehr oft werden die Hecken auch nicht mehr geschnitten und es wachsen dann hohe Bäume aus ihnen heraus, oft ausgesprochen vielstämmig." Auch die Verlagerung der Pflege vom Privateigentümer hin zu zentralen Institutionen (z.B. kommunale Pflegegruppen, Landschaftspflegeverbände) bringt u.U. die Gefahr der Nivellierung ("alles über einen Kamm scheren") mit sich. In den Hagen der Dauergrünlandregionen (z.B. Berchtesgadener Heckenlandschaft) werden größere, z.T. vom Weidewirtschaft verursachte Lücken nicht mehr zugepflanzt, die Heckenfragmente nicht selten ganz entfernt, wenn ihre ursprüngliche Funktion (Zaunersatz) nicht mehr vorhanden ist. Das "Auswachsen" von Hecken (infolge nachlassender Pflege) führt schließlich zu Beeinträchtigungen der angrenzenden Nutzung (Schattenwurf usw.) und damit nicht selten zu radikalen "Gegenmaßnahmen" der Bauern (z.B. Wegschlagen des gesamten Strauchmantels, Rodungen ganzer Heckenabschnitte). Hinzu kommt, daß die Bauern infolge Arbeitskräftemangels nur wenig Zeit für eine aufwendige Heckenpflege aufwenden können und wollen (MAIER 1981). Generell werden Hecken "waldähnlicher".

Neu gepflanzte Hecken sind in der Regel nicht mehr in Privatbesitz, sondern oft in Gemeindebesitz. Sie werden schon deshalb nicht mehr regelmäßig auf den Stock gesetzt, sondern entweder überhaupt nicht mehr bewirtschaftet oder nur geplentert. Dies erschwert z.B. die Keimung und Ansiedlung der bodenständigen Sträucher-Kleinarten (MILBRADT & REIF 1995).

Mittlerweile sterben auch die Großväter auf den Höfen weg, die bisher noch oft die von früher her gewohnte Gehölz- und Rainpflege, oftmals unter Kopfschütteln der jungen "innovationsfreudigen" Generation, durchführten. ZETTLER (1981) zeigte im Unterallgäu, daß zahlreiche Kleinstrukturen ohne die Anwesenheit der Großeltern viel eher beseitigt bzw. aus der typischen Pflege gefallen wären. "Später konnte man erleben, wie mit dem Großvater auch ein Stück Landschaft entschwand."

#### 1.11.1.3 Verdrängung und Ausbastardierung autochthoner Gehölzsippen, Behinderung natürlicher Neubesiedlung, Verfremdung des Gehölzinventares

Heckenneupflanzungen überspringen gewissermaßen mehrere natürliche Sukzessionsphasen. Die "menschliche Ungeduld" und die gut gemeinte Orientierung an der "potentiell natürlichen Vegetation" (einer Klimaxvegetation) wählt Artengarnituren, in denen konkurrenzstarke Charakterarten zwangsläufig die natürliche Besiedlung und Entfaltung von (nicht mitgepflanzten) Pioniergehölzen erschweren

oder verhindern (s. Kap. 2.2). Oft werden sogar von Natur aus magere, für Pioniergehölze besonders geeignete Böden (z.T. Rohbodenstandorte) durch Humisierung und "Startdüngung" für beliebige Standardsortimente der Baumschulen eigens aufbereitet.

Einseitige Bevorzugung bestimmter "Sippen" bei Pflanzungen kann engverwandte vernachlässigte, aber erhaltungswürdige Sippen auskonkurrieren und/oder "ausbastardieren". Beispiel: Der seltenere Gekrümmte Weißdorn (*Crataegus rhipodophylla* = *C. curvisepala*) durch das Überangebot insbesondere von *Crataegus monogyna* (vgl. Kap. 1.4.5).

Das Pflanzen unbekannter Herkunft birgt Risiken für die genetische Struktur heimischer Populationen (Genverarmung durch genetische Drift\*). Fremdkulturen mit veränderter Phänologie oder Blattstruktur (z.B. Behaarung, dickerer Cuticula usw.) können u.U. sogar das Nahrungsnetz stören, da sie von phytophagen Insekten verschmäht werden.

Leider werden auch heute noch - entgegen der Bemühungen der Ländlichen Entwicklung um autochthone Herkunft - neben standortfremden einheimischen auch eine ganze Anzahl ausländischer Holzarten eingebracht (MILBRADT & REIF 1995).

#### 1.11.1.4 Abträgliche Nutzung auf angrenzenden Flächen, Umgebungseinflüsse

Solange der Pflug vom Zugtier oder Kleinschlepper gezogen wurde, störten Hecken auf gebogenen Rainen wenig und blieben erhalten. Der Beseitigungsaufwand hätte den -nutzen bei weitem überstiegen. Die Maschinenrevolution der letzten Jahrzehnte brachte Rainstrukturen in eine völlig veränderte Lage: Bis über 10 m breite, hoch montierte Spritzbalken "überregnen" auch Grenzraine und Niederhecken, für Großschlepper und immer größere Pflüge sind Biegungen und schlaginterne Biotope sehr störend (MAUCKSCH 1987). Das Aktionsmuster von Großgeräten und -aggregaten in relativ kleinpärzigen Fluren gefährdet Rainbiotope und Grenzhecken durch Wegpflügen, Applikation von Agrochemikalien und Gülle tendenziell stärker als in arrondierten Großschlagfluren (allerdings nicht unbedingt bei bescheidenerer Maschinenausstattung). Tatsächlich fallen Güllekrusten an Hecken seit den 1980er Jahren immer häufiger ins Auge. In der Tat lassen sich in schmalen und kurvigen Schlägen die Raine und Hecken oft schwerer aus dem Spritz- und Düngbereich aussparen als in rechteckigen Großschlägen. Bei kurvigem Schlagrand kommt es unter Umständen durch Überlappung der Arbeitsbahnen zur Mehrfachapplikation im Randbereich.

In Bayern herrscht regional das "Trepprecht", d.h. das Gewohnheitsrecht zum Befahren des Nachbargrundstücks mit dem Zweck, Raine unterzupflügen, um sie intensiv bewirtschaften zu können (MAUCKSCH

\* Bei dominanten Allelen der eingebrachten Gehölze wird das standortangepaßte Allel eliminiert; bei heterozygoten Genotypen kommt es zu einer Neukombination der entsprechenden Eigenschaften, also auch zu einer grundlegenden Veränderung (SCHMITT & WOIKE 1994).

1987). Dies bedroht viele eigentumsscheidenden Raine allein durch die Rechtsverhältnisse und nimmt der Flur damit viele potentielle Schmalheckenstandorte.

### **Einforstung von Hecken, Waldmänteln, Gebüsch**

Viele Heckensysteme, insbesondere im höheren Mittelgebirge, in der nördlichen Frankenalb und anderen agrarischen Marginalzonen sind durch "Einforstungen" gefährdet. Wegen der deutlich erhöhten Förderung der Erstaufforstung wird, vor allem in den höher gelegenen Gebieten an der bayerisch-tschechischen Grenze um Mauth, Philippsreut und Haidmühle (Lkr. FRG) der Ruf nach Aufforstung landwirtschaftlicher Grenzertragsstandorte immer lauter. Von Erstaufforstungen sind zum Teil hochwertige Heckenlandschaften bedroht. WENDL (1990) berichtet über Trends zur Aufforstung von nicht mehr landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Gemeinde Eismannsberg (CHA): Aufforstungsschwerpunkte liegen im Forstamtsbereich Kötzing. Von den 46,3 ha Aufforstungen (1989) waren 44,8 ha Erstaufforstung (i.d.R. mit Fichte, Lärche - lediglich entlang der Grenzen war der Aufbau eines mehr oder weniger "stufigen" Waldrands mit Sträuchern und Laubbäumen, z.B. Spitzahorn, Birke, vorgesehen).

Anpflanzungen mit Nadelholzarten (Fichte, Kiefer) sind i.d.R. besonders schädigend, da hier oft bereits schmale Pflanzstreifen ausreichen, den Gehölz-Freiflächen-Charakter nachhaltig zu zerstören. Aber selbst das Aufkommen/Anpflanzen von Laub-Hochwald zerstört die charakteristischen Flurgehölz-Lebensgemeinschaften. Besonders abträglich ist das Auspflanzen kleiner Lichtungen in oder am Rande von Feldgehölzen, weil dadurch die biologisch wirksame Randlänge zwischen Gehölz und Offenland drastisch verringert wird (vgl. dazu auch Heckenverluste durch Aufforstungen, [Kap. 1.11.2](#)).

### **Benachbarte Intensivkulturen, Bodenbearbeitung**

Vielfach wird zu nah an Gehölze herangeackert, so daß die modernen tiefwendenden Pflüge die Gehölzwurzeln schädigen oder zerstören (vgl. [Abb. 1/64](#), S.184). Besonders bedeutsam ist dies, wenn flach wurzelnde Altbäume betroffen sind; auch beim Umbruch von Grünland in Acker sind vor allem die Altbäume erheblich betroffen.

Ein erheblicher Teil der Flurgehölze in den Überschwemmungsbereichen der Fluß- und Bachauen, auf den niedermoorreichen südbayerischen Schotterebenen sowie in den höheren (montanen und subalpinen) Lagen war ursprünglich eingebettet in Grünland unterschiedlich intensiver Nutzung. Vor allem in den Auen und auf den Schotterebenen, z.T. auch im Moränengebiet hat Nutzungsintensivierung und großflächiger Umbruch zu Acker die Inselsituation von Flurgehölzen verschärft. Beispiele: alte Feldholzinselreste mit nahe "potentiell natürlicher Baumartenzusammensetzung" bei Deining/TÖL, auf kleinen Grabhügeln gelegene, alteichendominierte Feldgehölze im Vorfeld des "Gerolfinger Eichenwaldes" (Lkr. IN).

Viele wertbestimmenden Flurgehölzbewohner meiden die Nachbarschaft von Intensivkulturen (Arbeitsgruppe ZWÖLFER /Bayreuth). "Bei Anbau

von Mais in Kontakt zu Hecken fiel auf, daß, wenn dieselbe Heckenflanke noch mit anderen Kulturen Kontakt hatte, diese deutlich höhere Nesterdichten aufweisen: von 7 Nestern einer 250 m langen Heckenflanke [...] lag nur eines im 130 m langen Kontaktbereich zu einem Maisfeld und die restlichen in Kontakt zu einer Grünfläche" (HEUSINGER 1984: 116). In einer anderen Testfläche lagen die 4 Nester einer 150 m langen Hecke nicht auf der allgemein günstigeren und von Vögeln präferierten Südseite, auf welcher hier Mais wuchs, sondern auf der Nordseite, an welche kein Maisacker angrenzte. HEUSINGER hebt dabei hervor, daß die in seinem Untersuchungsgebiet von Vögeln gemiedenen, entlang von Maisschlägen wachsenden Hecken zur Zeit der Revier- und Nistplatzwahl im Frühjahr vom Mais noch kaum abgedeckt waren, also Schatt- oder Hinderniseffekte nicht ausschlaggebend waren. Offensichtlich waren andere Beeinträchtigungen wirksam (z.B. der Einsatz von Bioziden). Für spätere Wuchsstadien ist allerdings anzunehmen, daß der sehr hochwüchsige Mais als Hindernis wirken kann, welches z.B. Tagfalter vom Besuch blühender Saumpflanzen abhält. Nähere Untersuchungen hierzu liegen jedoch nicht vor.

### **Düngung, Kalkung**

Unbeabsichtigte Nährstoffeinträge auf je nach Standort unterschiedlichem Wege (bodennahe Luftschicht, Oberflächenabfluß, oberflächennaher Abfluß, gravitativer Bodeneintrag) bringen sukzessive die artenreicheren und artenschutzwichtigeren mesotraphenten Hecken- und Saumausbildungen zum Verschwinden. Heute sind 85 - 90 % der früher meist meso- bis oligotraphenten BERBERIDION-Hecken nitrophilen Ausbildungen zuzuordnen, während an Waldrändern dieser Anteil viel geringer ist (GÖHLE zit. nach MILBRADT & REIF 1995). "Nach der Ausbringung von Flüssigmist weisen Heckenmantel und -saum oftmals einen braunen statt grünen Farbton auf, da die Blätter dick verkrustet sind. Selbst im Heckeninneren können Stämme und Äste noch mit angetrocknetem Flüssigmist bedeckt sein (MILBRADT & REIF 1995). Arten nährstoffarmer Standorte mit entsprechend geringerer Vegetationsbedeckung können nicht mehr "mithalten". Sie werden von den höherwüchsigen Kulturpflanzen, aber auch von konkurrenzkräftigeren Wildarten verdrängt.

Heckeneutrophierung bewirkt dichteres und höheres Pflanzenwachstum. Dies verringert den Lichteinfall, verändert das Mikroklima (insbesondere Bodentemperatur) und tangiert die Lebensbedingungen für heliophile sowie xerothermophile Arten.

Aufdüngung der angrenzenden Grünland- und Ackerflächen erhöht die Halmzahlen und -höhen im Kontaktbereich und damit den "Raumwiderstand" der Kontaktvegetation. Vor allem für am Boden lebende Arten (z.B. Laufkäfer, Rebhuhn- und Fasanjungen) kann der Bestand undurchdringlich bzw. "undurchschaubar" werden, die Nahrungssuche wird erheblich erschwert. Lauernde Räuber (z.B. Greifvögel, Neuntöter) können die in der dichten Vegetation vorhandenen Beutetiere kaum mehr ausmachen; entsprechend sinkt der Bruterfolg.

## Kap.1: Grundinformationen

Das höhere Nährstoffpotential auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen kann auch von den Gehölzen genutzt werden, deren Wurzeln (auch bei Ackerflächen) weit austreichen. Dies fördert Gehölzarten der nährstoffreichen Standorte (z.B. Schwarzer Holunder oder Esche) und benachteiligt solche geringerer Nährstoffansprüche. Die Zunahme N-zeigender Heckensaumpflanzen auch auf ärmeren Standorten als Folge stetiger Intensivierung und Eutrophierung hat HAASE (1980) für verschiedene Naturräume Südbayerns aufgezeigt. Es bilden sich Dominanzbestände von konkurrenzstarken Arten wie Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Quecke (*Elymus repens*) und Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*). Die Brennessel (*Urtica dioica*) wird vor allem auf den etwas feuchteren Böden dominant, wenn regelmäßige sommerliche Mahd im Saumbereich eutrophierter Gehölze unterbleibt.

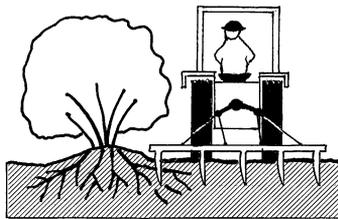
Hecken- und Saumgesellschaften auf basenarmen sauren Unterlagen reagieren auf Kalkung, vor allem

in Kombination mit sonstiger Mineraldüngung. Bodensaure Gebüsch (wie z.B. Gesellschaften des QUERCION ROBURI-PETRAEA) und acidophile Zwergsträucher (Ginster-, Heidekrautgestrüppe) verlieren über die direkte Schädigung ihrer Wurzel-Mykorrhiza hinaus auch an relativer Konkurrenzkraft, wenn kalkungsbedingt Nährstofffreisetzungen auftreten (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen"). *Holcus mollis*-Dominanzbestände können sich teilweise ausbreiten.

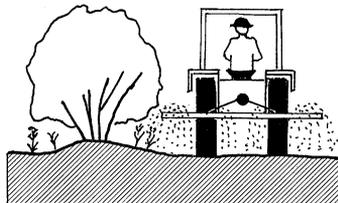
### Biozideinsatz auf angrenzenden Nutzflächen, Abdrift

Kaum ein Biotoptyp kann unbeabsichtigt (manchmal auch beabsichtigt) so leicht in den Biozidsprühnebel der Acker- oder Rebflächenbewirtschaftler geraten wie Hecken. Insbesondere der Insektizideinsatz hat einschneidende Wirkungen auf die Biozönose der Flurgehölze. Der größte Teil der Fauna (Anzahl und Biomasse) hält sich zumindest zeitweilig während der Vegetationsperiode in angrenzen-

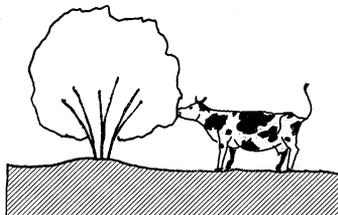
Tiefpflug rückt zu nahe an Hecke heran  
→ Anschneiden der Wurzelschicht und des Erdwalls → Hecke lichtet sich, Erdwall verfällt



Hecke liegt in der Abdriftzone des Düngerstreuers und Spritzbalkens  
→ Eintrag von Nährstoffen und Pestiziden  
→ Hypertrophierung, Vergiftung der Bodenlebewesen



Verbiss durch Weidevieh bei zu nah angrenzendem Weideland



Hecken auf halbhoheren Ranken sind, soweit sie schmale Parzellen begrenzen, durch Aufforstung bedroht.

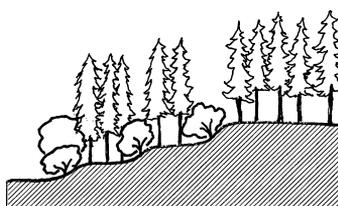


Abbildung 1/64

### Einflüsse durch Umfeldnutzungen

(ALPENINSTITUT, Entwurf: KLEINKE)

den Flächen auf (vgl. Kap. 1.5), zumeist zur Nahrungssuche. Die Tiere können dann direkt ("Spritznebel"), häufiger aber wohl indirekt (über Aufnahme von kontaminierter tierischer oder pflanzlicher Nahrung) geschädigt werden. Zudem tritt bei der Spritzung, zumal bei ungünstigem Parzellenzuschnitt, oft Abdrift auf, wodurch die Flurgehölze und vor allem ihre Säume mehr oder weniger unmittelbar betroffen sind. HEUSINGER (1984: 116) berichtet von Meisenbruten (*Parus major*, *P. caeruleus*) in einer an einem Rapsfeld gelegenen Waldrandhecke. Nachdem Insektizide gegen Rapsschädlinge ausgebracht worden waren, starben sämtliche Nestlinge in 5 Nistkästen. Der gleiche Fall wiederholte sich 3 Jahre später nochmals, während in Nachbargebieten ohne Insektizideinsatz die Jungvögel fast ohne Verluste ausflogen.

Herbizidanwendung kann über die quantitative und qualitative Wildkrautreduzierung auf den Nutzflächen das Nahrungsangebot für heckenlebende oder -nutzende Pflanzenfresser einschränken. In der Folge sind auch die Populationen der verschiedenen Karnivoren (insbesondere der Insektenfresser) betroffen.

Einen Hinweis auf mögliche direkte Schäden an Flurgehölzen gibt KRAUSE (1980: 342), der von stark geschädigten und absterbenden Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) durch abgedriftete Herbizide berichtet. Die Erlen hatten unmittelbar zuvor einen Kahlfraß durch den Erlenblattkäfer (*Agelastica alni*) durch raschen Neuaustrieb offenbar gut ausgleichen können.

Durch Fungizide werden potentielle "Kulturschädlinge" wie z.B. Blattläuse u.U. unabsichtlich gefördert (ihre Populationsentwicklung wird, neben ihren Freifeinden wahrscheinlich auch durch Pilzbefall gesteuert). Da etliche Gehölzarten auf Mykorrhizapartner angewiesen sind (vgl. oben), ist auch eine Beeinträchtigung der Gehölze selbst nicht auszuschließen. Auch baum- und strauchbesetzende Flechten dürften (nicht anders als die Flechtengemeinschaften der Felsköpfe, Mauern und Steinriegel) durch Fungizid-Abdrift mehr oder weniger stark geschädigt werden (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 1.4.2.11 "Flechten" und Kap. 1.11.1.2.2 "Biozideinträge").

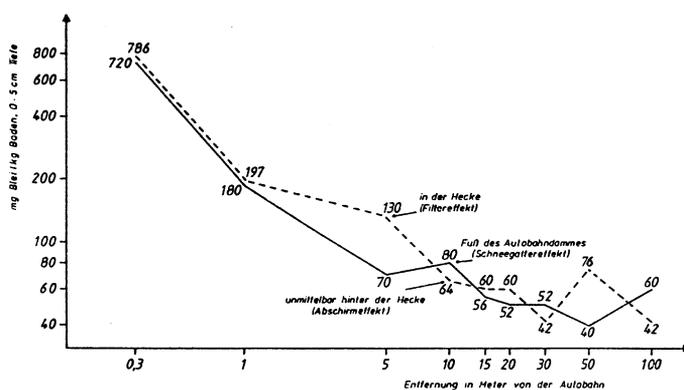


Abbildung 1/65

**Bleigehalt von Grünlandböden an einer Autobahn;** durchgezogen: ohne Laubholzhecke, gestrichelt: mit Laubholzhecke (ROESER 1988)

### Verbiß durch Weidevieh, Schälschaden (Schalenwild)

Ein Teil der Gehölze ist zwar durchaus verbißfest (z.B. Dornsträucher). Einem "Dauerangriff" auf intensiv bestoßenen Weiden können die meisten Heckenbäume und -sträucher jedoch nicht standhalten. Schäden durch Nutztiere sind im bayerischen Heckensystem bislang ungleich gravierender als Wildeinflüsse. Mit der Zeit löst sich die Hecke auf, allenfalls einzelne Bäume bleiben stehen; in Feldgehölzen kann dauernde starke Beweidung zu erheblichen Trittschäden sowie zum Ausbleiben der Verjüngung (vor allem der Laubhölzer) führen. Eine Untersuchung in Rheinland-Pfalz (BEUTEL & BLOCK 1987: 21) ergab, daß bei Feldgehölzen die Mehrzahl der Stammschäden durch den Weidebetrieb verursacht wird (eingewachsene Drahtzäune, abgescheuerte Rinde etc.) sowie durch Stammpilze, die über derartige Verletzungen in den Stamm eindringen (vgl. aber POTT & HÜPPE 1994). Den in Auflösung befindlichen Weidehecken Ostbelgiens, der Eifel oder des Münsterlandes vergleichbare Fälle finden sich in Bayern insbesondere in der Egarthenlandschaft am Alpenrand und in der Almregion.

In den meisten Ackerstufen-Heckenlandschaften findet jedoch kaum Weideaustrieb statt oder es wird überhaupt kein Vieh gehalten.

Von Rehen geschälte und stark verbissene Gehölze können u.U. von unten her verkahlen und im Extremfall sogar ganz absterben. Dieser Fall ist jedoch viel seltener als die Weideschädigung.

#### 1.11.1.5 Schadstoffimmissionen, Baumsterben

Flurgehölze kämten in geringer Höhe transportierte Aerosole (Bodenteilchen, Wassertröpfchen, Pflanzensamen, Kleininsekten, Pilzsporen, u.U. umweltschädliche Stäube und Chemikalien mit biozidem Charakter) im windruhigen Bereich aus. Starke Staubbelastungen (z.B. von Steinbrüchen, Steinmühlen, Zementwerken oder Kiesgruben) können auch robustere Pflanzenarten beeinträchtigen (einzelne Fälle z.B. im Untermaintal bei Karlstadt, bei Marienstein/MB und Vogllug/TS). Die Tierwelt ist auf jeden Fall erheblich betroffen (Spinnennetze verkleben und sind nicht mehr "fänglich"); Staubschichten machen die Vegetation für Pflanzenfresser

ungenießbar; geringerer Blütenbesuch und Fruchtansatz; direkte Beeinträchtigung z.B. von Insekten durch Verkleben der Tracheen-Öffnungen).

Gravierender, weil wohl überall wirksam ist der Auskämmeffekt für verwehte Agrochemikalien in Feinteilchen- oder Tröpfchenform. Neben Straßen werden auch Schwermetalle abgesetzt und angereichert (vgl. Kap. 1.9.4.1). Abb. 1/65 (S.185) zeigt die merklich höhere Deposition von Blei in einer autobahnnahen Hecke im Vergleich zu gehölzfreien Böschungsabschnitten.

Auch Hecken und Feldgehölze zeigen Symptome neuartiger Baumschäden. Hierzu liegen allerdings aus Bayern bisher keine konkreten Untersuchungen vor.

Auch einzelne epidemische Baumkrankheiten spielen in Hecken eine Rolle. Am bekanntesten ist das vom Ulmensplintkäfer verbreitete "Ulmensterben". Derzeit sind kaum noch baumförmige Altulmen in Hecken und Feldgehölzen zu finden (vgl. dazu "Parasitosen" in Kap. 1.4.4).

#### 1.11.1.6 Ablagerung von Müll, Bauschutt, Ernteabfällen

Von Ernteabfällen und Feldsteinen über Hausmüll bis hin zu Bauschutt, Fahrzeugwracks, Plastikplanen, Säcken, Kanistern usw. ist nahezu das gesamte Spektrum traditioneller und moderner Nutzungsartefakte in Flurgehölzen anzutreffen. Hatte früher die Ablagerung unerwünschten Abraumes (in Form von Feldsteinen) eher zur Entstehung zahlreicher Hecken und Gebüsche beigetragen, so ist sie heute ein vielbeklagtes Ärgernis und Gefahr für die Biozönose.

Besonders betroffen sind alte Abbaustellen, Hohlwege, Dolinen und andere Geländemulden, außerdem Feldgehölze, die von einem Weg durchschnitten oder tangiert werden. Schmalhecken sind als "unauffälliges Versteck" offenbar weniger geeignet. Feldgehölze in ebener Lage werden verschiedentlich als Unterstellplatz für landwirtschaftliche Geräte sowie als Lager für div. Materialien (z.B. Brennholz) genutzt.

Schwer verrottbare Synthetikeile (Abdeckfolien, Plastiksäcke und -eimer, Styroporplatten u. dgl.) durchsetzen anlässlich einer großräumigen Stichprobenuntersuchung im Jahre 1980 (RINGLER 1980) insbesondere westseitige Feld- und Böschungsgehölzränder, verdichteten sich mitunter zu ununterbrochenen Bändern (z.B. entlang von Niedermoorgehölzen im Aiblinger Weitmoos/RO; hier 10-20 Müllteile pro 100 m Gehölzrand). Metallteile über Eimergröße (Dachrinnen, landwirtschaftliche Maschinenteile, alte Kinderwagen usw.) scheinen hinter scharfen Geländekanten (z.B. Torfstichgehölze, bewaldete Wiesengraben) "am besten aufgehoben". Seitdem in den 1990er Jahren die Entsorgung aufwendiger und teurer geworden ist, scheint die unerlaubte "Entsorgung" in der Landschaft und auch der Flurgehölze wieder etwas anzuwachsen.

#### 1.11.2 Verlustbilanzen, Heckensaldo, Rückgang

Raine und Alt-Hecken waren (und sind gelegentlich noch immer) von der Flurneuordnung und -ausräumung in besonderem Maße betroffen. Erst neuerdings steht den entfernten Althecken immer häufiger eine zumindest zahlenmäßig entsprechende Länge an Neupflanzungen und Heckenversetzungen gegenüber (LPK-Band I.1, Kap.5). Die flächigeren Alt-Feldgehölze erlitten wahrscheinlich von jeher geringere Bestandsverluste. In manchen Gebieten haben sie aber flächen- und zahlenmäßig zugenommen (verwachsene Kleinabbaustellen, Ziegeleigruben, durch Ackerplanierung geschaffene technogene Böschungen, Sukzession ehemals gemähter oder mit Kleinvieh beweideter Geländevertiefungen, Terrassenböschungen). Leider gibt es bisher keine umfassende, systematisch die Naturräume Bayerns abdeckende Analyse der quantitativen Bestandsverluste bei Hecken und Feldgehölzen. Lediglich für einzelne Teilgebiete sind Auswertungen anhand alter Karten und Luftbilder erfolgt. Vor älteren Flurbereinigerungsverfahren wurde in der Regel keine Bestandsaufnahme durchgeführt, so daß eine Bilanzierung allenfalls über die oft unvollständigen Signaturen alter Karten oder nur gebietsweise vorliegender älterer Luftbilder möglich ist. Auch die Flurbereinigungskarten sind nicht immer zuverlässig: eingetragene Plan-Neupflanzungen sind bisweilen überhaupt nicht oder an anderer Stelle, mit anderen Arten, in anderer Länge etc. ausgeführt. In vielen Fällen sind außerdem Gehölzneupflanzungen in späterer Zeit wieder verloren gegangen.

Eine Pauschalzahl des Saldos von "Flurgehölzen" ist schon deshalb wenig sinnvoll, weil die quantitativen Entwicklungen von Ackerstufen- und Rainhecken, Grünlandbaumhecken, Feldgehölzen und "Landschaftsgehölzen" im weiteren Sinne einschließlich kleiner Aufforstungen u. dgl. völlig unterschiedlich verliefen. Deshalb ist eine differenzierte Darstellung notwendig.

#### Gesamt-Saldo von "Landschaftsgehölzen" aller Art

Ein gewisses Gesamtbild für die allgemeine Gehölzstruktur der bayerischen Kulturlandschaft ergibt die Auswertung von 825 standpunktgleichen Vorher/Nachher-Fotopaaren im Zeitabstand von 30 -50 Jahren (BLACHNIK 1988, RINGLER 1987). Da die Stichproben aber in sehr ungleichmäßiger Dichte über Bayern verteilt sind und nicht alle Naturräume umfassen, müssen die nachfolgenden Resultate nicht überall gelten, sie dürften aber wohl in der Mehrzahl der Fälle zutreffen:

Geringe Lagekonstanz, hohe Umschichtungsdynamik der Gehölze in der Kulturlandschaft: Gehölze aller Art zusammengenommen unterliegen einer enormen, allgemein unterschätzten Dynamik. Lagekonstant gebliebene Altgehölze sind insgesamt zahlenmäßig viel geringer als neu entstandene und entfernte Fälle.

Allgemeine Zunahmetendenz an "Landschaftsgehölzen": In den meisten Testlandschaften erfolgte im Halbjahrhundert vor 1987 tendenziell eine Zunahme des Gehölzbestandes der freien Landschaft. Neu-

pflanzungen, Verwaldungen von Bewirtschaftungszwickeln, Abbaustellen sowie kleine Gehölzplantagen usw. überwogen in 71 % der ausgewerteten Bildpaare die Gehölzverluste, es trat im Bildaspekt eine Verdichtung der Gehölzstruktur ein. Die Landschaft wird tendenziell "undurchsichtiger". Bereits früher vorhandene Gehölzinseln, -reihen und -parzellen sind heute im Schnitt höher. An dieser an sich erfreulichen Gesamttendenz sind aber bei näherem Hinsehen zuwachsende schutzwürdige Offenlandbiotope wie kleine Magerböschungen, halboffene Kiesgruben, sowie oft recht naturferne Aufforstungsblöcke, Reihenpflanzungen und Plantagen wesentlich beteiligt. Der zahlenmäßige "Positivsaldo" überlagert außerdem eine Abnahmetendenz biologisch wertvoller Althecken und Altraine (siehe unten). Die drastische Abnahme bestimmter Gehölzkonstellationen (Einzelbüsche, Solitäräume, Streuobst) wurde in anderen LPK-Bänden dargestellt.

### Heckenzunahme in unbereinigten Ackerterrassen- und Raingebieten

Ein "Hecken-Saldo" (Differenz Zugewinn - Verluste) über mehr als 5 Jahrzehnte krank an der Tatsache, daß erst in dieser Zeit auf vielen Rainen und Ackerstufen Hecken emporgewachsen sind (REIF 1985, BLACHNIK 1988). Weiter zurückreichende Verlustbilanzen oder "Saldi" können damit in vielen Gebieten eigentlich nur auf den Biotoptyp "Rain" bezogen werden. Dort, wo Rainsysteme nicht beseitigt wurden, hat der Vegetations- und Biotoptyp "Hecke" meist deutlich zugenommen. Dabei ist allerdings meist von einer viel längeren "Biotop-Kontinuität" auszugehen, weil die meist jahrhundertealte Rain-Biozönose mit oftmals schon vorhandenen vereinzelt Kleingebüsch direkt in das Heckenökosystem überging. Die "Heckenzunahme" bedeutet also keineswegs eine Zunahme wertvoller Linearbiotope sondern nur eine Zustandsveränderung. "Zuwächse" an meso- bis eutrophen Flurgehölzen auf Kosten offener, +/- unbestockter Magerstreifen (Ranken, Raine etc.) können in der Artenschutzge-

sambilanz auch einen Verlust bedeuten (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotoppe").

Heckenverdichtung bzw. -entstehung in alten Terrassengebieten wird aber dort eine Bereicherung bedeuten, wo völlig ruderalisierte und polytrophe Rainfluren betroffen waren. Selbstverständlich bereichern derartige Sekundärbestockungen die Kulturlandschaft natürlich nur soweit, wie die zugrundeliegenden Rainbiotope und potentiellen Heckenstandorte nicht ausgeräumt worden sind.

### Heckensaldo in ehemaligen Flurbereinigungsgebieten

Flurbereinigungen alten Stils waren meist mit deutlichen bis sehr hohen Ausräumungseffekten verbunden. REIF, SCHULZE & ZAHNER (1982: 239, vgl. Abb. 1/66, S.187) belegten für Oberfranken, daß bereinigte Gebiete meist weniger als 50 % des Heckenquantums unbereinigter Räume enthalten. Die Verlustbilanzen schwanken indessen nach den geologischen Zonen. Die prozentualen Ausräumungsraten lagen in den heckenreichsten (= stufenreichsten kleinparzelligsten Gebieten) offenbar am höchsten (Beispiel: die Muschelkalkregion mit über 30 m Hecke pro Hektar LN präsentiert sich im bereinigten Bereich mit einer um 64 % geringeren Heckenausstattung).

Aber selbst in den schon von alters her vergleichsweise heckenarmen Liaslandschaften (knapp 10 m Hecke pro ha LN) zeigen die bereinigten Flächen nur noch die Hälfte der Heckendichte unbereinigter Bereiche (- 49 %).

KLEINKE (1989) untersuchte drei von den standörtlichen Voraussetzungen vergleichbare Gemeinden im Landkreis Freyung-Grafenau (Rosenau, Sankt Oswald und Schönanger), welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten flurbereinigt wurden: Rosenau 1973 bis 1979, Sankt Oswald 1978 bis 1983, in Schönanger war das Verfahren 1988 formal noch nicht abgeschlossen, die Bereinigungsmaßnahmen selbst aber schon durchgeführt (s. Tab. 1/29, S.188). In Schönanger (dem jüngsten Verfahren) wurden am wenigsten, in Rosenau (dem ältesten Verfahren) am

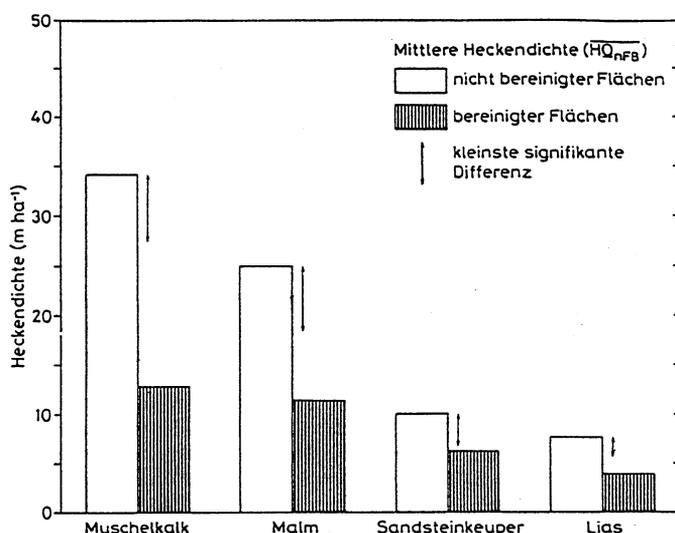


Abbildung 1/66

Einfluß der Flurbereinigung auf die Heckendichte (m/ha) in Oberfranken (REIF, SCHULZE & ZAHNER 1982: 239)

meisten Kleinstrukturen zerstört. (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotrope", Kap. 1.11.2.1).

### Verlustbilanz in Gebieten mit hoher Aufforstungsdynamik

Vor allem in den Grundgebirgen spielt die Einforstung in der Heckenverlustbilanz eine große Rolle. Einige der ehemals dichtest vernetzten Heckengebiete Bayerns sind in Neuaufforstungen verschwunden. Auf einzelnen Flurkarten des Bayerischen Waldes sind bis zu 80% aller Hecken und Hochraine davon betroffen. Auch naturnahe Waldmäntel und Feldgehölze werden zugeforstet (s. Abb. 1/67, S.188). Die Angaben geben die prozentualen Verluste je Flurkartenblatt wieder, wobei die tatsächliche Heckenlänge nicht in die Berechnung eingeht. Es kann also nur die Tendenz, nicht aber die absolute Zahl des Rückganges abgelesen werden.

Abbildung 1/68 (S.189) zeigt die Abnahme von Hecken durch Waldflächenzuwachs an einem Kartenausschnitt um Grotting im Landkreis Freyung-Grafenau für den Zeitraum 1937 bis 1982.

### Flurbereinigungsunabhängiger "Heckensaldo"

Die FH Weihenstephan (1989/90) analysierte den Verlust von Hecken und Baumreihen in einigen Gemeinden der **Landsberger Platte** (siehe Tab. 1/30, S.189). Deutliche Rückgänge erlitten insbesondere die Ortsfluren von Pürgen und Ummendorf/LL. Der zeitliche Verlauf des Rückganges mußte allerdings offenbleiben. Die Zunahme in Schwifting beruht fast allein auf neugepflanzten Straßenhecken.

Für den Raum Berchtesgaden verzeichnet MAIER (1981) Heckenverluste von rund 22 % (1952 bis 1980). Mit über einem Drittel (1980 nur noch rund 63 % des Heckenbestandes von 1952) sind in der Gemeinde Ramsau die größten Verluste zu beklagen.

Schwerpunkte des Heckenrückganges sind die Bereiche Schwarzeck, Taubensee (hier wahrscheinlich auch Verluste an Lesesteinwällen) und entlang der Alpenstraße. Größere Verluste auch um Marktschellenberg und Bischofwiesen (rund 20 %), vorwiegend in den Talbereichen.

Tabelle 1/29

Die Kleinstrukturzahl in den Gemarkungen von Rosenau, Sankt Oswald und Schönanger im Landkreis Freyung-Grafenau 1970 und 1988 (KLEINKE 1989)

Ort	Jahr der Erhebung		Verlust '70 - '88
	1970 (Anzahl)	1988 (Anzahl)	
Rosenau	272	89	- 68%
St. Oswald	177	89	- 50%
Schönanger	150	93	- 38%

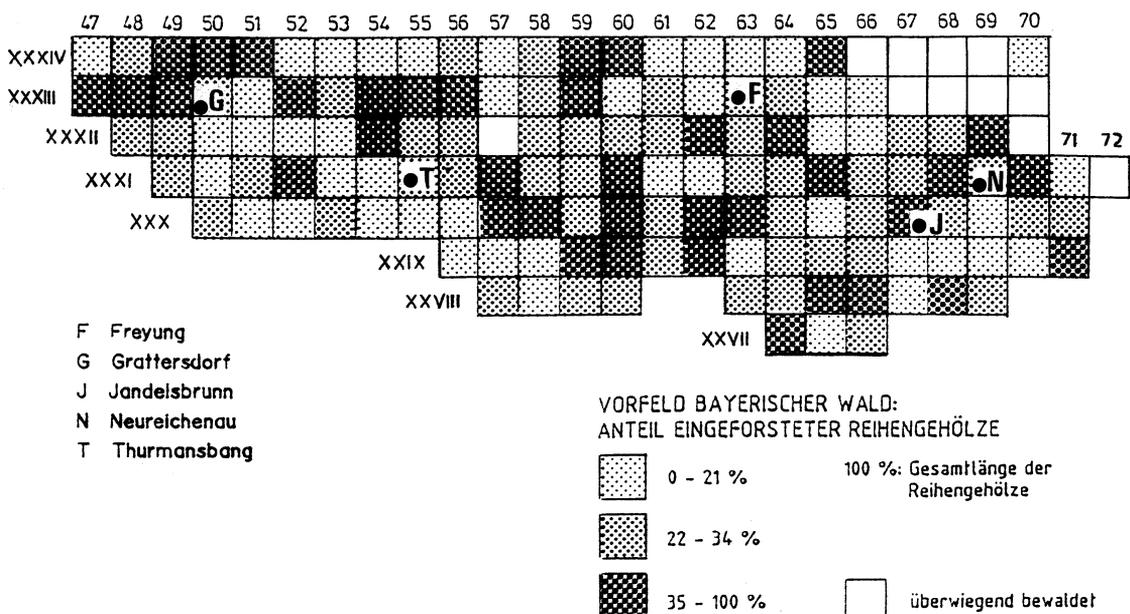


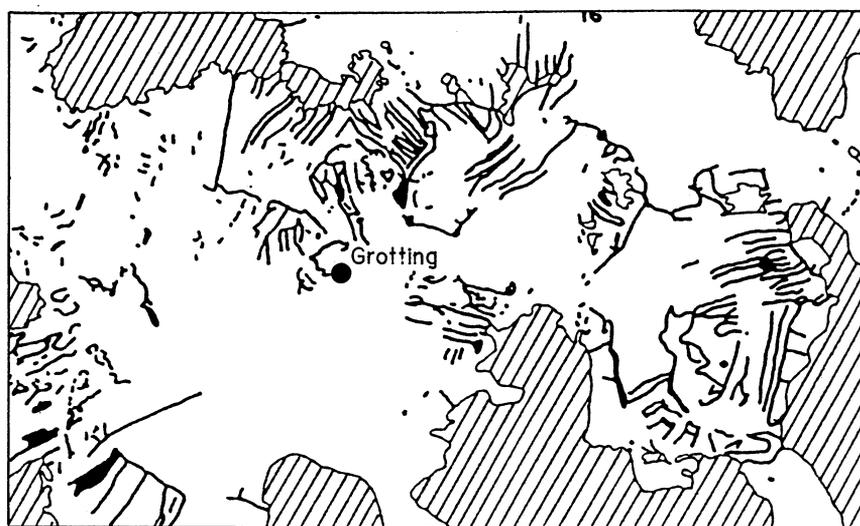
Abbildung 1/67

Durch beidseitige Aufforstung "vernichtete" Reihengehölze im Bayerischen Wald (Luftbildinterpretation) (RINGLER et al. 1990). Verlustangaben jeweils bezogen auf einzelne Flurkartenblätter

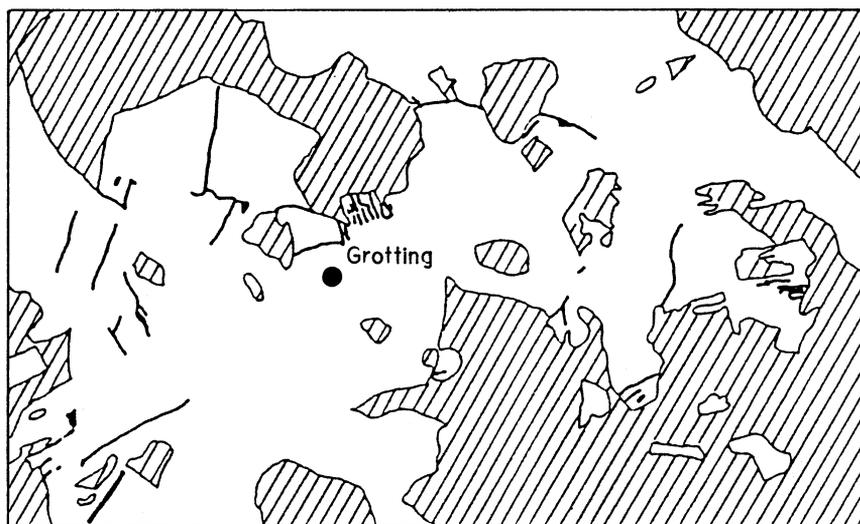
Tabelle 1/30

**Rückgang von Hecken und Baumreihen auf der Landsberger Platte im Zeitraum 1850 - 1989** (Kartenauswertung)  
(FH WEIHENSTEPHAN 1989/90)

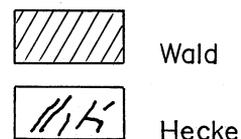
Ort	Bestand 1850 [lfm]	Bestand 1989 [lfm]	Veränderung
Pürgen	7925	3400	-57%
Ummendorf	9850	2044	-80%
Schwifting	5890	8415	+30%



1937



1982



0 500 1000m

Abbildung 1/68

**Vernichtung von Hecken bei Grotting (Lkr. FRG) im Zeitraum 1937 - 1982 durch Waldflächenzuwachs (Aufforstung, flächige Gehölzsukzession auf Sozialbrache) und Flurausträumung** (Kartenanalyse Alpeninstitut)

Für ein ca. 8 km<sup>2</sup> großes Gebiet im **Unterallgäu** ergibt die Bilanz der letzten 100 Jahre folgendes Bild: Es verschwanden in diesem Zeitraum ca. 24 km Hecken, 43 km Raine, 8,5 ha Gebüsch, 17 km naturnahe Bachläufe vollständig; darüberhinaus sind mit Sicherheit eine große Zahl an Bäumen und Baumgruppen (Hohlwege, Kleinreliefformen ...) beseitigt worden oder an indirekten Schäden zugrunde gegangen (zit. in MORITZ & BOLTE 1988: 36).

### 1.11.3 Zustand

Während Hecken früher für den Menschen vor allem Bedeutung als Rohstoffquelle und Abgrenzung besaßen, stehen heute ökologische, ästhetische und kulturelle, also "abstrakte" Werte im Vordergrund. Mit fortschreitender "Denaturierung der Umwelt" (HABER 1971: 21) stehen sich nun die alte und neue Kulturlandschaft als "Extreme" gegenüber: Die traditionelle Kulturlandschaft mit ihren unregelmäßigen, feinverzahnten Übergängen vielfältiger Teilstrukturen - die moderne Kulturlandschaft mit vergrößerten, relativ scharf umgrenzten Einzelbestandteilen und hoher Neigung zur Instabilität (vgl. WESTHOFF 1968: 7f.). Zerstörung gewachsener Heckenlandschaften bedeutet demnach nicht nur eine Verarmung in ökologischer, sondern auch Informationsverlust in kultureller Hinsicht.

Während die rein quantitativen (Bestands)veränderungen von Hecken und Feldgehölzen vergleichsweise leicht erfaßbar und wenigstens teilweise dokumentiert sind, liegen zur gegenwärtigen biologischen Qualität (Pflegezustand, Vernetzungssituation) relativ wenig Dokumentationen vor (vgl. dazu auch Kap. 3.1).

Mehr als die Hälfte aller von MAIER (1981) untersuchten Hecken wiesen größere Lücken und Fehlstellen bis hin zum "Restcharakter" auf. Vor allem aber verschlechterte sich der Zustand der Hecken, d.h. ganze Heckenabschnitte gingen verloren oder

es entstanden mehr oder weniger große Lücken und Fehlstellen ("Resthecken"). Die 1952 noch relativ gut ausgebildeten, durch Hecken markierten Flurgrenzen und Siedlungsmuster ("Einöblockflur" in den Mittelgebirgszonen und "Streifenblockflur" in den aufgeweiteten Tälern) sind innerhalb einer Generation zerrissen (z.T. zerstört, jedenfalls aber stark aufgeweitet) worden (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.11.3).

Ein Drittel der von RUPPRECHT & FREY (1985) untersuchten Hecken weist **mechanische Beschädigungen** und Beeinträchtigungen im Wuchsraum (vor allem bei angrenzender intensiver Mähweidenutzung) auf. Ursachen sind Düngereinträge (Verschiebung der Artenkombination), Verbiß und mechanische Beschädigung der Gehölze. Im Kartierungsgebiet treten Hecken vor allem in den Talbereichen auf, insbesondere auf Böschungen, Wegrändern, Lesesteinmauern und Steinriegeln. Die Säume sind i.d.R. höchstens 0,5 m breit oder aufgrund angrenzender Intensivnutzung völlig verschwunden.

**Fehlende oder zu geringe Pufferstreifen** haben bei vielen Hecken und Feldgehölzen zu **deutlichen Eutrophierungserscheinungen** in der Krautschicht, aber auch zur deutlichen Zunahme von nitrophilen Arten in der Strauchschicht (Schwarzer Holunder, Esche) geführt. In den ackerbaulich intensiv genutzten Gebieten sind die Säume i.d.R. nur rudimentär und/oder in verarmten Ausbildungen vorhanden.

Wurden die Gehölze nicht turnusmäßig genutzt bzw. gepflegt, so sind die Hecken und Feldgehölze inzwischen **überaltert**, die Bäume durchgewachsen. Dies ist insbesondere bei den Baumhagen des Alpenvorlandes, dem Heckentyp mit dem höchsten Baumannteil, festzustellen. Hier fehlt die Strauchschicht (und damit auch die jungen, zum Fortbestand unerläßlichen Baumgenerationen) oft ganz.

## 2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

Bei der Pflege und Entwicklung von Flurgehölzen gibt es keine universell und bedingungslos gültigen Rezepte. Umso wichtiger ist es, alle denkbaren und/oder bereits praktizierten Möglichkeiten, Pflege-, Entwicklungs- und Zustandsalternativen nach ihren Auswirkungen auf Lebewelt, Landschaftsform und -haushalt zu sichten. So ergibt sich eine "Diskussions- und Bewertungsplattform" für die im Kap. 4 aufgestellten Leitlinien und Konzepte.

Kap. 2.1 analysiert und diskutiert die Handlungsweisen des aktiven Managements, Kap.2.2 den Behandlungsverzicht (Sukzession), Kap. 2.3 die Nutzungsumwidmungen und tiefgreifenden Nutzungsänderungen des Flurgehölzbestandes sowie seines Umfeldes (vor allem Eutrophierung), Kap. 2.4 die Abschirmungsmöglichkeiten gegen ungünstige Umfeldeinflüsse, Kap. 2.5 die unterschiedlichen Wege der Wiederherstellung und Neuanlage, Kap. 2.6 die komplexen Biotop-Brücken- und "Vernetzungsmöglichkeiten".

### 2.1 Pflege, traditionelle bestandeserhaltende Nutzungsformen

(Prioritär naturschutzfachlich motivierte) "Pflege" wird hier mit (traditionell vor allem auf Agrar- und Rohstofffunktionen gerichteter) "bestandeserhaltender Nutzung" zusammengefaßt, da sie auf weitgehend ähnlichen Maßnahmen beruht und dieselben Wirkungen auf die Gehölz-Lebensgemeinschaft ausübt. Hinzu kommen allerdings auch einige "neuartige", von den traditionellen "bestandeserhaltenden Nutzungsformen" abweichenden Pflegeverfahren.

#### 2.1.1 Regelmäßiger Stockhieb, Heckenumtrieb

Der Stockhieb (häufig, wenn auch etwas umständlich auch als "Auf-den-Stock-Setzen" bezeichnet) dient traditionell der Gewinnung von Brenn- und Nutzholz, der Begrenzung des "Wildwuchses" und damit der unerwünschten Auswirkungen auf Nachbarflächen, der Verjüngung der Gehölze (vegetativ

und generativ), der Verdichtung der Austriebe (Verbesserung der Viehdichtigkeit, der Erosionsschutzwirkung). Handlungsmotive aus der Sicht des Naturschutzes sind dagegen: Erhaltung einer zyklischen Abfolge von frühen Sukzessions- bzw. Regenerationsphasen (inkl. Rohboden) bis zu dichten Jungwaldstadien zur Steigerung der Arten- und Biofunktionenvielfalt, Förderung lichtbedürftiger Strauch- und Kleinbaumarten, Schaffung strukturell differenzierter Gehölzhabitate und blütenreicher Strauch- und Krautschichten als Quellen für Nektar, Pollen, Früchte, Verbund für Saumbiotop- oder Ökoton-Arten.

Die natürliche Heckensukzession (siehe 2.2) wird durch den gelegentlichen Stockhieb periodisch unterbrochen und jeweils in eine Lichtphase zurückgeworfen ("Pionierphase" wäre irreführend, weil das Gehölzartengerüst im Unterschied zu einem Hochwaldhieb ja mehr oder weniger gleich bleibt, also keine Ablösung von Baumgenerationen erfolgt). Erhält sich dieses gleichbleibend rotierende Bewirtschaftungssystem über längere Zeiträume, so bildet sich ein insgesamt stabiles, zyklisch zwischen Schatt- und Lichtphasen oszillierendes Ökosystem "Strauchhecke" heraus. Dabei herrscht Artenkonstanz der Gehölze, aber ein zyklischer Artenwechsel (bei etwa konstanter ruhender Diasporenbank) in der Krautschicht.

Die mit dem zyklischen Stockhieb einhergehenden periodischen Umbauprozesse sind stark genug, um nutzungsunabhängige Sukzessionstrends zu überlagern und fast völlig unwirksam zu machen.

#### Verfahren/ Durchführung

Beim Stockhieb werden Sträucher, strauchförmige Baum-Stockausschläge und seit dem letzten Umtrieb aufgewachsene Sämlinge abgehackt oder mit einem meist etwas schräg geführten Schnitt abgèsägt, soweit sie nicht bei mittelwaldartiger Bewirtschaftung als "Laßreitell" in die Baumschicht übernommen werden sollen (vgl. LPK-Band II.13 Nieder- und Mittelwälder). Bei stärkeren Ausschlägen (ab ca. 15 cm Durchmesser) wird verschiedentlich auch mit der aus dem Waldbau bekannten Fälltechnik mit Fallkerbe gearbeitet. Bezüglich der optima-

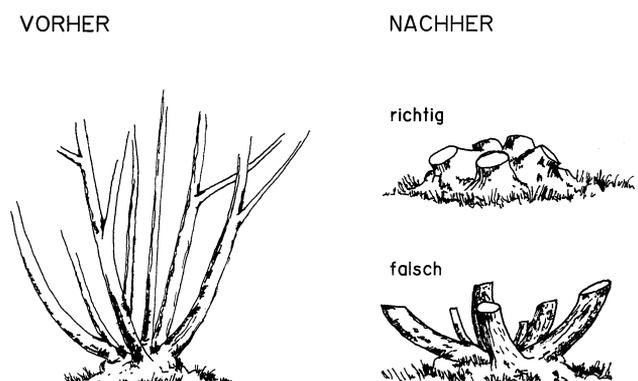


Abbildung 2/1

#### Stockhieb eines strauchig wachsenden Gehölzes (CARR & BELL 1991:71)

links: vor dem Hieb; rechts oben: richtige Hiebführung, der Schnitt liegt nahe am alten Holz, die glatte Schnittfläche weist schräg nach außen; rechts unten: falsche Hiebführung, der Schnitt liegt viel zu hoch und läßt lange Stummel stehen!

len Schnitthöhe differieren die Angaben von "knapp über dem Boden" bzw. "bis nahe an das alte Holz" bis "mehrere Dezimetern über dem Boden"\*. Einiges spricht aber dafür, den Schnitt möglichst nahe am alten Holz zu führen (s. Abb. 2/1, S. 191). (vgl. auch "Ausschlagvermögen der Gehölze", Kap. 1.4.1.2).

Während traditionell fast ausschließlich mit Haumessern (mundartl. z.B. als "Heppe", "Hippe" oder "Gertel" bezeichnet) und der Axt geschlagen wurde, kommt seit den 60er Jahren zunehmend die Motorsäge zum Einsatz. In jüngster Zeit wird auch der Freischneider zum Fällen der Stockausschläge verwendet (vgl. Kap. 5.1).

Die jeweilige bzw. mögliche **Umtriebszeit** (Rhythmus des Stockhiebes) bemißt sich u.a. nach der Ausschlagfähigkeit der Gehölze (vgl. Kap. 1.4.1.2; grundsätzlich gilt: Je mehr Zeit seit dem letzten Stockhieb verstrichen ist, desto schwächer ist der Wiederaustrieb), nach den gewünschten Dickensortimenten bzw. Zielholzarten (Stiele, Zaunstecken, Fachwerk-Ausfachungen etc; für Brennholz wird z.B eine Verlängerung der Umtriebszeit angestrebt, mit dem Ziel, stärkeres Holz zu erhalten) und nach der angestrebten Schutzfunktion (vieh- und wilddichte "lebende Zäune" erfordern ein relativ häufiges Knicken und Verflechten bzw. Auf-den-Stock-setzen).

Das Verkahlen einzelner Sträucher von der Basis bzw. vom Zentrum her beginnt - auch ohne Konkurrenz durch benachbarte Gehölze - bereits nach ca. 10 Jahren. Höherwüchsige Lineargebüsche konnten sich demzufolge erst bei Nachlassen der Bewirtschaftungsintensität entwickeln.

Der **Zeitpunkt des Stockhiebes** lag traditionell im Winter während der Vegetationsruhe. Dies paßte sich in den Betriebsablauf der Landwirtschaft gut ein, da im Winter außer dem Schlachten, Wurst-Machen etc. nur vergleichsweise wenige saisonale Arbeiten anfielen. Der Einschlag zu Ende des Winters (knapp vor dem Saftsteigen) gilt als optimal für den Wiederaustrieb, wurde aber in der Praxis selten konsequent eingehalten.

Die **räumliche Abfolge der Schläge** erfolgte in den Flurgehölzen traditionell "ungeregelter" wie in der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft. Entsprechend der Besitzverhältnisse wurden aus arbeitswirtschaftlichen Gründen möglichst große Abschnitte genutzt, lediglich schlecht ausschlagfähige Sträucher wurden ausgespart, wenn ihre Früchte oder ihr Holz begehrt waren. Da Hecken in vielen Fällen auf den Besitzgrenzen stocken, erfolgte die Nutzung oft hälftenweise, die Hecke wird dabei längs "aufgeschnitten", wenn sich die Nachbarn nicht zu gemeinsamem Vorgehen entschließen (aktuelle Beispiele: Hecken N Reichersbeuern/TÖL in den letzten Jahren).

In der Literatur werden (zumeist als grobe Schätzwerte) unterschiedlich lange Umtriebsperioden (zwischen 7 und 15 Jahre) vorgeschlagen, z.T. auch Umtriebsperioden aus dem Ausschlagwald übertragen (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"). Stets wird das Abschlagen in voller Länge abgelehnt und das auf den-Stock-setzen einzelner Heckenabschnitte favorisiert (z.B. BLAB 1986: 188: bis zu 1/3 pro Jahr; mehrere ABSP-Landkreislänge; BENJES 1994, mdl.: max. 20-25 m lange Teilabschnitte).

Exakte Untersuchungen zu den Auswirkungen unterschiedlicher Stockhieb-Abschnittslängen liegen bisher nicht vor. Die folgenden Aussagen stützen sich vorwiegend auf Erfahrungswissen und bedürfen wissenschaftlicher Überprüfung.

#### **Auswirkungen des Stockschlags auf Standortklima und Nährstoffhaushalt**

Das (abschnittsweise) +/- vollständige Abschlagen der Strauchschicht verändert die Standortbedingungen vorübergehend sehr stark, vor allem natürlich das Mikroklima. Es treten schlagartig (nahezu) Offenlandverhältnisse ein. Sonnenseiten aufgewallter Hecken oder von Rankenhecken sowie freiliegende Humusstellen bewirken durch erhöhte Absorption, Wärmespeicherung der Lesesteine usw. sogar xerotherme Kleinstandorte, wie sie in der Nachbarschaft nicht auftreten. Die Schattwirkung auf das Umland ist aufgehoben. Die Wassertemperatur angrenzender (ephemerer) Kleingewässer, Gräben etc. steigt an, die bessere Belichtung ermöglicht das Aufkommen dichter submerser und amphibischer Vegetation.

Zwar sinkt der Gesamtwasserbedarf der abgehaue- nen Gehölze vorübergehend (Blattmassen- und damit Verdunstungsreduktion) und der Unterboden kann sogar deutlich feuchter werden. Die Einwirkung von Wind und Sonne nimmt aber erheblich zu. Lediglich halbseitiges Abschlagen dämpft allerdings die standortökologische Radikalität des Eingriffs, da der Restbestand zumindest schattseitige Hauflächen vor Besonnung schützt und den Windangriff weiterhin bremst.

Unmittelbar nach dem Stockhieb erhalten Krautschicht und offene Böden die volle Einstrahlung, bei einem maximalen Baumdeckungsgrad von 30-50 % mindestens 50 % des Freilandwertes (vgl. LPK-Band II.13: "Nieder- und Mittelwälder"). In einem Zeitraum von etwa 3 bis 5 Jahren schließt sich die Strauchschicht vollkommen, der Lichtgenuß der Krautschicht im Bestandesinneren nimmt rasch ab. Es beginnt eine lange "Dunkelphase" im Bestandesinneren, welche im Zeitraum des 10. bis 20. Jahres ihr Maximum erreicht. Mit dem Kronenschluß verändert sich die spektrale Zusammensetzung des einfallenden Lichtes grundlegend, die tiefen Rotanteile nehmen zu, welche von den Waldbo-

\* KLEYER (1993: 91) gibt für die Gäu-Flächen des Kraichgau (Baden-Württemberg) ca. 30 cm über Oberkante Gelände an.

denpflanzen" besser verwertet werden können als von den "Lichtpflanzen". Bei geschlossenem Bestand bestimmen die durch das Blätterdach fallenden Sonnenflecken das Wachstum in Strauch- und Krautschicht. Erst im 2. Jahrzehnt ist mit einem allmählichen Ende dieser Dunkel- oder Dickungsphase zu rechnen, die Strauchschicht lichtet sich (bedingt durch die Konkurrenz) allmählich aus; beschleunigt wird dieser Prozeß, wenn noch eine konkurrierende Baumschicht hinzukommt, welcher die unteren Schichten zumindest teilweise weichen müssen.

Die Lichtphase ist bei humusreichen Heckenböden bzw. Detritusansammlungen in den Steinsockeln mit einem "Mineralisierungsschub" verbunden. Er wird gefördert durch Schlagabraum, zerstörte Bodenvegetation, abgestorbene Stockteile der Sträucher oder ganzer Stöcke und auch die während des Dichtschlusses angesammelte, erst unvollständig abgebaute organische Substanz (Blätter, Äste etc.), deren Abbau nun bei stark erhöhter Licht- und Wärmezufuhr beschleunigt abläuft. Insgesamt dürfte aber die flächenbezogene Rate der Nährstoffmineralisation und Auswaschung ins Grundwasser geringer sein als z.B. bei der Kahlschlagnutzung im Hochwald, da immer ein erheblicher Teil des Wurzelwerkes überlebt und bei Neuaustrieb sehr rasch Nährstoffe aufnimmt, wobei auch tiefere Bodenschichten erreicht werden.

Das Freischlagen verändert natürlich auch das heckenbeeinflusste Muster der (Stoff-)Niederschlagsverteilung: Mehr Niederschlag und darin gelöste Nährstoffe erreichen den Boden, denn die Interzeption und direkte Aufnahme über die Blätter entfallen; Bäume entziehen dem Niederschlagswasser gelöste Stickstoff-Verbindungen (= N-"Kopfdüngung"). Das Ca-, Mg- und vor allem K-angereicherte Tropfwasser aus der Kronentraufe entfällt. Kahlgeschlagene Heckenabschnitte besitzen deshalb tendenziell eine angespanntere Nährstoffversorgung als etwa mittelwaldartig bewirtschaftete. Andererseits kann die gute K-Verfügbarkeit im Oberboden zwischenzeitlich die Blühfähigkeit (und Samenproduktion) der Krautschicht verbessern - solange die Strauchschicht noch nicht wieder dominant geworden ist.

Vor dem herbstlichen Laubfall werden vor allem Magnesium und Phosphor zum erheblichen Teil in der Rinde eingelagert. Die Entnahme der (unbelaubten) Stockausschläge im Winter wirkt sich deshalb vor allem bei diesen beiden Nährstoffen aus. Die relativ hohen Mg- und P-Gehalte gerade im rindenreichen Feinreisig haben zur Folge, daß dessen Verbleiben im Bestand (z.B. als Hackschnitzel oder als Reisighaufen) einer Aushagerung entgegenwirkt. Das heute verschiedentlich übliche Einblasen des maschinell kleingehackten Reisigs in die Bestandesränder und erst recht das randliche Anhäufen führt

neben der N-Anreicherung auch zu einem P- und Mg-Schub, so daß vor allem unduldsame Nährstoffzeiger wie Brennessel, Labkraut oder auch Schwarzer Holunder begünstigt werden.

Manche Hecken auf Grenzen zwischen unterschiedlichen Eigentümern werden, wie z.B. im Bayerischen Wald regelmäßig zu beobachten, auf beiden Seiten verschieden behandelt. Oft schneidet sie halbseitiger Stockhieb der vollen Länge nach auf, wobei allerdings die Linearstruktur, wenn auch schmaler, geschlossen erhalten bleiben kann.

Wird die Sonnseite westöstlich verlaufender Hecken zuerst geschlagen, so wird der nun offenliegende humose Oberboden stark aufgeheizt. Wälle verstärken wegen des günstigeren Einstrahlungswinkels und leichter Erwärmung diesen Effekt; ähnlich wirken auch freigelegte Lesesteine oder Felsen. Die verbleibende Heckenhälfte bietet Windschutz, so daß die Auskühlung geringer bleibt. Insgesamt sind also gegenüber dem kompletten Stockhieb günstigere (wärmere) kleinklimatische Verhältnisse zu erwarten. Befindet sich der geschlagene Bestand jedoch auf der lichtabgewandten Nordseite, so ist mit starker Beschattung zu rechnen, welche für kühlfeuchtere Verhältnisse als bei beidseitigem Stockhieb sorgt.

#### Auswirkungen des Stockhiebs auf die Vegetation

Der Stockhieb entnimmt die oberirdische Biomasse der betroffenen Gehölze fast vollständig, bis auf die stehbleibenden Laßreitell im Fall mittelwaldartiger Bestände\*. Das Wurzelwerk samt darin gespeicherter Nährstoffe allerdings bleibt unversehrt, die Gehölze können deshalb (soweit sie ausschlagfähig sind) sehr schnell wieder austreiben (vgl. 1.4.1.2).

Die nach dem Stockhieb neu ausschlagenden Triebe erreichen Zuwächse, wie sie von frisch gepflanzten Jungpflanzen nicht annähernd erreicht werden (vgl. Tab.2/1, S. 194; vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"; die wiedergegebenen Werte sind statistisch nicht abgesicherte Einzelangaben aus der Literatur, welche i.d.R. auch nicht auf die spezifischen Wuchsbedingungen wie Standortverhältnisse, Witterung usw. eingehen; insofern können im konkreten Fall starke Abweichungen - vor allem nach unten - auftreten).

Der Stock wird allmählich immer größer, von innen her stirbt er allerdings mit der Zeit ab und verrottet. Dieser Prozeß erfolgt je nach Gehölzart, Standort- und Wuchsbedingungen, Nutzungsrhythmus, Schnitttechnik etc. unterschiedlich rasch.

**Abb. 2/2** (S. 195) zeigt am Beispiel von verschiedenen Regenerationsstadien der Corylus-reichen Hecken auf Basalt-Lesesteinwällen des südlichen Rhön-Anstieges (NE Bischofsheim) die zyklische Abfolge der Gehölzstadien nach Stockhieb (MEHL 1976).

\* Als Laßreitell werden hier diejenigen Gehölzaustriebe und Sämlinge bezeichnet, welche in die Baumschicht einwachsen sollen, um die dort entnommenen bzw. abgestorbenen Bäume zu ersetzen.

Das Schlagen ins alte Holz (d.h. den Teil des Holzes, aus welchem die letzten Ausschläge hervorgewachsen sind) vermindert i.d.R. die Ausschlagfähigkeit, da mit zunehmendem Alter des Holzes dessen Ausschlagfähigkeit allgemein abnimmt. Dieser Alterungsprozeß setzt umso früher ein, je weniger ruhende Knospen im Altholz vorhanden sind. Während Arten mit Pioniercharakter grundsätzlich viele solcher ruhenden "Reserveknospen" anlegen und diese auch nach längerer Zeit noch aktivieren können, trifft dies für Arten der späten, geschlossenen Waldstadien (z.B. die Rot-Buche) nur in geringem Maße zu. Arten, welche aus dem Wurzelhals oder aus unterirdischen Teilen (Wurzeln) ausschlagen, können durch sehr tiefen Hieb (bis ins alte Holz) zu starkem Ausschlag angeregt werden. Dies kann zu Problemen führen, wenn bestimmte gut ausschlagfähige Arten (wie z.B. die Späte Traubekirsche, *Prunus serotina* oder die Robinie, *Robinia pseudoacacia*) zurückgedrängt werden sollen.

Bei entsprechend eingehaltenen Umtriebszeiten bleibt die Ausschlagkraft der Stöcke auf guten Standorten sehr lange erhalten; genauere Altersangaben liegen in Bayern für Flurgehölze oder Ausschlagwälder nicht vor\*. Auf schlechteren Böden und bei sehr kurzen Umtriebszeiten kann die Ausschlagkraft allerdings nach wenigen Umtriebsperioden erschöpft sein, da die Zwischenzeiten nicht zur Regeneration der Vorräte ausreichen. Auch bei sorgfältiger Arbeit ist das Absterben eines Teils der Stöcke unvermeidlich. CARR & BELL (1991) nennen für englische Ausschlagwald-Verhältnisse den Ausfall von etwa 5% der Stöcke, unter den oft vergleichsweise extremen Klimabedingungen Kontinentaleuropas dürfte dieser Anteil höher sein. In der traditionellen Ausschlagwirtschaft gehörte deshalb das Nachpflanzen zur ordnungsgemäßen Bewirtschaftung (vgl. LPK-Band II.13: "Nieder- und Mittelwälder").

Besonders gut ausschlagfähige Arten setzen sich zu Beginn des Wiederaustriebs zunächst durch, wenn sie bereits im Ausgangsbestand etabliert waren. Der neue Aufwuchs wird sehr dicht und die Konkurrenz bald so groß, daß es zur Selbstaussdünnung kommt: etliche Austriebe sterben von selber ab, das weitere

Wachstum konzentriert sich auf die verbleibenden Ausschläge. Spätestens wenn diese Aufflichtungsphase einsetzt, können auch die zunächst langsamwüchsigen Arten nachziehen, sofern sie genügend schattenverträglich waren. Schlecht ausschlagfähige und/oder langsam austreibende, jedoch lichtbedürftige Arten (z.B. Weißdorne), können bei Konkurrenz durch raschwüchsige Arten ihren Schwerpunkt an den Heckenrand verlegen oder auch die von überalterten und deshalb nicht mehr konkurrenzkräftigen Ausschlagarten hinterlassene Nische besetzen. Da Stockhieb im Gegensatz zur Einzelstammentnahme alle Arten und Individuen gleich stark betrifft (d.h. nicht schon beim Hieb selektiert), werden grundsätzlich alle ausschlagfähigen Arten begünstigt. Verlängerte Umtriebszeiten mildern die Verdrängungsprozesse zwischen unterschiedlich schnell bzw. hoch ausschlagenden Gehölzen, da immer wieder Platz geschaffen wird für die "Nachzügler". Bei Kurzumtrieb (unter 10 Jahren) können sich jedoch im allgemeinen nur die ausschlagfreudigsten Pionierarten mit ihren besonders effizienten vegetativen Vermehrungsmöglichkeiten (Wurzelbrut, Polykormonbildung) durchsetzen: z.B. Zitter-Pappel und Faulbaum auf wechselfeuchten und staunassen Standorten, Schlehe und Blut-Hartriegel auf lehmigtrockenen Standorten.

Die Artenumschichtungsprozesse durch Stockhieb verstärken sich durch Neu-Anflug, der auf unbeschatteten Bodenstellen immer wieder aufkommt. Deswegen scheint der Stockhieb auch die Artenumschichtung in frisch gepflanzten Flurgehölzen deutlich zu beschleunigen (PFADENHAUER & WIRTH 1988: 67), wobei zusätzlich schlecht oder gar nicht ausschlagfähige Arten eliminiert werden.

Stockhieb-Rotation formt einen Heckenabschnitt so, daß jeweils entsprechende Sukzessionsphasen, vor allem Pionierphasen, in einem Gebiet eng benachbart vorkommen. Dies begünstigt tendenziell den genetischen Austausch insbesondere für die Arten der frühen Phasen, die sich nur relativ kurze Zeit nach dem Stockhieb generativ vermehren (blühen) können und nur dann Austausch stattfinden kann. Konkurrenz drängt diese Arten zunehmend in eine rein vegetative Phase bzw. in die Samenbank zurück. Da sie im Gegensatz zu den "typischen Wald-

Tabelle 2/1

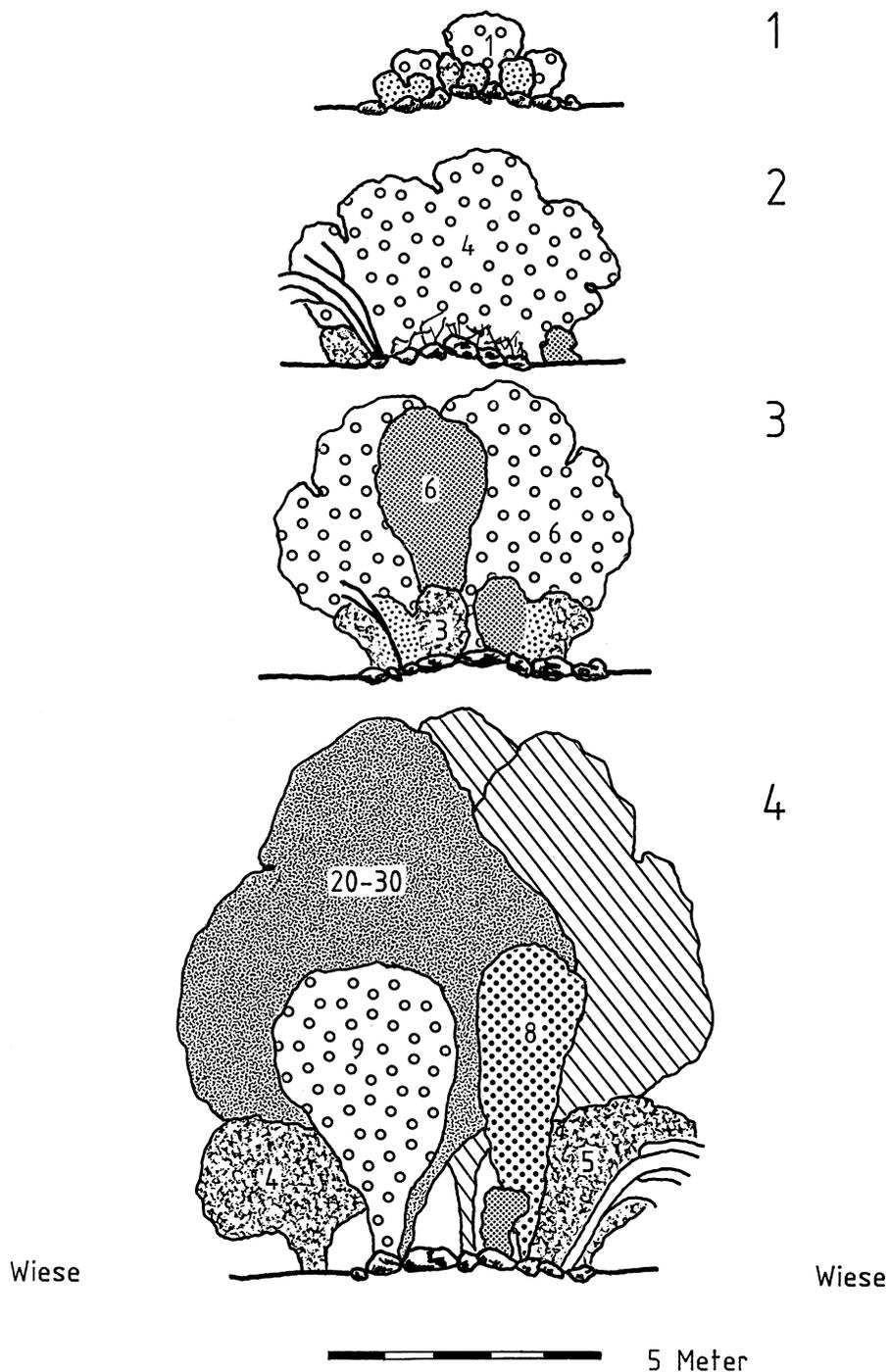
**Wuchsleistung von Gehölzen nach Stockhieb** (Raum Baden-Württemberg) (ZELESNY 1992).

Art	Zeitraum seit Hieb	Ausschlaghöhe (m)	Bemerkungen
Hasel	2,5 J	5	UG Schwäbische Alb, trockene V
Esche	2,5 J	6	UG Schwäbische Alb, trockene V
J = Jahre; UG = Untersuchungsgebiet; V = Vegetationsperiode			

\* Aus südeuropäischen Ausschlagwäldern sind bis zu 700 Jahre alte Ulmen-Ausschlagringe ("stools") bekannt (RACKHAM 1983);

SÜD

NORD



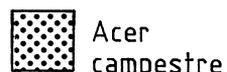
Prunus spinosa



Cornus sanguineum



Carpinus betulus



Acer campestre



Crataegus monogyna



Rosa canina



Corylus avellana



Quercus robur

Abbildung 2/2

Verschiedene Regenerationsstadien der *Corylus*-reichen Hecken auf Basalt-Lesesteinwällen des südlichen Rhön-Anstieges (NE: Bischofsheim) nach Stockhieb (nach MEHL 1976); Erläuterung der Phasen 1 bis 4 im Text.

**Erläuterungen zu Abb. 2/2**

- Stadium 1: Frisch auf den Stock gesetzte Hecke, Stümpfe von Eiche (*Quercus robur*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*).
- Stadium 2: Starker vierjähriger Ausschlag von Hasel (*Corylus avellana*); im Unterstand andere Sträucher, wie Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Schlehe (*Prunus spinosa*);
- Stadium 3: Hasel (*Corylus avellana*) und Hartriegel (*Cornus sanguinea*) sind dominierend und unterdrücken die anderen Sträucher;
- Stadium 4: Nach 20 - 30 Jahren dominieren Hochgebüsche von Hainbuche (*Carpinus betulus*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*), etliche andere Sträucher sind im Unterstand und vor allem an den Bestandesrändern vertreten. Spätestens in dieser Phase wird bei traditioneller Bewirtschaftung erneut der Stockhieb durchgeführt und der Bestand wieder in Stadium 1 zurückversetzt.
- Da es sich um unterschiedliche Regenerationsphasen in verschiedenen Heckenabschnitten des gleichen Typs handelt, nicht um die Abfolge in ein und demselben Bestand, sind die in den einzelnen Phasen auftretenden Arten nicht in jedem Fall vorhanden (z.B. ist die Eiche als Wurzelstock in Phase 1 vorhanden, wird jedoch in den Stadien 2 und 3 nicht genannt und taucht erst wieder im Stadium 4 auf).

pflanzen" sehr langlebige Samen produzieren, sind sie auf kontinuierliche Umweltbedingungen wesentlich weniger als die Waldarten angewiesen. Zudem haben sie i.d.R. sehr gut flugfähige Samen (viele Schirmflieger), welche auch entfernt liegende neue Standorte erreichen können.

Dem Motorsägeneinsatz werden verschiedentlich negative Auswirkungen auf die Ausschlagfähigkeit der Stöcke und Vitalität der Gehölze nachgesagt. Die im Vergleich zum Axt- oder Heppenhieb rauhere Schnittfläche fördere Pilzinfektionen, der oft ruppige Schnitt der Kette reiße das Kambium los und vermindere so die Auschlagskraft. Kontrollierte Resultate liegen hierzu bisher aus Deutschland nicht vor; die praktischen Erfahrungen waren bisher allerdings noch kaum beunruhigend. Einige Forchheimer Mittelwald-Rechtler meinen sogar, der glatte Hieb sei gar nicht wünschenswert, es seien auch früher mit der Axt absichtlich Kerben geschlagen worden, um die Austriebe zu fördern. Wenn auch allgemeine Umweltgesichtspunkte für den Einsatz der Hiebwerkzeuge sprechen, so kann aus ge-

hölzphysiologischer Sicht der Einsatz von Motorsäge und Freischneider nach derzeitigem Kenntnisstand toleriert werden. Die Vitalität der Stockausschläge wird offensichtlich stärker durch andere Faktoren wie zu kurzer Umtrieb und falsche Schnitthöhe beeinträchtigt.

Manche Pflegeanleitungen schlagen vor, schlecht oder gar nicht ausschlagfähige Gehölze beim Hieb auszunehmen (so z.B. POHLE 1978: 255). Spart man wenige, zumal lichtkronige und langschäftige Überhälter aus, so ändern sich die Lichtkonkurrenzverhältnisse in der Kraut- und Strauchschicht nur wenig, das Wasser- und Nährstoffangebot aber deutlicher, da der Wurzelraum mit den Arten der Strauch- und Krautschicht geteilt wird. Je knapper Wasser und Nährstoffe sind, desto stärker profitieren überstehende Bäume vom straubenachtteiligen Stockhieb. Das Aussparen von Heckenteilen aus dem Stockhiebumtrieb ist grundsätzlich zu unterlassen, wenn die Dominanz gut ausschlagfähiger (Dorn-)Sträucher, die dann keinen entscheidenden Konkurrenzvorteil mehr hätten, erhalten werden soll.

Auch zwischen Blühfähigkeit der Gehölze und Stockhieb besteht ein Zusammenhang: Kernwüchse\* von Bäumen bilden ihre ersten Blüten viel später als Stockausschläge vitaler älterer Stöcke. Beispielsweise blühen Eichen-Kernwüchse überwiegend erst ab einem Alter von 40 Jahren und allenfalls in geringem Umfang ab 20-30 Jahren. Vor allem die Produktion von überlebensfähigen Früchten erfolgt in nennenswerter Menge erst ab der 4. Dekade (LONGMAN & COUTTS 1974: 205, zit. in SHAW 1974). Eichen-Stockausschläge dagegen blühen wesentlich früher, bereits im Alter von 20-25 Jahren\*\*; dies liegt am bereits ausgebildeten Wurzelwerk mit seinen Reserven sowie an spezifischen physiologischen "Reifefaktoren". Stockhieb verfrüht also die Blüten- und Fruchtproduktion der ausschlagfähigen Bäume. Voraussetzung ist allerdings eine genügend lange Umtriebszeit oder ein Überhalt für (mindestens) eine weitere Umtriebsperiode. Die in Flurgehölzen regelmäßig vorkommende Stiel-Eiche (*Quercus robur*) blüht sowohl als Kernwuchs wie auch als Stockausschlag früher als die dort eher seltene Trauben-Eiche (*Quercus petraea*).

In der Krautschicht tauchen nach dem Schlag als "Opportunisten" rasch Pionier- bzw. Schlagflur-Arten auf, die im Samendepot die Schattphase überdauern haben (bilden im Gegensatz zu den eigentlichen Waldarten ein lange überlebensfähiges Samendepot im Boden, vgl. Kap. 1.4) bzw. wegen guter Flugeigenschaften ihrer Samen rasch zugewandert sind. Auch Ackerwildkräuter erhalten auf entstehenden Rohbodenstandorten eine Entwicklungschance. Das Flurgehölz wird durch Stockhieb somit zumindest bezüglich der Krautschicht in ein früheres

\* Kernwuchs = ein aus Samen hervorgegangenes Gehölz

\*\* LONGMANN & COUTTS (1974: 205) nennen sogar 10-20 Jahre unter Berufung auf SPIRANEC (1951) und KRAHL-URBAN (1959).

Sukzessionsstadium zurückversetzt; Kleinsukzessionen werden ermöglicht, welche im Grasland z.B. durch Wühlen von Kleinsäugern und Ameisen oder durch Narbenverletzungen (Viehtritt) eingeleitet werden.

Waldarten der Krautschicht können auf plötzliche Freistellung mit Welkeerscheinungen reagieren. Im Freistand ausgebildete Blätter sind jedoch durchaus in der Lage, auch hohe Lichtmengen und austrocknenden Wind zu ertragen. Durch den Schlag sehr unwirtlich wird die Hecke für anspruchsvolle Waldkräuter und -stauden (z.B. *Stachys sylvatica*, *Polygonatum multiflorum*, *P. verticillatum*, *Asarum europaeum*, *Paris quadrifolia*). Trockenis- und Vergilbungserscheinungen sind bei solchen Arten im Sommer nach dem Hieb an der Tagesordnung. Dagegen können Frühjahrsgeophyten durch den Stockhieb insgesamt wegen einer gewissen Nährstoff- und evtl. auch Wasser-Konkurrenzverminderung sogar begünstigt werden. Sie können in den Jahren der Lichtphase üppig blühen und sich auch gut generativ vermehren.

Eindeutig schädigend ist der Stockhieb für ganze Waldländer oder Hecken überspannende verholzende Lianen (vor allem Wald-Rebe). Ihre Konkurrenzfähigkeit schwindet durch das Wegschlagen, obwohl auch sie grundsätzlich ausschlag- und regenerationsfähig sind. Ihre gehölzüberziehende und -unterdrückende Energie wird geschwächt oder geht auf weniger günstigen Standorten ganz verloren. Die Durchsetzungskraft der übrigen Gehölze wie auch die der Krautschicht im und am Gehölz steigt entsprechend. Für nichtverholzende Lianen (z.B. Hopfen, *Humulus lupulus*;) gilt dies nicht in gleichem Maße, da ihre oberirdischen Teile ohnehin jedes Jahr absterben; sie werden jedoch ebenfalls beeinträchtigt, da ihre vorjährigen Triebe als "Rankhilfen" fehlen und die jungen Stockausschläge dies nicht kompensieren können.

Bei halbseitigem Stockhieb kann der Wiederaustrieb des abgeschlagenen Teils infolge von Licht-, Wasser- und Nahrungskonkurrenz behindert sein, und zwar umso mehr, je älter und hochwüchsiger der verbliebene Gehölzstreifen ist. Sind die Gehölze in der Lage, den freiwerdenden Wuchsraum rasch einzunehmen, ist mit deutlichen Vitalitätsverlusten konkurrenzschwacher, weniger austriebsfähiger Arten zu rechnen. In Extremlagen treten möglicherweise Schutzeffekte auf (Schutz vor Schäden durch Trockenheit und Frost), welche den Wiederaustrieb begünstigen. Für lichtbedürftige Pionierarten und entsprechende Krautsäume sind bei nordseitiger Lage der Hiebfläche jedoch schlechtere Wuchsbedingungen zu erwarten.

### Auswirkungen des Stockhiebs auf die Fauna

Am deutlichsten wird die Faunenveränderung des Stockhiebes in bereits überalterten, durchgewachsenen Beständen, welche bereits ein (gemäßigt) waldähnliches Bestandsklima entwickelt haben. Das Milieu für schatten- und feuchtepräferente Waldarten wird ungünstiger, für Offenlandarten und insbesondere Pionierarten natürlich besser. Spezial-

sten für solche standörtlich extremen Pionierstandorte, welche sich zuvor am Gehölzrand oder auch außerhalb des Bestandes aufgehalten haben, können sich nun erheblich ausbreiten und (kurzfristig) überschußproduzierende Populationen aufbauen.

Die am stärksten windberuhigte Zone liegt bis zum Wiederaustrieb der Gehölze mehr oder weniger dicht über der Bodenoberfläche. Im Nahumfeld des Gehölzes verschwinden die Windruhezonen in Luv und Lee; entsprechend werden auch die zuvor ungleichmäßigen Verteilungen der Arthropoden (sowie ihrer Räuber) zeitweilig aufgehoben. Kommt es zum "Düseneffekt" (vgl. Kap. 1.3) kann die Arthropodenverteilung sogar ins Gegenteil verkehrt werden: die zuvor individuenreichen Lee-Lagen sind jetzt die besonders windigen, individuenarmen Lagen.

Die Nutzung bzw. Pflege der Flurgehölze führt vielfach zu kleinen Bodenverwundungen, folglich zu neuen Rohbodenhabitaten für bodenbrütende Hy-menopteren. Solche Offenstellen werden allerdings von der Vegetation rasch überwachsen. Nur bei kurzen Umtriebszeiten vermag die Neuschaffung dieser Habitatrequisiten mit der natürlichen Sukzession Schritt zu halten.

Etlliche der charakteristischen Heckenvögel erreichen in Kurzhecken von 15-20 m Länge die höchsten Dichten (vgl. Kap. 1.5). Entstehen durch abschnittweisen Stockhieb solche optimalen Längen, kann die Dichte dieser Arten pro verbliebenen Laufmeter Hecke ansteigen und so die durch den Stockhieb verlorengehenden Nistmöglichkeiten (teilweise) ausgeglichen werden. Für alle weniger mobilen (meist kleinen) Tierarten ist die Erreichbarkeit der jeweils optimalen Gehölzdeckungs- bzw. Altersstadien bei räumlicher Nähe besser sowie die Wiederbesiedlung nach zeitweiligem lokalen Aussterben erleichtert. Gerade die Komplexbiotopbewohner, welche gleichzeitig Gehölze (z.B. als Nist- oder Schlafplatz) und Offenland (zwecks Nahrungssuche) benötigen, werden durch die erzielte Kammerung begünstigt.

Nach PUCHSTEIN (1980: 90 f.) bevorzugen Amsel, Goldammer, Heckenbraunelle, Fitis, Kohlmeise, Singdrossel und Gelbspötter sowie auch die Ringeltaube die über 7 Jahre alten Stockausschläge. Dorngrasmücke, Buchfink, Fasan, Sumpfrohrsänger sowie Baumpieper waren deutlich öfter in jüngeren Beständen zu finden.

Das Abschlagen von Hecken auf ihrer gesamten Länge bzw. das Absägen benachbarter Hecken binnen einer oder weniger (ulter 3) Vegetationsperioden wirkt sich (ebenso wie Stockhieb in zu großen zeitlichen Abständen) negativ auf die Artenvielfalt aus:

- Es verschlechtern sich die Wiederbesiedlungschancen der wenig mobilen (vor allem der nicht gut flugfähigen) Arten.
- Es verschlechtern sich die Wiederbesiedlungschancen für Tiere, welche an die späteren ("waldähnlichen") Entwicklungsstadien angepaßt sind und an Ort und Stelle die Offenphase nicht überdauern können, sondern von anderen benachbarten Vorkommen wieder neu einwandern müssen.

- Arten(gruppen), die auf bestimmte Wuchsformen (Strukturen) angewiesen sind, verlieren ihre Relikt- oder Rückzugsräume in der näheren Umgebung.

Im Vergleich zu größeren Gebüsch-Saum-Komplexen haben Hecken grundsätzlich Inselcharakter, welcher sich (zumindest bei bestimmten Arten) in stärkeren Schwankungen der Populationsgröße niederschlägt. So konnte HEUSINGER (1982: 70ff.) für die Schlehenspinntmotte (*Yponomeuta padellus* L.) nachweisen, daß sie i.d.R. nur in Hecken starken Kahlfraß verursacht, während flächige Schlehenbestände im Ödland nur dann stark befallen werden, wenn Hecken mit Überschüßpopulationen in der Nähe vorhanden sind. Es ist wahrscheinlich, daß Kahlhieb ganzer Hecken oder gar Heckensysteme binnen weniger Jahre diese Tendenz zum "Aufschaukeln" der Population von bestimmten Phytophagen fördert, da die Räuber meist langsamer zurückkehren als die Beute (z.B. wegen stärker spezialisierter Habitatansprüche oder wegen geringer Mobilität) (vgl. Kap. 1.5).

Am schonendsten wirkt sich nach bisherigen Erfahrungen der abschnittsweise in mehrjährigem Abstand durchgeführte Stockhieb aus. Gehölzstrukturen und Nahrungsressourcen verschwinden nicht in einem größeren Gebiet gleichzeitig, vor allem die weniger mobile Fauna hat wesentlich größere Chancen, Flucht- und Ausweichmöglichkeiten im Nahbereich zu finden bzw. aus verschonten Restbeständen sich wieder auszubreiten. Über die Länge bzw. den Anteil am Gesamtbestand, welche "aus Sicht" der Fauna bzw. bestimmter Artengruppen oder Gilden optimalerweise auf einmal abgeschlagen werden darf, liegen bisher keine Untersuchungen vor. Lediglich die Untersuchungen von HEUSINGER (1984) lassen darauf schließen, daß etwa 20 m lange Abschnitte eine optimale Siedlungsdichte der heckenbrütenden Vögel erlauben. Diese Wirkung wird verstärkt, wenn die jahresweise aufeinander folgenden Hiebflächen nicht direkt nebeneinander liegen, sondern durch jeweils deutlich ältere Stadien voneinander getrennt werden.

Zwar sind gerade die jüngeren Altersklassen der Gehölze (bis etwa 20 Jahre) nach ZWÖLFER et al. (1984) optimal für etliche heckentypische Tierarten, jedoch wirkt sich das Verschonen einzelner älterer und sehr alter Abschnitte (zumindest von Einzelbäumen) positiv aus, da z.B. etliche Totholzbewohner (v.a. im Holz lebende Wirbellose, höhlenbauende Vögel), auf derartige Strukturen angewiesen sind (vgl. Kap. 1.5.2).

### 2.1.2 Schnitt / Hieb in Brusthöhe (Kappen)

Bei dieser Sonderform der Heckenpflege werden die Gehölze etwa in Bauch- bis Brusthöhe gekappt (man könnte deshalb auch von einer Übergangsform zwischen Kopfholz- und Niederwald-Bewirtschaftung sprechen). Bei traditioneller Bewirtschaftung wurde hiermit angestrebt, die Undurchlässigkeit des Gehölzes für Weidevieh auch nach der Pflegemaßnahme zu erhalten. Neuerdings wird das Kappen als Pflegemaßnahme vereinzelt wieder ange-

wendet, wobei wohl meist die Optimierung für Brutvögel im Vordergrund steht (z.B. BN-Kreisgruppe KG, Truppenübungsplatz Hammelburg), teils aber wohl auch nur die Scheu zugrundeliegt, eine Hecke "radikal" knapp über dem Boden abzuschneiden.

#### Verfahren

Ähneln dem Stockhieb. Allerdings kommen wegen der federnden Stämme Hacken und Beile kaum zur Anwendung, das Kappen erfolgt heute durchweg mit der (Motor-)Säge. Bei fachgerechter Ausführung wird eine möglichst glatte, leicht abgeschrägte Schnittführung angestrebt. Die Kappungshöhe schwankt zwischen einigen Dezimetern über dem Boden (so im Falle der Bahnböschungen, vgl. LPK-Band II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken") und etwa Brusthöhe (ca. 1,50 m). Der Nutzungsrhythmus unterscheidet sich nicht von dem der niederwaldartigen Nutzung; entlang von Verkehrswegen ist der Umtrieb besonders kurz.

#### Auswirkungen

Es lassen sich einige Vorteile ins Feld führen:

- 1) Es entsteht keine bis zum Boden reichende Hecken-Unterbrechung.
- 2) Bodennaher Strauchbewuchs wird beim Abschlagen wenig geschädigt, während der nötige freie Zugang beim Stockhieb i.d.R. mit einer (Teil-)Abräumung des niedrigeren Holzpflanzenbewuchses verbunden ist.
- 3) Da das Austriebszentrum deutlich von der Bodenoberfläche abgehoben ist, entsteht darunter etwas mehr Freiraum für Stauden und niedrigwüchsige Sträucher (z.B. Stachelbeere, Alpenjohannisbeere). Es kann eine deutlichere Etagengliederung bei insgesamt nur mäßiger Heckenhöhe auftreten. Ebenso kann eine deutliche Zonierung in Heckengerüst, Heckenmantel und -saum u.U. bei relativ geringer Heckenbreite realisiert werden. Stockhiebshecken halten ihren Heckenmantel grundsätzlich etwas weiter von der Stockbasis ab.
- 4) Das Zentrum der höchsten Verzweigungs- und Ausschlagdichte wird deutlich nach oben verlegt. Dies kann zumindest kurzfristig einigen Heckenbrütern und nestbewohnenden Kleinsäu- gern wie Haselmaus entgegenkommen.

Auf der anderen Seite darf nicht übersehen werden:

Basitone Gehölzarten, deren optimale Ausschlagstellen in Bodennähe liegen (z.B. Hasel, Hartriegel, Asch- und Schwärzende Weide) schlagen vorzugsweise vom Wurzelhals oder von der Stammbasis her aus (vgl. Kap. 1.4). Häufiges Kappen in Kniehöhe verringert möglicherweise die Vitalität des Bestandes. Dies würde auf Dauer zu einer Auflösung der Hecke und - falls kappungstolerantere Baumarten vorhanden sind - zur Umwandlung in eine Kopfbaumreihe führen. Relativ gut für diese Methode geeignet sind aber die "potentiellen Kopfholz- oder Schneitelgehölze" wie z.B. Hainbuche, Feldulme, Esche, Weiden und Weißdörner.

Die Maßnahme kann wohl nicht über längere Zeit durchgeführt werden, da die Stämme allmählich zu dicken, allerdings sehr kurzschäftigen Kopfbäumen

heranwachsen. Gleichzeitig ist ein allmähliches Verkahlen im Bereich der Gehölzbasis zu erwarten.

Tierökologische Strukturängel lassen sich auf Dauer wohl nur dann vermeiden, wenn der Brusthieb-Hecke eine Vorzone niedriger Mantelgehölze vorgeschaltet ist (wie z.B. im Truppenübungsplatz Hammelburg und bei Diebach/KG zu sehen).

Kurzfristig dürften sich die Auswirkungen des Kapens auf Standortverhältnisse und die Lebensgemeinschaft insgesamt nicht wesentlich von denjenigen niederwaldartiger Nutzung unterscheiden. Einer generellen Präferenzierung des Brusthöhschnitts, um vermehrt Nistplätze für Vögel und Kleinsäuger zu schaffen, ist aber aus oben genannten Gründen mit Vorsicht zu begegnen.

### 2.1.3 Seitlicher Rückschnitt ("Zaunschnitt")

Das seitliche Zurückschneiden (vergleichbar dem (Garten)zaunschnitt mit der Heckenschere)

- dient der Begrenzung des Höhen- und Breitenwachstums, um die Nutzbarkeit angrenzender Flächen zu gewährleisten (heute vorherrschendes Motiv)
- verdichtet (bei richtiger Ausführung) Hecken so stark, daß sie auch ohne zusätzliche Zäunung vieh- und wilddicht sind (früher wichtiges, heute noch gelegentliches Motiv)
- soll die Eignung für brütende Kleinvögel steigern, weshalb auch von Naturschützern seitlicher Schnitt erwogen wird.

Bereits FISCHER (1878) befürwortet das jährliche Zurückschneiden von Niederhecken, insbesondere von Weißdornhecken. Daß diese Art der Pflege in dieser Zeit (noch) weit verbreitet war, darf angesichts des sehr hohen Zeitaufwandes und der im Vergleich zum Auf-den-Stock-Setzen wesentlich schlechteren Möglichkeit der Holzgewinnung bezweifelt werden\*. Lediglich Hecken mit Zaunfunktion gegen Wild und Weidevieh dürften auf diese Weise und/oder durch "Knicken" (siehe Kap. 2.1.4, S. 201) bewirtschaftet worden sein, um genügend dichte Bestände zu erzielen. Historische Dokumente, welche hier eine genauere Aussage zulassen würden, liegen nicht vor (vgl. Kap. 1.6).

Derzeit erlebt diese Art der Pflege ihre Renaissance vor allem entlang von Verkehrswegen und zunehmend wohl auch in der Agrarlandschaft, da sie von Fahrzeugen aus maschinell durchgeführt werden kann und somit deutlich billiger ist als der manuelle Stockhieb (vgl. Kap. 5.1.1.1.2). In einigen Regionen Bayerns hat das Knicken und Zurückschneiden von Weideeinfriedungen noch Tradition, insbesondere um hofnahe Schafweiden und Schaftriften (z.B. Lkr. RH). Traditionell wurde (wird) dieser Rückschnitt vorwiegend im Wipfelbereich durchgeführt. Entlang

von Verkehrswegen, wo häufiger Rückschnitt heute aus Gründen der Verkehrssicherheit üblich ist, werden meist nur die unteren Parteien ("Lichtraumprofil") beschnitten. Traditionell wurde mit der Heckenschere gearbeitet. Heute erfolgt der Schnitt nicht mehr von Hand. Es werden zumindest manuell geführte Heckenschneidemaschinen eingesetzt, i.d.R. jedoch auslegermontierte Mähbalken (s. Kap. 5.1).

### Verfahren

Der Schnitt wurde bei Hecken traditionell so durchgeführt, daß sich eine stumpfe Oberseite bildet und die Hecke nach oben hin schmaler wird, was eine bessere Belichtung der bodennahen Parteien sicherstellt und dadurch dem vorzeitigen Verkahlen entgegenwirkt (vgl. Abb. 2/3, S. 200). Bei den aufeinanderfolgenden Schnitten muß jeweils einige Zentimeter (5-10 cm) weiter außen angesetzt werden, da mehrmaliger Rückschnitt auf der gleichen "Ebene" die wesentlich besser ausschlagfähigen Jungäste jeweils abschneiden und so alsbald zu schlechterem Austrieb und stellenweisem Verkahlen führen würde. Da die Hecke trotz des Schnittes allmählich breiter und höher wird, muß in größerem zeitlichen Abstand (je nach Wuchskraft und Abstand der Hecke von der freizuhaltenen Nachbarflächen) wieder deutlich weiter bis in das alte Holz zurückgeschnitten werden. In der Folge wird dann wie zuvor in kurzen Zeitabständen geschnitten bis zum nächsten starken Rückschnitt. Dieses zyklische Vorgehen wird auch bei den Mantelgebüschchen von Flurgehölzen angewendet; allerdings entfällt der Schnitt der Bestandesoberseite.

Bei dem heute zunehmenden maschinellen Rückschnitt wird auf die zuvor dargestellten "Feinheiten" oft keine Rücksicht genommen (dies teils schon deshalb, weil vom Fahrersitz aus die genaue Lage der alten Schnittfront nur schwer zu erkennen ist und eine ruhige, präzise Schnittführung oft nur schwer erreicht werden kann). Da in vielen Fällen (vor allem im Straßenrandbereich) die Hecken bereits +/- baumförmig sind, wenn sie erstmals geschnitten werden, haben sie bereits beträchtliche Höhe und enthalten möglicherweise auch höhere Bäume. Da für die Freihaltung des Lichtraumprofils nur eine "lichte Höhe" von 4,60 m benötigt wird, bleiben heute die Oberseiten dieser Hecken ungeschnitten und wachsen zu Baumhecken mit hohem Dichtschluß auch in der Baumschicht und über den Heckenfuß deutlich hinausragenden Kronen durch. Der nach oben hin verjüngende Schnitt läßt sich nur mehr eingeschränkt durchführen.

Neben den auslegermontierten Balkenmähern werden verschiedentlich auch Geräte mit schnellrotierenden Messern oder Schlagkörpern eingesetzt\*\*. Es entstehen dann +/- uniforme Gehölmäntel bzw. "Heckenwände", aus denen ausgefranste Aststum-

\* Dies ganz im Gegensatz z.B. zu England, wo dies traditionell die übliche Pflegemaßnahme an den vorherrschenden Weißdornhecken war und ist, während Stockhieb nur selten praktiziert wird (vgl. RACKHAM 1983);

\*\* Besonders verbreitet ist diese Art der maschinellen Heckenpflege in England (POLLARD et al. 1974; eigene Beobachtungen 1991 und 1992), wo auch Studien zur Auswirkung dieser Pflegemaßnahmen auf die Gehölze laufen.

mel unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Durchmessers hervorstehen (s. Kap. 5.1).

Der maschinelle Rückschnitt erfolgt heute überwiegend in sehr kurzen Zeitabständen, oft jährlich oder jedes zweite Jahr, da die Gehölze angesichts der meist guten bis sehr guten Nährstoffversorgung sehr rasch austreiben und dann auch bald wieder ein Verkehrs- bzw. Bewirtschaftungshindernis sind. Das hierbei anfallende Kleinholz bleibt heute meistens im Bestand bzw. in der Mantel-Saum-Zone liegen und verrottet dort allmählich.

Fichtenhecken der montanen Lagen werden im Winter während der Safruhe manns- bis buschhoch geschnitten, um den strauchartigen, viehdichten Charakter zu erhalten. Der Schnitt darf bei der Fichte nicht bis ins alte Holz erfolgen, da dort keine ruhenden Augen vorhanden sind, welche für den Wiederaustrieb sorgen könnten. Fichtenhecken werden demzufolge mit der Zeit immer breiter. Die Zweige der unmittelbar benachbarten Bäumchen wurden früher außerdem kunstvoll verflochten, um die Undurchlässigkeit für das Weidevieh zu verbessern (siehe Kap. 2.1.4, S. 201)

### Auswirkungen auf die Vegetation

Artenreiche Querprofil-Zonierungen können sich kaum entwickeln. Der Randbereich des Gehölzes wird infolge der zahlreichen schnittinduzierten Verzweigungen immer dichter. Langfristig führt die allmähliche Astverdickung im Mantelbereich zur Verschmälerung der blatttragenden "Außenhaut", verbunden mit der Auflichtung (-lockerung) des Heckenmantels (beispielhaft zu sehen an alten, regelmäßig gestutzten Hainbuchen-Zierhecken, die nur noch ein dünnes äußeres Blattdach haben, während das Heckeninnere wegen Lichtmangels nicht

mehr belaubt ist). Statt strukturreicher Hecken mit Gehölzen unterschiedlicher Ausformung und Größe entstehen bei diesem häufigen Rückschnitt mit der Zeit ziemlich einformige "Gehölzwülste". Nur durch kräftigen Rückschnitt bzw. Stockhieb kann der Neuaufbau solcher nach Vorgartenmanier getrimmter Hecken wieder eingeleitet werden.

Wenn die Oberseite der Hecke nicht geschnitten wird, wachsen die Bäume allmählich über den seitlich noch freigeschnittenen Bereich hinaus und bilden dann oberhalb +/- ausladende Kronen. Diese können mit der Zeit die darunter wachsenden strauchförmigen Gehölze so beschatten, daß diese auskahlen oder auch absterben. Ergänzende Holzentnahme im Kronenbereich (mittelwaldartige Bewirtschaftung) ist deshalb zum Heckenerhalt notwendig.

Über die Reaktion der unterschiedlichen Gehölze bezüglich Ausschlagfähigkeit und Vitalität auf einen so häufigen Schnitt können bisher keine detaillierten Aussagen gemacht werden. Offensichtlich sind verschiedene Gehölze (z.B. Holunder, *Sambucus nigra*) zu dichtem Austrieb an den Zweigenden kaum in der Lage und verlieren deshalb an Vitalität; grundsätzlich dürften alle basitonene Gehölze benachteiligt sein.

Auch über die Wirkung unterschiedlicher Schnitttermine ist wenig bekannt. Beeinträchtigungen können nicht ausgeschlossen werden bei Schnitt im Spätwinter (da die Safruhe je nach Art unterschiedlich früh endet) und im Spätsommer, wenn anschließend bei mildem Herbstwetter noch ein weiterer Austrieb erfolgt (welcher dann mangels genügender Ausreife den Winterfrösten zum Opfer fällt).

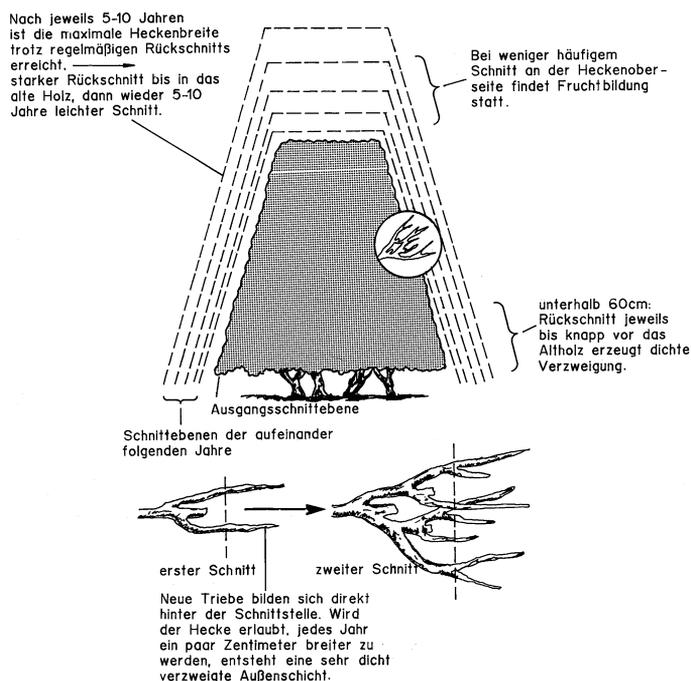


Abbildung 2/3

Seitlicher Rückschnitt von Hecken (nach CARR & BELL 1991: 67)

Häufiger seitlicher Schnitt führt nicht nur zum Verkahlen der Gehölze im Bestandesinneren, auch die Bodenvegetation fällt wegen der starken Beschattung selbst in schmalen Beständen weitgehend aus. Allenfalls vor dem Blattaustrieb der Gehölze können in Laubholzbeständen ggf. Frühlingsgeophyten überleben. In Fichtenhecken kann sich fast überhaupt kein Unterwuchs halten. Bedingt durch den exakten seitlichen Rückschnitt können sich keine verzahnten Gehölz-Krautsaum-Übergangsbereiche ausbilden; häufig wird zudem der vorgelagerte Saum ebenfalls regelmäßig (auch mehrmals jährlich) gemäht oder gemulcht.

#### Auswirkungen auf die Fauna

Gefördert werden speziell an dichtes Strauchwerk angepasste Heckenvögel; auch Schläfer-Arten (GLIRIDAE) dürften profitieren.

Der größte Teil der in Hecken brütenden Vögel bevorzugt zur Nestanlage Dornsträucher sowie Astquirlle mit dichtem Kranz von Austrieben; selbst bei den bewehrten Gehölzen werden solche Aste bevorzugt, die durch Schnitt oder Verbiß vermehrt Astquirlle bilden (PUCHSTEIN 1980). Zwar werden die Nester beim Rückschnitt häufig mit entfernt, jedoch geschieht dies außerhalb der Brutperiode, so daß die Brutvögel nicht beeinträchtigt werden; zudem ist die wiederholte Nutzung des gleichen Nestes mehrere Jahre hintereinander wohl die Ausnahme.

Für die meisten anderen Tiergruppen bzw. Gilden werden die Lebensbedingungen jedoch mit der Komprimierung der Blattschicht in eine Ebene verschlechtert. Bei Rückschnitt bleibt für phyto- und phyllophage Wirbellose, allen voran Kleinschmetterlingsraupen, die Nahrungsressource "Blatt" zwar grundsätzlich erhalten (der Frühjahrstrieb stellt diese Ressource wieder zur Verfügung). Heckenbrüter und Kleinsäuger dagegen verlieren einen Teil ihrer winterlichen Nahrung: Wird der Rückschnitt außerhalb der Vegetationsperiode durchgeführt (z.B. im Herbst), bleiben zwar die sommerlichen Nahrungsquellen (Blätter, Blüten, Jungtriebe) unberührt; die für die Versorgung während winterlicher Engpässe für Vögel und (Klein-)Säuger mindestens ebenso wichtigen Ruheknospen, Früchte und Beeren jedoch werden zum großen Teil vernichtet. Die Minderung der Saum-Gehölz-Verzahnung hat vor allem für die Kleintierwelt den Verlust vielfältiger und kleinräumig differenzierter Mikroklima-Unterschiede zur Folge.

Zur Gesamtverträglichkeit des "Trimmens" liegen bisher keine abgesicherten Untersuchungsergebnisse vor. Besonders kritisch muß das Abfräsen der Gehölzäste mit Schlegelgeräten gesehen werden, das mit einer erheblichen Beschädigung des Altholzes verbunden ist. Die maschinellen Arbeiten bieten kaum Möglichkeit zur Rücksichtnahme auf einzelne Gehölze. Die biologisch wirksame Grenzschicht Gehölz-Luftraum bzw. Gehölzmantel-Saumbereiche wird erheblich verkleinert bzw. verkürzt. Die einzige wohl eher profitierende Tiergilde sind einige gebüschbrütende Kleinvögel. Insgesamt ist das seitliche Schneiden nur in Sonderfällen (z.B. bei

"Lebenden Schneezäunen" auf beengtem Standraum) angebracht; ansonsten ist es als (vorübergehender) Ersatz für den Stockhieb anzusehen und muß durch diesen (max. alle 20 Jahre) ergänzt werden. Die Auswirkungen dürften geringer sein, wenn der Schnitt zu einem späten Zeitpunkt (Winterende) erfolgt. Rückschnitt in max. 50 m langen Teilabschnitten dürfte die genannten Beeinträchtigungen der Fauna deutlich verringern.

#### 2.1.4 Knicken, Verflechten

Die jungen Ausschläge der Gehölzreihen werden geknickt oder verflochten. Ziel ist, dem Auskahlen und Ausdünnen entgegenzuwirken und die Funktion als Vieh- und Wildzaun zu verbessern. "Knicken" und Verflechten war, solange es keine Drahtzäune gab, eine optimale Nutzungskombination für Hecken:

- Nutzung als Zaun: das Knicken eines (geringen) Teils der Austriebe mit anschließendem Verflechten derselben stellt die Viehdichtigkeit gerade nach der Holznutzung bzw. Verjüngung sicher, da eventuell vorhandene Lücken und Auskahlungen geschlossen werden.
- Brennholznutzung: der größere Teil der Ausschläge und angeflogenen Sämlinge wird zur Sicherung der Viehdichte bzw. zum Verflechten nicht benötigt. Dieses Holz wird niederwaldartig auf den Stock gesetzt und dient als Brennholz.

#### Verfahren

Beim "Knicken" werden zunächst die überzähligen oder unerwünschten Gehölze (z.B. unbewehrte Weichhölzer) ausgehauen und die verbleibenden auf einzelne, möglichst vitale Ausschläge reduziert (Abb. 2/4 1 und 2, S. 202).

Die noch biegsamen Jungtriebe werden knapp über dem Erdboden schräg angehackt und +/- parallel zum Heckenverlauf umgebogen (umgeknickt) (vgl. Abb. 2/4 3-5). Da die Triebe noch Verbindung mit der Mutterpflanze haben, treibt der größte Teil wieder aus, die Stammwunde verheilt mit der Zeit. Die umgeknickten Stangen können anschließend miteinander verflochten werden, um die mechanische Festigkeit zu erhöhen.

Bei richtiger Durchführung kann die Verjüngung der Hecke ohne oder mit nur einseitiger Zäunung durchgeführt werden. Dazu müssen die Ausschläge der Dornsträucher beim Knicken in Richtung der Viehweide gelegt werden (die andere Heckenseite ist vor Verbiß weitgehend durch den üblicherweise vorgelagerten Graben oder Wege geschützt); der Neuaustrieb der Dornsträucher erfolgt dann auf der "sicheren Seite" und ist nach einer weiteren Vegetationsperiode selbst weitgehend verholzt und verbißresistent.

In Bayern wurden und werden nach den bisher vorliegenden Quellen nur ausnahmsweise Hecken verflochten. Nur für die Viehtrieb-Fichtenhecken der Montanlagen kann ein Verflechten der Zweige nachgewiesen werden (z.B. für das Allgäu). Dabei wurden lange Zweige wieder in die Hecken zurück-

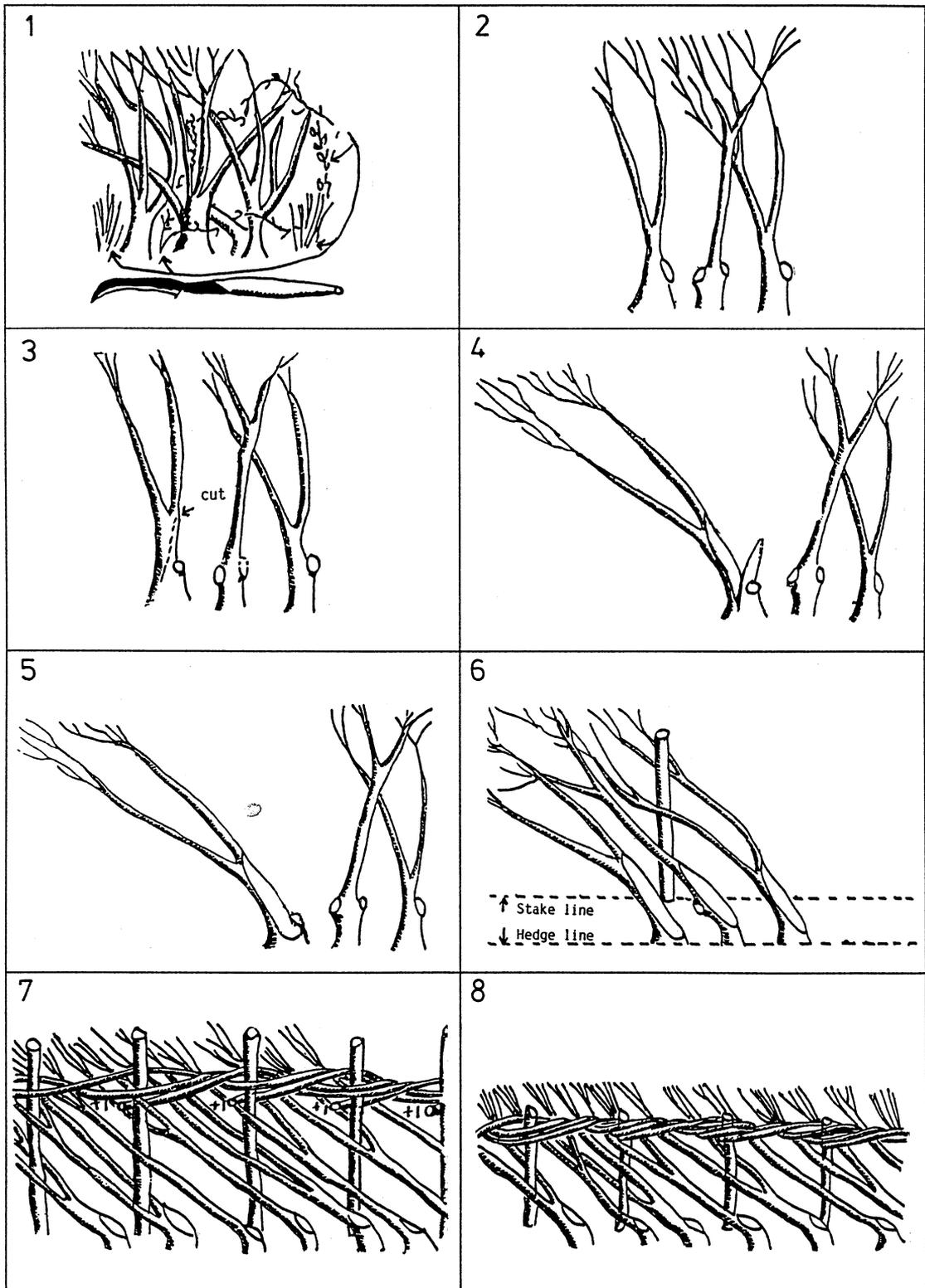


Abbildung 2/4

"Knicken" und Verflechten einer englischen Hecke, Grundmethode (= "laying") (GREAVES o.J.: 16-19)

gebogen, hierfür liegen allerdings keine aktuellen Nachweise mehr vor\*. Das aufwendigere Verflechten der Laubgehölze, wie für Norddeutschland (z.B. "Nieheimer Flechthecken", vgl. POTT 1990) oder für England (vgl. Abb. 2/4 7-8 nach GREAVES o.J.; Pollard u.a. 1974) beschrieben, ist für Bayern in der vorliegenden Literatur nicht belegt. Aus alten Abbildungen (z.B. Motivtafeln) geht nicht eindeutig hervor, ob es sich bei den dargestellten Flechtzäunen um lebendes oder totes Material handelt. Knick- und Flechthecken können auch Bäume als Überhälter enthalten.

### Auswirkungen

“Knicken und Flechten” verjüngt - bei richtiger Handhabung - den Bestand erfolgreich und sichert zugleich die Standortkontinuität für Waldarten besser als dies beim Auf-den-Stock-Setzen der Fall ist. Die verdichtete Bestandesstruktur erhöht die Attraktivität für Brutvögel und andere Tiere, die in der Strauchschicht ihre Nester anlegen. Auch netzbauende Spinnen können das verbleibende Strukturangebot nutzen. Da auch ältere Ausschläge geknickt und damit erhalten werden können, ist das Blüten- bzw. Fruchtangebot bei den erst in höherem Alter fruktifizierenden Arten kontinuierlicher. Allerdings sind möglicherweise die Lebensbedingungen für die Arten der frühen Offenphasen (Pionierarten, Schlagflurarten, Geophyten etc.) weniger günstig, da die Beschattung stärker erhalten bleibt.

Verflechten und Knicken sind aus Sicht des Artenschutzes durchaus positiv zu werten, wegen des vergleichsweise hohen Aufwandes und der geringen Verwurzelung in Bayern jedoch nur ausnahmsweise zu empfehlen (vgl. Kap. 4.2.2.1).

### 2.1.5 Mittelwaldartige Bewirtschaftung der Baumschicht

Mittelwaldartige Nutzung kombiniert die Gewinnung von Brenn- und Werkholz und anderen Naturprodukten (Zaunfunktion usw.) mit der Bau- und Wertholzgewinnung, teilweise auch der Obsterzeugung in der Baumschicht. In Tieflagen sind in der Oberschicht vor allem Eichen, in mittleren Höhenlagen auch Ulmen, Linden und Ahorne zu finden, in höheren Lagen vermehrt Eschen und Ahorne, in Hochlagen sogar Fichten und auch Rotbuchen.

Je nach Boden- und Klimaverhältnissen werden in den Hecken verschiedene Baumarten als Überhälter geduldet oder auch gefördert und von unten her aufgeastet, während die Strauchschicht öfter abgehackt wurde. Für die Baumhage des Miesbacher Landes nennt SCHNEIDER (1981) eine Umtriebsperiode von 10 bis 15 Jahren. Die Überhälter wurden je nach Bedarf (auch außerhalb der Umtriebsrhythmen der Strauchschicht) einzelstammweise entnommen.

Im Gegensatz zum echten Mittelwaldbetrieb unterliegt die vorliegende Nutzung also keinem regulierten Turnus. Auch ist die Koppelung von Unterholzumtrieb (“auf-den-Stock-setzen”) und Oberholznutzung nicht erforderlich (da die vergleichsweise schmalen Hecken leicht zugänglich sind und die Strauchschicht beim Einschlag der Überhälter nicht besonders stört). Der Einschlag der Bäume erfolgt mit der im Waldbau üblichen Technik (Motorsäge, Fällkeile) und wird i.d.R. im Winterhalbjahr durchgeführt.

Die Auswirkungen auf die Strauch- und Krautschicht sind mit “echter” Mittelwaldnutzung (s. LPK-Band II.13) vergleichbar, d.h., stockauschlagfähige (Edel-)Laubhölzer werden gefördert, Nadelhölzer und nicht oder schlecht ausschlagfähige Laubbäume i.d.R. ausgeschieden oder doch stark zurückgedrängt (vgl. Kap. 1.4.2).

Ein zu frühes Freistellen einzelner Bäume, besonders bei Ahorn und Ulme, bewirkt eine frühzeitige Kronenbildung mit starker Seitenast-, Zwiesel- und Quirlbildung. Werden Feld-Ulmen (*Ulmus minor* = *campestris*) auf den Stock gesetzt, so reagieren sie mit starker Wurzelbrutbildung. In der Folge können sie sich hierdurch stark ausbreiten und andere Gehölze zurückdrängen (STARKMANN 1992).

Von den Überhältern profitieren einige Artengruppen bzw. ökologische Gilden, unter den Vogelarten z.B. Baumpieper, Buchfink, Grauschnäpper, Misteldrossel, Kleiber, Meisen, Gartenbaumläufer, Pirol, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke (BLAB 1986). PUCHSTEIN (1980: 96) gibt auch Fasan, Gartengrasmücke, Gartenrotschwanz, Ringeltaube, Sumpfrohrsänger, Zaungrasmücke sowie (eingeschränkt) Fitis und Goldammer an. Auch verschiedene Spechte (vor allem der Grünspecht) bevorzugen mittelwaldartige Hecken. Für Greifvögel und Eulen haben Überhälter Bedeutung als Ansitz bei der Jagd und als Ruheplatz; als Greifvogelhorste kommen vor allem Überhälter in Feldgehölzen in Frage. "Heckenbäume" dienen Großvögeln wohl eher ausnahmsweise als Brutplatz (PUCHSTEIN 1980:96 gibt Mäusebussard und Turmfalken als Baumbrüter in Hecken an). Auch die übrigen Höhlenbewohner (z.B. Fledermäuse, Eulen) sowie andere Stamm- und Kronennutzer (verschiedene Invertebraten, z.B. Ameisen und die große Zahl der Xylobionten, auch Flechten und Pilze sowie Kronenepiphyten) nutzen speziell die Bäume in Hecken (vgl. Kap 1.5).

Die mittelwaldartige Nutzung der Flurgehölze führt also zu einer Koexistenz von Waldarten und Heckenarten, wobei auch für Arten der frühen Regenerationsstadien zumindest zeitweilig Lebensraum bleibt und die biologische Wirksamkeit der im Bestand vorhandenen Sonderstandorte (Lesesteine, Kleingewässer etc.) erhöht wird.

\* Möglicherweise wird in einem der zahlreichen Bauernhofmuseen diese Pflegemaßnahme noch demonstriert.

### 2.1.6 Plenterartige Nutzung

Zur Sicherung eines "Höchstmaßes an [ökologischer] Funktionalität" wird von BEHLERT (1995) die plenterartige Pflege\* vorgeschlagen. Über Einzelstammnahme wird ein Gehölzanteil von maximal 50% entfernt. Ältere bzw. weniger stockausschlagfähige Gehölze im Heckenzentrum bleiben erhalten und sind am Aufbau der Kammlinie beteiligt. Durch das Einkürzen stärkerer Stämme in unterschiedlichen Höhen (bis zu 1,5 m) bilden sich im unteren Bereich der Hecke "Stockausschlag-Dichtezentren" in verschiedenen Ebenen, deren Entwicklung (je nach Pflegeansatz) weitergehen kann bis zur Ausbildung von Kopfbaumstrukturen. In ähnlicher Weise kann die vorgelagerte Strauchschicht behandelt werden. Dadurch kann das Habitatgefüge in der Hecke wesentlich erhöht werden. Wenn (junge) Stockausschläge für den Fortbestand der Hecke (bzw. Heckenbiozönose) von entscheidender Bedeutung sind, muß unbedingt für ausreichende Belichtung gesorgt werden (vgl. "Stockhieb").

Plenterartige Bewirtschaftung läßt der Sukzession weniger Spielraum als Stockhieb (bei Ausschlagwirtschaft) oder Kleinflächen-Kahlschlag. Je geschlossener die Deckung der Baumschicht bleibt, desto geringeren Entwicklungsraum haben Strauch- und Krautschicht. Stark benachteiligt sind Arten mit Pioniercharakter (z.B. Birke) oder Arten, die sich im geschlossenen, dunklen Bestand nur schwer oder gar nicht verzüngen können (z.B. Kiefer, Eiche, Zitterpappel, Weiden).

Die plenterartige Bewirtschaftung ist für schmale Lineargehölze wenig geeignet, da die Bestandesverjüngung nur schwer zu gewährleisten ist, die Bestände von unten her auskühlen und allmählich alleeartigen Charakter annehmen. In den etwas flächigeren

Feldgehölzen kann plenterartige Bewirtschaftung aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes durchaus eingesetzt werden. Lichtliebende Arten der Gehölz- und Krautschicht werden allerdings vor allem bei Dominanz von stark schattenden Großbäumen (Rotbuche, Berg-Ahorn und ähnliche) an den Bestandesrand abgedrängt. Für Feldgehölze in vormaligen Klein-Abbaustellen ist plenterartige Nutzung aus naturschutzfachlicher Sicht oft nicht optimal, da zu wenig oder keine offenen Standorte verbleiben und die Entwicklung zu dicht geschlossenen, von wenigen Waldbaumarten dominierten Beständen zu rasch voranschreitet.

### 2.1.7 Kopfschnitt an Bäumen, Aufasten

Der Kopfschnitt bei Bäumen ist eine traditionelle Nutzung von ausschlagfähigen Bäumen. Die anfallenden Zweige fanden Verwendung in der Korbflechterei (Weidengerten), aber auch bei der Herstellung von Faschinen, im Hausbau, zur Herstellung von Kleingeräten, als Viehfutter (Laub und dünne Zweige) und nicht zuletzt als Brennholz. Auch die Grenzmarkierung wurde gerne mit langlebigen Kopfbäumen durchgeführt. Beispiele dieser Kopfbäume finden sich heute noch als Grenzbäume in Ober- und Mittelfranken, vor allem aber in bachbegleitenden Gehölzen, aber auch an Weiderändern. In Hecken und Feldgehölzen stellen sie aber eine Ausnahmeerscheinung dar. Detaillierte Informationen zu Kopfbäumen sind im LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen" zu finden.

Vorzugsweise Weiden, aber auch Ulmen, Eschen, Hainbuchen, Rotbuchen, Eichen u.a. Baumarten wurden auf diese Weise bewirtschaftet. Dabei wurden die Bäume in 1-1,5 m Höhe gekappt und dann periodisch (Weidenarten teils jährlich) zurückgeschnitten.

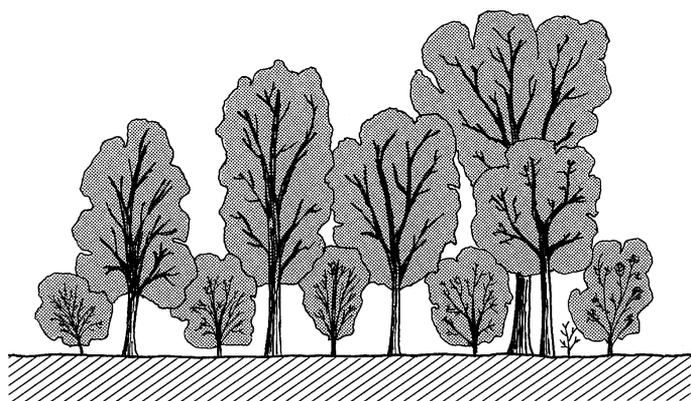


Abbildung 2/5

Plenterartige Bewirtschaftung eines Windschutzstreifens

\* Plenterung als waldbauliches Regel-Verfahren ist vor allem im Bereich der montanen Fichten-Tannen-Buchenwälder verbreitet. Die bei der einzelstamm- oder kleingruppenweisen Entnahme entstehenden Bestandeslücken werden vom schattenfesten, im Unterstand "wartenden" Jungwuchs der bestandsbildenden Baumarten rasch geschlossen, ohne daß Pionierarten mit hohen Lichtansprüchen Vorwaldphasen bilden (diese Arten sind allenfalls einzelstammweise eingesprengt). Da nur sehr wenige Feldgehölze im Bereich der vorgenannten Bergmischwälder vorkommen, kann für die Tieflagenbestände allenfalls von "plenterartiger" Bewirtschaftung gesprochen werden.

Kopfschnitt führt beim betroffenen Gehölz zu spezifischen Reaktionen. Zunächst vernarbt die Schnittfläche oben am Rand (im Kambiumbereich), um die Schnittkanten herum sprießen neue Triebe und verursachen eine seitliche Verbreiterung des Stumpfes. Wird der Baum mehrmals derartig behandelt, so bildet sich ein unregelmäßiger, nach oben abgeplatteter Kopf, aus dem bei jedem neuen Schnitt eine größere Anzahl von Ruten austreibt. Innerhalb kurzer Zeit dringen von den Schnittstellen aus Pilze und Bakterien in das Holz ein, so daß dieses von oben her verfault und der Stamm allmählich hohl wird; alte Weidenstämme zum Beispiel sind oft bis auf den Grund ausgehöhlt. Die Vitalität der Bäume wird bei pfleglichem Vorgehen nicht beeinträchtigt, wie sehr alte Kopfbaum-Exemplare in verschiedenen norddeutschen Naturschutzgebieten (z.B. im sog. "Saba-Urwald") beweisen. Der Kopfschnitt führt zu deutlicher Verdickung des Stammes, dessen Stabilität damit zunimmt. Der beim Zerfall des Stammholzes entstehende Mulm wird v.a. bei den Weichholzarten von Innenwurzeln durchzogen, die zur Kronenversorgung beitragen\*.

Totholz, Baumhöhlen und Baumspalten sind u.a. für holzbewohnende Insektenarten und allgemein für Höhlenbewohner von herausragender Bedeutung (vgl. Kap. 1.5.2).

Aus Sicht der Nutzer angrenzender Flächen hat das **Aufasten** vor allem den Zweck,

- die Konkurrenz um Wasser, Nährstoffe etc. zu mindern (gilt für angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen),
- das Lichtraumprofil zu sichern (gilt bei angrenzenden Verkehrsstrassen) oder auch
- die Wertholzerzeugung zu verbessern.

Das Aufasten geschieht im Bereich der Flurgehölze i.d.R. mit der Motorsäge, in Nachbarschaft zu Straßen oft von fahrbaren Hebebühnen aus. Daneben werden vor allem dann auch an Stangen befestigte Astungssägen verwendet, wenn es unmöglich oder unrentabel ist, den Bestand anzufahren. Entgegen mancher Befürchtungen hat das Aufasten vor allem aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes durchaus positive Aspekte:

- Höher angesetzte Kronen verringern die Beschattung im Stammfußbereich, Kraut- und Strauchschicht profitieren hiervon. Nach Stockhieb der Strauchschicht entstehen auch im Baumbereich voll besonnte Bodenpartien.
- Aufasten verringert die Beschattung am Stamm selbst. Hiervon profitieren vor allem thermophile Kleintiere (z.B. etliche Xylobionten) und auch Fledermäuse, welche sich gerne neben ihren Höhlen am Stamm sonnen und auch (vor allem die schmalflügeligen und deshalb weniger wendigen Arten) vorzugsweise frei anfliegbare Höhlen nutzen.

- Erst durch das Aufasten kann bei freistehenden Bäumen der Vorzug ihres starken Dickenwachstums für den Artenschutz voll ausgeschöpft werden. Gefördert wird vor allem die Höhlenbildung, indem in die entstehenden Wunden Feuchtigkeit, Pilze und Mikroorganismen eindringen können. "Naturhöhlen entstehen meist in der Folge von Verletzungen oder Astabbrüchen durch Fäulnisprozesse [...]" (NOEKE (1990), überwiegend in natürlichen Astlöchern sowie am Stamm(fuß) nach Verletzungen (z.B. Stockhieb, Aufasten). Spechthöhlen werden vorzugsweise in bereits vorhandenen Schwachstellen der Bäume angelegt. In der von NOEKE durchgeführten Untersuchung befanden sich nur 5% der Initialhöhlen und 12% der vollendeten Spechthöhlen in völlig gesunden Stämmen. Auch wenn Spechte eine natürliche, durch Ausfaulen entstandene Initialhöhle noch nicht ausgebaut haben, sind diese Frühstadien von hohem Wert, daß sie bei Bedarf (z.B. Verlust der bisher besetzten Höhle) binnen kurzer Zeit zu vollwertigen Höhlen ausgebaut werden können (BLUME (1990). Auch für Kleintiere sind diese Initialhöhlen vielfältig nutzbar (Tagesversteck, Überwinterung etc.).

### 2.1.8 Verjüngung von Gehölzen im Bestand

Die (gezielte) vegetative Vermehrung dient der Verjüngung von Gehölzen, die im Bestand zwar vorhanden sind, deren Vitalität oder Deckungsanteil aber zu gering ist. Die Methode wurde traditionell zur Verjüngung überalterter Stöcke entwickelt und ist heute in der Heckenpflege kaum mehr in Gebrauch, wird jedoch bei der Bewirtschaftung von Ausschlagwäldern noch vereinzelt eingesetzt (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

Es kommen grundsätzlich zwei unterschiedliche Methoden in Frage:

- Niederlegen eines Stockausschlages und Befestigen am Boden sowie Überdecken mit Erde; ggf. Anritzen des Kambiums in diesem Bereich, um die Bewurzelung anzuregen (Abb.2/6, S.206);
- Aufschütten von Erde über dem Stock selbst nach dem Stockhieb, um die Bewurzelung von frisch ausschlagenden Trieben anzuregen (z.B. zur Verjüngung überalterter Hasel-Stöcke).

Die so behandelten Stöcke müssen ggf. nachfolgend regelmäßig freigestellt werden, damit die Gehölznachbarn nicht die Neuaustriebe unterdrücken. Hat sich der Absenker bewurzelt, kann die Verbindung zum alten Stock (z.B. beim nächsten Umtrieb) unterbrochen werden. Die mit dem Knicken einhergehenden Verletzungen an der Stammbasis haben möglicherweise vermehrt Fäulnisherde zur Folge, die zwar die Lebensdauer der neuen Austriebe verkürzen, zugleich aber die Lebensbedingungen für Xylobionten verbessern.

\* Auch andere Baumarten wie z.B. Lindenarten und die Rot-Buche sind zur Innenwurzelbildung in der Lage.

Für die eben geschilderte Methode der Verjüngung im Bestand spricht, daß

- keine Pflanzlöcher gegraben werden müssen, was in bereits vorhandenem Wurzelwerk aufwendig und in lesteinreichen Hecken fast unmöglich ist;
- in Altbeständen kein Fremdmaterial ungeklärter Herkunft verwendet werden muß;
- die vegetative Verjüngung wüchsiger ist als neu in die vorhandene Bestandeskonkurrenz eingefügte Jungpflanzen, da sie auf das vorhandene Wurzelwerk und die darin enthaltenen Reserven des Altstockes zurückgreifen kann. Somit sind geringere Ausfälle durch Trockenheit, Beschattung, Verbiß etc. zu erwarten.

Sind junge Kernwüchse (aus Naturverjüngung) oder vitale Stockausschläge vorhanden, so können diese als "Laßreitel" freigestellt bzw. vereinzelt und schließlich zu Überhältern entwickelt werden.

Zunächst wird der konkurrierende Gehölzbestand soweit zurückgeschnitten, daß der zukünftige "Oberholzkandidat" genügend Entwicklungsraum für zügiges Höhenwachstum hat. Im Regelfall wird dies in Strauchhecken durch Stockhieb im Rahmen der üblichen Nutzung sichergestellt. Bei den heute üblichen langen Zeiträumen zwischen den Nutzungen sind allerdings die dann zum Überhalt plötzlich unvermittelt freigestellten Jungbäume bzw. die selektierten Stockausschläge meist sehr dünn und hoch aufgeschossen. Die hoch angesetzten Kronen sind statisch ungünstig, bei Sturm, Schneefall oder Starkregen bieten sie soviel Widerstand, daß das noch dünne Stämmchen leicht umgebogen wird. Durch rechtzeitiges Freistellen vor dem Stockhieb können die zukünftigen Oberhölzer soweit gekräftigt werden, daß sie die Witterungsunbilden besser überstehen. Aus dem traditionellen Ausschlagwald, wo vergleichbare Probleme auftreten, ist dies belegt (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"); auch in feldgehölzartigen Ausschlagwäldchen dürfte so vorgegangen worden sein. Für die Bewirtschaftung von Hecken liegt kein konkreter Hinweis vor auf solches vorbereitendes Freistellen. Da der Wiederaustrieb der zurückgeschnittenen bzw. auf den Stock gesetzten Gehölze rasch erfolgt, wurden in der traditionellen Ausschlagwirtschaft die Jungbäume auch weiterhin durch Pflege gefördert und so der spätere Ausfall durch zu starke Konkurrenz des Altbestandes verhindert.

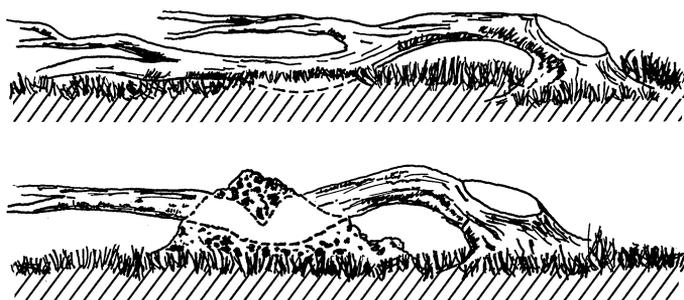


Abbildung 2/6

Vegetative Verjüngung eines "geknickten" (niedergelegten) Stockausschlages durch Befestigung am Boden und Überdecken mit Erde (CARR & BELL (1991)

### 2.1.9 Nachpflanzen von Gehölzen, Baumschutz

Das Pflanzen in bereits bestehenden Gehölzen erfolgt, um:

- vorhandene Lücken zu schließen, wenn diese Fortbestehen und Funktion des Flurgehölzes infragestellen und Sukzession nicht zu erwarten ist. Fallen z.B. alte Stöcke einer Art aus, so kann das Nachpflanzen notwendig werden, wenn vegetative Vermehrung an Ort und Stelle nicht mehr möglich ist.
- Gehölzbestände "umzubauen": Häufig fehlen in vorhandenen Beständen Gehölzarten, welche in naturnahen Altbeständen vorhanden sind. Dies gilt insbesondere für Neupflanzungen, die seit dem 2. Weltkrieg durchgeführt wurden; es gilt aber auch für artenarme Strauchhecken in ausgeräumter Agrarlandschaft, welchen zu einem für den Naturschutz optimalen Aufbau die Bäume fehlen.

Um den Jungpflanzen den Start in der Gehölzschicht zu erleichtern bzw. überhaupt zu ermöglichen, bieten sich grundsätzlich zwei Methoden an:

- Die Pflanzung erfolgt, nachdem der Bestand auf den Stock gesetzt wurde;
- Es werden Lücken in den Bestand geschnitten, in welchen dann die Pflanzung erfolgt (Abb. 2/7, S. 207).

Voraussetzung für zügiges Wachstum ist neben der richtigen Abstimmung von Pflanzgut und Standort auch hier das Freistellen des Wuchsortes. Dies wird in der traditionellen Ausschlagwirtschaft im Rahmen des zyklischen Stockhiebs durchgeführt. In Hecken ist wegen ihres geringeren Querschnittes jedoch auch der selektive Rückschnitt randlich stehender Büsche möglich. Die Folgepflege ist wegen des anfangs wesentlich langsameren Wachstum der schlecht verwurzelten Pflanzen noch wichtiger als bei den bereits etablierten Sämlingen und Stockausschlägen. Die randlich gepflanzten Bäume sind allerdings vom Wild gut erreichbar und unterliegen bei hohen Wildbeständen starkem Verbiß, der nur durch spezielle Schutzmaßnahmen abgewehrt werden kann (s. u.).

Bei Pflanzungen in den Mantel-Saum-Bereich ist in vielen Fällen eine +/- dichte Grasnarbe oder eine dichte Gras-Hochstaudenschicht entwickelt, welche den nachgepflanzten Gehölzen nur wenig Startchan-

cen läßt (es wirkt auch die Wurzelkonkurrenz der vorhandenen Gehölze). Die Konkurrenz der Krautschicht kann grundsätzlich durch flächiges Mulchen oder allmählich verrottende Mulchfolien reduziert werden.

Abgesehen von der Bestandessicherung ist je nach gepflanzter Gehölzart ein unterschiedlicher Beitrag zur Verbreiterung des Artenspektrums und damit des Habitat- bzw. Ressourcenangebotes zu erwarten. Vor allem die Tierwelt kann bereits von relativ wenigen gezielt eingebrachten Bäumen (z.B. Obstbäumen) erheblich profitieren; auch Pflanzen (vor allem Flechten) können gefördert werden (wenn auch in der +/- intensiv genutzten und damit unter Eutrophierungseinflüssen stehenden Agrarlandschaft wohl in geringerem Maße).

Angesichts der begrenzten Fläche spielt die unterschiedliche Wirkung verschiedener organischer Mulchmaterialien eine geringere Rolle als bei Neupflanzungen. Vor allem aus arbeitstechnischen Gründen kann die Verwendung von Grasschnitt aus der Saumpflege in Erwägung gezogen werden. Jedoch besteht auch hier die Gefahr, durch zu mächtige Schichten eutraphente Ruderalarten, außerdem Mäuse bzw. Wühlmäuse zu begünstigen, die starke Ausfälle bei den Gehölzjungpflanzen verursachen können. Nicht bekannt ist, wie stark die Mulchschicht sein muß, um den Wiederaustrieb zurückgeschnittener Gehölze zu verhindern. Eine nicht zu stark verdämmende Schichtstärke in Kombination mit bedarfsweisem Freischneiden dürfte vorteilhaft sein.

Aus grundsätzlichen Erwägungen sollte bei jeglichen naturnahen Pflanzenbeständen aus naturschutzfachlicher Sicht auf Biozid-Applikation verzichtet werden. Mulchen und ggfs. mechanische Bekämpfung reduzieren die Bedeutung der verkrautung.

Ergänzungspflanzungen können (vor allem in artenarmen Strauchhecken der Ackerbau-Intensivgebiete) die Arten- und damit längerfristig auch die Strukturvielfalt der Gehölzschicht erheblich steigern; die Fauna kann, soweit Zuwanderungsmöglichkeiten gegeben sind, die hinzukommenden Res-

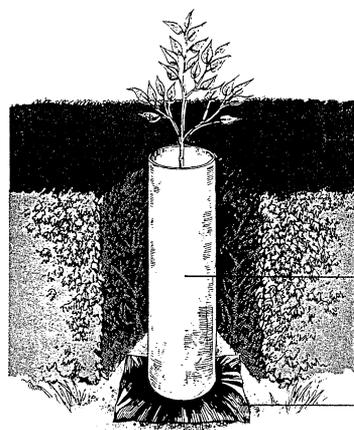
ourcen nutzen. Da vor allem in isolierter Ackerlage mit natürlicher Einwanderung von Gehölzen nicht (bzw. nur in sehr langen Zeiträumen) zu rechnen ist, sind Nachpflanzungen - zusammen mit gezielten Ansaaten - wohl die einzige Möglichkeit der kurzfristigen Verbesserung der Bestandesstruktur und der Artenzusammensetzung.

Manchmal wird empfohlen, das Nachpflanzen mit der (turnusmäßigen) Nutzung bzw. Pflege zu verbinden. Die Pflanzung erfolgt dann entweder mit dem Stockhieb (der Gehölzaufwuchs behindert nicht beim Pflanzen, es müssen keine Aussparungen in den Bestand geschnitten werden) oder aber bereits zusammen mit dem Pflegegang (bei mittelwaldartiger Bewirtschaftung werden die Laßbreitel der Stockausschläge sowie die ggf. vorhandene Naturverjüngung freigestellt).

### Verbißschutz, Zäunung

Nachgepflanzte Gehölze sind auch durch Wildverbiß, Fegen und Schälen (vor allem Rehwild) sowie durch Kleinnagerfraß (Hasen, Mäuse etc.) erheblich gefährdet. Da sich angesichts der geringen Pflanzenzahlen eine Flächenzäunung i.d.R. nicht lohnt, wird normalerweise Einzelschutz angewendet.

Im Waldbau wird eine breite Palette von chemischen Verbißschutzmitteln eingesetzt, welche normalerweise von Hand auf die Terminalknospen sowie bei Laubbäumen auch größere Seitenzweige aufgetragen werden (jährliche Applikation). Sehr groß ist auch die Vielfalt der Schutzhüllen, die nicht nur Verbißschutz für die Gipfeltriebe, sondern zusätzlich Fege- und Schälschutz sowie Schutz vor am Stamm nagenden Kleinsäugern geben sollen. Es handelt sich meist um +/- undurchsichtige Kunststoffhüllen oder um Maschendrahtgeflechte, die nach der Pflanzung um die einzelnen Pflanzen angebracht werden. Kunststoffhüllen sind meist flexibel, damit sie den wachsenden Stamm nicht einschnüren; für die "Drahtosen" trifft dies nicht zu. Herkömmliche Schutzhüllen wie auch die in Kap. 5.1 beschriebenen "Tree-Shelter" eignen sich i.d.R. nur für einstämmig gezogene Solitäreräume sowie (eingeschränkt) für mehrtriebige Heister; für breit-



seitliche Aussparung der Hecke

"Tree shelters"

Schützt die Pflanze vor Beschädigung bei der Pflege und durch Verbiß. Beschleunigt das Wachstum (Gewächshauseffekt).

Mulch, Folie oder Strohschicht.

Abbildung 2/7

**Nachpflanzung eines Baumes in eine vorhandene Schnitthecke ohne vorherigen Stockhieb (CARR & BELL 1991: 72)**

wüchsige Sträucher sind sie normalerweise ungeeignet.

Herkömmliche Verbißschutzmittel können zwar gegen Rehverbiß wirksam sein, zeigen aber schon gegen Rindenschälen und Fegen nur wenig Wirkung. Eine zusätzliche Förderung des Pflanzenwachstums ist nicht gegeben. Die meist weiße Farbe der Mittel macht die Pflanzen leichter erkennbar, so daß sie leichter wiedergefunden und bei der Pflege weniger schnell abgemäht oder sonst beschädigt werden. Hüllen aus Maschendraht, Kunststoffspiralen zeigen gegen Fegen und Schälen bessere Wirkung als chemische Mittel; sie sind auch in hoher Vegetation leichter wiederauffindbar (gilt für "Drahtthosel" nur eingeschränkt) und müssen nicht jährlich erneuert werden. Der Einzelbaumschutz hat zudem den Vorteil, daß bei Unwirksamwerden jeweils nur ein einzelnes Gehölz exponiert ist, bei Flächenzäunung jedoch der Gesamtbestand.

Tree-Shelter bieten zusätzlich die Wirkung eines "Kleingewächshauses". Die nachstehende Übersicht (Tab. 2/2, S.210) gibt den relativen Wachstumsvorsprung von Pflanzen unter Tree-Sheltern\* an im Vergleich zu solchen, die mit Drahtthosen versehen worden waren (POTTER 1991).

Der Einsatz von Tree-Sheltern ermöglicht, vor allem in Kombination mit Mulchung, deutlich stärkeren Zuwachs in den ersten Jahren, daß auf zusätzliche Maßnahmen (z.B. Freischneiden) weitgehend verzichtet werden kann. Die wesentlich höheren Überlebenschancen ermöglichen zudem geringere Pflanzdichten. Beim Abnehmen bzw. Abfallen der Schutzhüllen muß jedoch vor allem auf ärmeren Böden zunächst mit einer Zuwachsstockung gerechnet werden (Windschutz entfällt, die Pflanze muß entsprechend mehr Ressourcen in die Haltewurzeln und die Stammverdickung investieren).

Der Schutz von nachgepflanzten Einzelgehölzen ist am sichersten und billigsten mit Tree-Sheltern zu erreichen. Bevor eine generelle Empfehlung ausgesprochen werden kann, müssen die im forstlichen Bereich bereits vorliegenden Erfahrungen erfaßt und bezüglich der speziellen Verhältnisse in Flurgehölzen ausgewertet werden. Zudem sollten über kontrollierte Versuchspflanzungen die bisherigen Ergebnisse abgesichert werden.

Oft sind weitergehende Sicherungsmaßnahmen zum Schutz junger Anpflanzungen und Ansaaten (s. Kap. 2.5) erforderlich. **Zäune** können dabei unterschiedliche Funktionen haben :

- Fernhalten von Weidevieh vom Flurgehölz.  
Besonders stark ist der Verbißdruck entlang von Standweiden, vor allem wenn Pferde aufgetrieben werden. Jungpflanzen sind wegen ihres vergleichsweise hohen Nährstoffgehaltes der gut erreichbaren Knospen und wegen (noch) fehlen-

der Bewehrung (mit Dornen, Stacheln) erheblich verbißgefährdet.

- Fernhalten von Wild (vor allem Rehe) vom Flurgehölz.  
Auch der Wildverbiß kann erheblich sein, vor allem, wenn andere freißbare Gehölze fehlen.
- Sicherung des Bestandes gegen Umpflügen, Befahren und unkontrollierte Ablagerungen.  
Ungesicherte Pflanzflächen, welche nicht auf Privatgrund der Landwirte liegen, sondern in öffentlicher Hand sind, werden häufig beschädigt oder auch wieder beseitigt. Insbesondere randliches Umackern sowie Schädigung durch Biozideintrag sind zu befürchten. Zäunung kann hier ein gut sichtbares und auch leicht kontrollierbares Grenzzeichen sein. Zäunung kann auch (begrenzt) Schutz bieten gegen Beeinträchtigungen durch Ablagerung von Abfällen und Bauschutt.

In der Praxis werden denn auch die meisten Neupflanzungen gezäunt. Entsprechend der unterschiedlichen Zielsetzungen (Viehzäune, Wildzäune) existieren unterschiedliche technische Anforderungen (s. Kap. 5.1.).

Die systematische Auszäunung von Flurgehölzen in Standweidegebieten wurde bisher selten durchgeführt. Eine Ausnahme bildet das Hagpflegeprogramm im Landkreis Miesbach, bei dem die Zäunung von Alt- und Jungbeständen obligatorisch ist (Abb. 2/8, S. 209).

Zäune verhindern den Zutritt von Weidevieh und Rehwild. In Gebieten mit (zu) hohem Wildbestand erhöht die dauerhafte Zäunung die Überlebenschancen der Junggehölze erheblich. Zudem wird auch das Betreten z.B. durch Erholungssuchende erschwert und die umzäunte Fläche vor wilden Ablagerungen, Beschädigung, Umpflügen, Befahren etc. geschützt.

Zäunung von Anpflanzungen ist aufgrund hoher Wilddichten heute vielerorts unvermeidlich, wenn nicht auf andere Weise ausreichender Schutz vor Verbiß gewährleistet werden kann. Diese Maßnahme bringt allerdings auch Nachteile für die Hecken-Biozönose mit sich. Der Lebensraum wird nicht nur für Rehe, sondern auch für einige andere Tierarten +/- stark gesperrt; gezäunte Pflanzungen (vor allem bei langgestreckter Form) sind ein Hindernis, welches die (lokale) Wanderung für größere Säugerarten erschwert. So können z.B. traditionelle Wildwechsel von der Absperrung betroffen sein. Nach Feldbeobachtungen kann z.B. für bodenlebende Vögel die Nutzung gezäunter Flächen merklich erschwert sein; so werden vom Rebhuhn (*Perdix perdix*) ansonsten gut geeignete junge Gehölzbestände bei Zäunung nicht genutzt.

Wesentlich geringere absperrende Wirkung als die übliche Zäunung mit Drahtgeflecht oder Kno-

\* Es handelt sich allerdings um Versuche in Waldbeständen, nicht um Einzelpflanzungen in Hecken; die relativen Vorteile dürften aber auch dort bestehen.

tengitter haben Elektro-Viehzäune, da sie keinen Bodenschluß haben und auch vom Rehwild übersprungen werden können. Diese reichen nach Erfahrungen aus dem Landkreis Miesbach zum Schutz der dort mit Pflanzung ergänzten oder neuangelegten Baumhage aus, um das Weidevieh zuverlässig fernzuhalten. In dem noch mit etlichen Gehölzen durchzogenen Grünlandgebiet scheint eine Winterzäunung zur Aussperrung des Schalenwildes nicht notwendig zu sein; die Weidezäune werden, wie in der Landwirtschaft üblich, im Herbst jeweils abgebaut oder zumindest nicht mehr unter Strom gesetzt.

Vielfach wird gefordert, vor allem Weidevieh sollte durch Auszäunung auf jeden Fall dauerhaft von Flurgehölzen ferngehalten werden. Weidevieh hat jedoch in den traditionellen Weidelandschaften die strukturelle und vegetationskundliche Ausprägung der Flurgehölze wesentlich mitbestimmt. Wird z.B. in traditionellen Hutangergebieten die Beweidung

der Feldgehölze völlig ausgeschlossen, sind nachteilige Veränderungen der Bestandesstruktur praktisch unvermeidbar (vgl. z.B. POTT & HÜPPE 1994).

### 2.1.10 Beweidung von Gehölzbeständen

In Bezug auf Hecken und Hage ist die Beweidung natürlich keine klassische bestandeserhaltende Pflegeart, sondern eine oft unerwünschte Beeinträchtigung (siehe Kap.1.11). Ganz anders zu bewerten ist aber das Zusammenspiel von Gebüschsukzession und Beweidung, wenn es darum geht, strukturell vielfältige Nicht-Waldlandschaften mit vielfältigen Gehölzkomponenten zu schaffen. Immerhin sind die Vorläufer von "Feldgehölzen" letztlich nichts anderes als Gehölzinseln in Urweidelandschaften (siehe Kap.1.6).

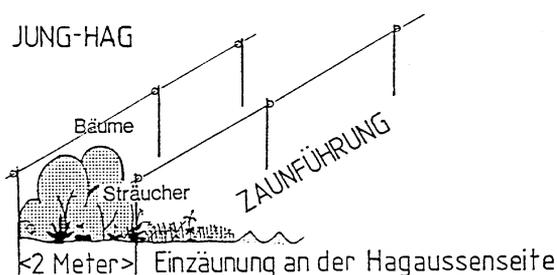
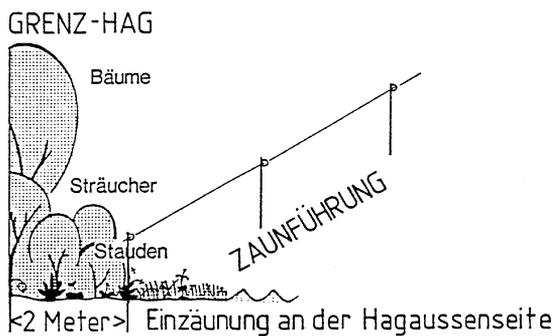
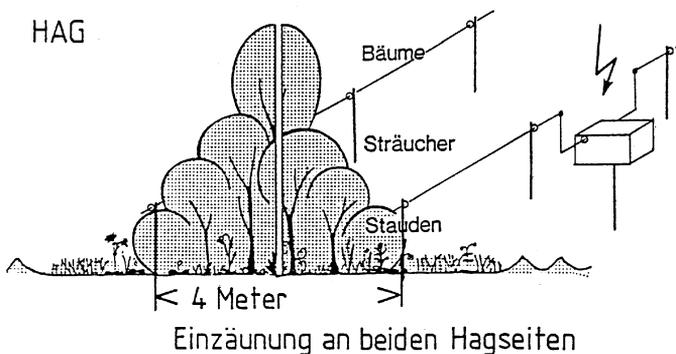


Abbildung 2/8

Elektro-Viehzäunung im Hag-Programm des Landkreises Miesbach (LRA MIESBACH 1986)

Bei der Ausformung von Baum- und Gebüschgruppen in Hutungslandschaften (vgl. LPK-Bände II.1 "Kalkmagerrasen", II.3 "Bodensaure Magerrasen" und II.4 "Sandrasen" spielt die unterschiedliche Verbißresistenz und Regenerationsfähigkeit der Gehölzarten eine wesentliche Rolle. So vermag Laubholzjungwuchs nach Totalverbiß Stockausschläge zu bilden, Nadelholzjungwuchs in der Regel nicht.

Die unregelmäßig im Gelände verteilten, unterschiedlich entwickelten Gebüschinitialen sind als anthropozoogene Bildungen anzusprechen und im wesentlichen durch Verlagerung, Neubildung und Zerstörung der Gehölzgruppen durch das Weidevieh zustande gekommen. Sie bestehen meist aus bewehrten (dornigen, stacheligen oder aromatischen) Sträuchern, die vom Weidevieh verschmäht werden (vor allem Schlehen, auch Weißdorn, Rosen). Zusammen mit den größeren Waldresten und Einzelbäumen vermitteln sie den Eindruck kulissenartig aufgebauter Parklandschaften. (vgl. POTT 1993).

Vor allem Pferde und Ziegen eignen sich aufgrund ihrer Fähigkeit, Gehölze vom Strauch bis zum Baum

intensiv zu verbeißen, zur Auflichtung und Ausdifferenzierung verbuschter Flächen (POTT & HÜPPE 1994). Bei Moorschnucken wurde ein starker Verbiß von *Populus tremula* (Blätter, Triebspitzen) und *Frangula alnus* (Blätter) sowie ein mäßiger Verbiß von *Cytisus scoparius*, *Betula pendula* und *Salix caprea* (Blätter, Jungtriebe), *Rubus fruticosus* (Blätter) sowie *Quercus robur* beobachtet. Ausgehärtete Brombeer-Triebe wurden hingegen kaum mehr angenommen (aus: MICHELS & WOIKE 1994).

Bei ausreichender Mineralfuttermittelfütterung (Salzleckstein) verbeißen Rinder Bäume und Sträucher vergleichsweise wenig. Schutzwürdige Gehölze werden daher zwar weitgehend geschont, eine Verbuschung nicht nur durch dornbewehrte Sträucher, sondern auch durch Birke, Zitterpappel, Weidenarten usw. folglich i.d.R. auch nicht verhindert.

Die von BARFORD (1994, zit. in KÖNIG 1994) erst am Ende der Vegetationszeit beobachtete Aufnahme von Laubgehölzen durch Galloways ist vermutlich auf den Auszug von Bitterstoffen vor dem Laubfall zurückzuführen.

Tabelle 2/2

**Wachstumsvorsprung von Gehölzen, die mit Tree-Sheltern versehen waren im Vergleich zu solchen in Drahtosen; 3 Jahre nach der Pflanzung (POTTER 1991: 22f.)**

<b>Höhenvorsprung unter 50%</b>	
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roßkastanie
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche
<b>Höhenvorsprung zwischen 50% und 100%</b>	
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn
<i>Alnus glutinosa</i>	Scharz-Erle
<i>Castanea sativa</i>	Eßkastanie
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel
<i>Taxus baccata</i>	Eibe
<b>Höhenvorsprung größer als 100%</b>	
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn
<i>Betula pendula</i>	Birke
<i>Crataegus monogyna agg</i>	Weißdorn
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Juglans regia</i>	Walnuß
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde

Im Bestandesinneren von Feldgehölzen kann ständige Beweidung zu erheblicher Bodenverdichtung und anderen Trittschäden führen. Wenn Gehölze von den Weidetieren entrindet werden, können sie sogar absterben. Auch die Verjüngung der Gehölze kann bei zu intensivem Bestoß verhindert werden.

Die **Auswirkungen der Beweidung auf die Krautschicht** finden sich in den LPK-Magerrasenbänden (II.1, II.3, II.4) sowie im Band II.11 "Agrotope" (Kap. 2.1.2) ausführlich beschrieben.

### 2.1.11 Mahd der Gehölzsäume und Begleitstreifen

Wie auch die Beweidung wurde die Mahd der Gehölzsäume traditionell im Rahmen der normalen Bewirtschaftung der Nachbarflächen durchgeführt und diente der Futter- bzw. Heugewinnung\*. Heute dient die Mahd der Säume der Zurückdrängung der aus den Gehölzen ins Umland vordringenden Gehölze, der Steigerung des Struktur- und Artenreichtums sowie der Aushagerung der vielfach eutrophierten Gehölzsäume.

Für die Saummahd zu Pflegezwecken werden unterschiedliche Zeitpunkte und Rhythmen vorgeschlagen. Aus der möglichen Vielfalt seien einige wesentliche Varianten genannt:

- 1 x pro Jahr Sommermahd (Ende Juni - Mitte Juli);
- 1 x pro Jahr Herbstmahd;
- 2 x pro Jahr (Ende Juni - Mitte Juli und Herbst) mähen;
- nur jedes 2. Jahr mähen (Ende Juni - Mitte Juli);
- nur jedes 4.-5. Jahr mähen (bei Gefahr von Verbuschung früher).

Traditionell erfolgte die Mahd der schmalen Säume und besonders der für Mähmaschinen unzugänglichen Einbuchtungen und Lücken mit der Sense in Handarbeit. Dies ist jedoch heute vor allem aus Kostengründen nur noch in wenigen Ausnahmefällen möglich. Nur noch maschinenerreichbare Randflächen werden gemäht. Wird die Mahd im Zuge der normalen Bewirtschaftung durchgeführt, so kommen die üblichen landwirtschaftlichen Mähgeräte zum Einsatz (vgl. Kap.5). Dient die Mahd speziell der Pflege, werden vornehmlich Balkenmäher verwendet (zunehmend auch an beweglichen Auslegern montierte Geräte, welche die Mahd z.B. an Steilrängen erleichtern).

Das Mähgut der Ranken und Raine in Ackerbaugebieten wurde früher zumeist als Grünfutter verwendet und sofort abtransportiert. Das Mähgut der Säume im Grünland wurde entweder ebenfalls als Grünfutter oder aber als Heu verwendet und im letzteren Fall vor Ort getrocknet. Letzteres begünstigte das Ausfallen der Samen der gemähten Pflanzen, welche damit dem Bestand erhalten blieben.

Das im Rahmen von Pflegemaßnahmen geschnittene Mähgut wird aus Gründen der Arbeitersparnis heute oft sofort aufgenommen und abtransportiert (die Nutzung gleicht somit der traditionellen Futtergewinnung), verschiedentlich auch als Mulchschicht an Ort und Stelle liegen gelassen. Naturschutzfachliche Überlegungen (Saatgut soll am Ursprungsort ausfallen, Kleintiere das Schnittgut verlassen können) haben dazu geführt, daß heute auch bei reinen Pflegeeinsätzen das Mähgut zunächst einige Tage zum Trocknen an Ort und Stelle verbleibt und erst dann abtransportiert wird, ohne es allerdings zwischendurch zu wenden. Die Witterung ("Heuwetter") spielt bei der Planung des Arbeitseinsatzes eine viel geringere Rolle als bei landwirtschaftlicher Nutzung. Das Schnittgut wird zwar meist trockener (und leichter), auch die Samen fallen wohl größtenteils aus. Vielfach bleibt das "Heu" aber auch wegen schlechten Wetters oder aus Gründen der Arbeitsorganisation lange liegen und verrottet allmählich.

### Auswirkungen

Mahd kann das Aufkommen der meisten Gehölze zuverlässig verhindern und zum Überleben der konkurrenzschwachen Arten in der Saumschicht wesentlich beitragen; die Mahdhäufigkeit hat direkten Einfluß auf die Ausbildung der Vegetation und der Tiergemeinschaft. Je dichter die Schnittfolge, desto stärker ist bei fehlender Nährstoffzufuhr die Aushagerung. Bleibt das Schnittmaterial als Mulch liegen, so kann es zu Nährstoffanreicherungen im Saum-Mantelbereich kommen. Bereits die Verzögerung des Abtransportes von "Heu" wegen Schlechtwetters führt zur Auswaschung von Nährstoffen aus dem Schnittgut; der Aushagerungseffekt wird mit zunehmender Dauer immer geringer. Zudem verhindert die Verdämmung durch das dichtgelagerte, oft verklebte Schnittgut die Regeneration der Krautschicht; lediglich sehr wuchskräftige Hochstauden und Brachegräser können sich durchsetzen.

Ein wesentlicher Vorteil der Beweidung gegenüber der Mahd ist, daß der Aufwuchs nicht unter erheblichem Geld-, Zeit- und Energieaufwand gemäht, zusammengereicht, abtransportiert und weiterverwertet werden muß, sondern von den Tieren verwertet wird. Dieser Vorteil greift vor allem in schwierigem (steilem) Gelände, bei zutage tretendem Fels oder (Lese)steinen. Bei der Beweidung bleiben meist auch erheblich mehr Vegetationsstrukturen (z.B. hohle Pflanzenstengel) und auch Geländestrukturen (z.B. Ameisenhaufen) erhalten.

Die Mahd bietet vor allem den Vorteil, daß sie i.d. R. zeitlich und räumlich besser gestaffelt werden kann. Mittels Mahd können auch kleine Flächen gepflegt werden, welche von einer Herde nicht erreicht oder nicht sinnvoll genutzt werden können. Mahd bleibt schließlich dort die einzige Pflegemög-

\* Das Aufkommen von Gehölzen auf Grasrassen wurde vielfach überhaupt erst durch Nachlassen der Grasnutzung möglich (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope").

lichkeit, wo die Beweidung (z.B. mangels Weidetieren, wegen fehlender Triftwege etc.) ganz ausfällt.

### 2.1.12 Abflämmen / Abbrennen

Vor allem Strauchhecken auf Schmalranken wurden früher in unregelmäßigen Abständen abgebrannt, insbesondere da, wo auch das Abbrennen der Stoppeläcker üblich war. Besonders eng war diese Maßnahme mit Rosen-Schlehen-Gebüsch assoziiert, deren floristische Zusammensetzung in vielen (den meisten?) Fällen wesentlich von sporadischem Brand geprägt wurde.

Motive für das Hecken- und Rain-Abbrennen waren die Zurückdrängung unerwünschter Gehölze (um wieder Grünfütter gewinnen zu können, z.B. in den Hochlagen des Bayerischen Waldes\*), aber auch die Bekämpfung "verwilderter" Grasfilze, Unkraut- und Schädlingsherde, kurzum auch "Ordnungsliebe". Heute ist das Abbrennen verboten. Trotzdem entstehen immer wieder Rain- und Heckenfeuer beim Abbrennen von Stroh oder anderen landwirtschaftlichen Abfällen.

Beim kontrollierten Brennen wird das Feuer im zeitigen Frühjahr auf der ganzen Länge der Hecke gelegt. Der Zeitpunkt wird so ausgerichtet, daß die herrschenden Witterungsbedingungen ein oberflächliches Absengen erlauben und die Bodennässe (besser noch: Bodenfrost) ein tieferes Eindringen der Hitze in den Boden verhindert. Ein Sonderfall des Feuereinsatzes ist das gezielte Verbrennen des bei der Bewirtschaftung anfallenden Holzes auf Bereichen, von welchen die Gehölze oder anderer Aufwuchs sowie auch sonstige organische Substanz entfernt werden sollen (z.B. überwachsene Lesesteinwälle oder ins Umfeld vordringende Verbuschungsfronten).

### Auswirkungen auf Flora / Vegetation

Während über die Auswirkungen des Brennens auf verschiedene Grünlandtypen (z.B. SCHREIBER 1978, SCHIEFER 1983) und Wälder (z.B. AHLGREN 1974) zahlreiche Publikationen vorliegen, ist dies bezüglich der Auswirkungen in und an Flurgehölzen nicht der Fall. Wie sich Feuer auf die floristische Zusammensetzung gehölzbestandener Feldraine auswirkt, wurde von KNOP & REIF (1982) anhand verschiedener Probestellen, welche jeweils im Spätherbst abgeflämmt wurden, untersucht.

Gehölze mit unterirdischen Ausläufern oder Rhizomen (Schlehen, Weißdorn, Rosen) werden auf geblämmten Rainen zwar kurzfristig in den oberirdischen Teilen geschädigt, da in altgrasreichen Be-

ständen in der Krautschicht kurzzeitig sehr hohe Temperaturen auftreten können (regelmäßig um 600, max. über 800°C). Da die Hitze nur wenig in den Boden eindringt (LUNAU & RUPP 1988: 74), überstehen zumal die ausschlagfähigen Gehölze das Feuer aber i.d.R. gut.

Sie reagieren mit der Bildung neuer Wurzelsprosse auf die Schädigung der oberirdischen Gehölzteile, die vegetative Verjüngung der vorhandenen feuerverträglichen Gehölze wird eingeleitet. Die Schlehe z.B. reagiert mit der Bildung von Wurzelschößlingen (ähnlich wie beim Stockhieb). Die Folge dieser vegetativen und generativen Verjüngung kann ein von dornigen, meist polykormon-bildenden Rosaceen dominierter, an anderen Gehölzarten jedoch armer Bestand sein (vgl. STÖCKER 1966). Diese rosaceen-reichen Ausbildungen sind vor allem auf gut nährstoffversorgten Böden der Tieflagen zu finden. Auf ärmeren Sandböden sind die Rosaceen nur wenig vertreten und vergleichsweise konkurrenzschwach. Auf Rohböden dominiert bei sporadischem Brand der sich nur über Samen vermehrende Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) die Brandflächen auch noch in höheren Lagen, solange ein atlantisch getöntes Klima ihm das Überleben ermöglicht\*\*. Aber auch Birken (*Betula pendula*) und vor allem Kiefern (*Pinus sylvestris*) können von Brand profitieren, da sie gut auf Rohboden keimen\*\*\*. Die Wald-Kiefer ist zudem als Altbaum durch ihre dicke Borke gegen Brandeinwirkung geschützt, selbst die Sämlinge können das Flämmen vielfach überstehen, da ihr Vegetationskegel durch die allseits abstehenden Nadeln ebenfalls in gewissem Maße gegen Hitzeeinwirkung geschützt ist.

Bei Verbrennen von Restholz entstehen an den Feuerstellen im Boden wesentlich höhere Temperaturen als beim schnellen oberflächlichen Abflämmen. Aufgrund der hohen Temperaturen und der langen Brenndauer wird die lebende und tote organische Substanz des oberen Bodenhorizontes (bis etwa 15-20 cm) verbrannt und bleibt teils als Asche zurück, während ein anderer Teil (neben Kohlenstoff vor allem auch Stickstoffverbindungen) in die Atmosphäre entweicht. Wie zuverlässig vitale Polykormonbildner wie die Schlehe *Prunus spinosa* oder die Zwetschge durch gezielte Platzierung von Feuerstellen geschädigt oder zurückgedrängt werden können, ist nicht dokumentiert.

In der Krautschicht gefördert werden vor allem widerstandsfähige, tiefwurzelnde Wildkräuter (z.B. Quecke, *Elymus repens*, Distel-Arten, horstbildende Gräser). Saumarten, die oberirdische Blattrosetten bilden, werden dagegen vom Feuer zerstört. Geför-

\* Die Verfrüfung des Vegetationsbeginnes an den geschwärtzten südexponierten Steilrängen sowie die rasche Remineralisierung der sich in den kühl-feuchten Hochlagen nur langsam abbauenden Altgrasfilzlagen spielte für die Viehwirtschaft in klimatisch ungünstigen Mittelgebirgslagen noch im 19. Jahrhundert eine wesentliche Rolle, da Winterfutter chronisch knapp war.

\*\* Im Schwarzwald bestimmte er mit seinen gelben Blüten das Bild der gebrannten "Weidfelder" (spezielle Form der Acker-Weide-Wald-Wechselwirtschaft).

\*\*\* In den Einschnittsböschungen alter Eisenbahnlinien der Grundgebirge sind heute noch charakteristische Kiefern-Birken-Bestände anzutreffen. In Zeiten des Dampflokbetriebes wurde dort aus Sicherheitsgründen vorbeugend abgeflämmt (vgl. LPK-Band II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken").

dert werden auch Therophyten und allgemein Pionierarten. Regelmäßiges Abbrennen fördert somit insgesamt die Entstehung floristisch artenärmerer Hecken, welche jedoch durchaus ihren eigentümlichen Wert haben können (z.B. rosenreiche Tiefland-Hecken) und sonst auf anderweitig entstandene Offenbodenstandorte (z.B. auf neu angelegte, nicht oder nur wenig humisierte Straßenböschungen oder nicht rekultivierte Abbaustellen) angewiesen sind.

### Auswirkungen auf die Fauna

Beim Abbrennen wird primär ein (je nach Brandführung unterschiedlich) großer Teil der oberirdischen Phytomasse der Krautschicht sowie auch ein Großteil der Gehölze vernichtet. Abgetötet wird ein Großteil der an der Bodenoberfläche, in der Kraut- und unteren Strauchschicht lebenden wenig vagilen bzw. überwinterten Fauna (z.B. überwinterte Kleinsäuger), sowie auch ein Teil der Tiere, welche im Kronenraum höherer Gehölze leben. Besonders betroffene Gruppen sind nach Untersuchungen von LUNAU & RUPP (1988) z.B. Zikaden, Schnecken, schneckenhaus-bewohnende Hymenopteren, Springspinnen oder bestimmte Zehrwespen-Arten.

Nach den Arbeiten von BAUCHHENSS (1980) in Wiesengesellschaften ist der Einfluß des Brennens auf die Insektenfauna weniger gravierend: Die meisten Ordnungen reagierten indifferent. Während Spinnen und Ameisen nach dem Brennen mit leicht erhöhten Individuenzahlen auftraten (letztere wahrscheinlich wegen besserer Durchwärmung des Bodens nach Entfernen der Krautschicht), waren bis zu 50%ige Einbußen bei Milben, Schnabelkerfen, Nacktschnecken und Doppelfüßlern zu verzeichnen; in welchem Zeitraum sich die Populationen erholen und ob bestimmte Arten ganz ausfallen, ist nicht bekannt.

Arten bzw. Individuen, welche sich im Kronenbereich von Bäumen, im Holz dickerer Stämme, in oder unter der verbleibenden Streu, in dichten Grashorsten oder im Boden aufhalten, werden nur wenig geschädigt, da die Hitze bei den schnell über die Fläche laufenden Feuern kaum in die Streu bzw. den Boden eindringt (vgl. dazu die Ausführungen von LUNAU & RUPP 1988 und STÖCKER 1966).

In welchen Zeiträumen sich die ursprüngliche Faunenausstattung wieder einstellt, ist nicht bekannt.

Sekundär gehen durch den Verlust der Vegetationsstrukturen an der Erdoberfläche Nist-, Schlaf- und Schutzbereiche von Kleinsäufern, Vögeln, Amphibien etc. und vor allem von vielen Wirbellosen verloren. Da ein erheblicher Teil der Streu verbrennt, verändern sich die Lebensbedingungen für Streuzersetzer sowie die in oder unter der Streu lebenden Arten. Die Schwärzung des Oberbodens hat (vor allem bei südexponierten Steilrängen und Böschungen) eine deutliche Erhöhung der Bodentemperatur sowie der Temperatur der bodennahen Luftschicht zur Folge. Bestimmte Arten (z.B. bodenlebende

Laufkäfer) werden in ihrer Aktivität gefördert, da der Raumwiderstand abnimmt. Für Vögel, welche ihre Nahrung am Boden suchen, wird die Zugänglichkeit erleichtert. Da bestimmte Habitatbausteine (z.B. aus dem Boden ragende Steine oder Felsen, Mauslöcher) freigelegt werden, dürften z.B. Reptilien oder bodenlebende (brütende) Hymenopteren eher gefördert werden.

Die bisherigen Ergebnisse lassen keine Empfehlung für das Brennen zu\*. Obwohl einige förderungswürdige Hecken- und Saumarten durch Brand offensichtlich begünstigt werden, ist eine nachhaltige Schädigung der Heckenbiozönose nicht auszuschließen.

### 2.1.13 Anlage/Entwicklung von zusätzlichen Habitatbausteinen

Es werden weitere Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen vorgestellt, die über die traditionelle Bewirtschaftung hinaus die Struktur- und Habitatvielfalt in Gehölzlebensräumen steigern.

#### Belassen von Totholz

Vor allem xylobiont lebende Arthropoden (z.B. Hirschkäfer), Holzpilze und die verschiedenen Höhlen bauende bzw. nutzende Tierarten benötigen geschwächtes oder totes Holz, um im Flurgehölz siedeln zu können. MÖLLER & SCHNEIDER (zit. in SCHUPP & DAHL 1992) schlagen deshalb vor, z.B. frisches Windbruchholz etwa drei Jahre im Bestand zu belassen, da bis dahin die meisten auf nährstoffreiches Splintholz angewiesenen Xylobionten ihre Entwicklung abgeschlossen haben. Danach kann ein Teil des Materials entfernt werden, um den Boden von allzu großen Mengen verrottenden Holzes freizuhalten. Letzteres soll allerdings nur sehr vorsichtig erfolgen, da bereits andere Xylobionten enthalten sein können, welche spätere Zerfallsstadien nutzen und zugleich meist stärker gefährdet sind als die Erstgenannten.

Das Liegenlassen von längerem Totholz (mind. 2-3 m lange Stammabschnitte, Wipfel) hat vor allem in Jungpflanzungen und insbesondere auf Sukzessionsflächen den Vorteil, daß es mechanische Hindernisse bildet, die nicht ohne weiteres weggezogen, überfahren oder umgeackert werden können. Zwischen und neben dem Totholz wird zusätzlich auch Verbißschutz geboten sowie ein gegenüber der Freifläche günstigeres Kleinklima, was die spontane Gehölzansiedlung begünstigt.

#### "Hochstubben"

Altbäume können so stark geschwächt sein, daß das Kappen einzelner Äste zur Gewährleistung der Verkehrsicherheit nicht mehr ausreicht. Üblicherweise wird in solchen Fällen der betreffende Baum ganz gefällt und abtransportiert (vgl. auch LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"). Dies führt zu einschneidenden Verlusten der Biotopqualität, da

\* Bekanntmachung des StMLU vom 30.7.1990, Nr. 7879 - 618 - 23490, vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen", Kap. 2.1.2.3.

der Lebensraum für xylobiont lebende Arthropoden, Holzpilze und auch für die verschiedenen Höhlen bauenden bzw. nutzenden Tierarten der Lebensraum (weitgehend) verloren geht.

Verschiedene Autoren haben deshalb aus Naturschutzsicht als Alternative das "Hochstubben" (MÖLLER & SCHNEIDER 1988:191, zit. in ) vorgeschlagen, auch "high stumping" (KROLL et al. 1974, zit. in BLUME 1990), genannt.

Von der Krone wird soviel abgesägt, als daß ein Umkippen des Stammrestes nicht mehr zu erwarten ist. Dabei ist möglichst viel Kronenholz zu erhalten, auch das stehenbleibende Stammstück sollte möglichst lang sein. Gegen das Hochstubben werden allerdings oft Vorbehalte laut (nicht "landschaftsbildgerecht", den Schädlings- und Pilzbefall im Nachbarbestand fördernd usw.). Andererseits wird sich ein gewisser Anteil an Hochstubben in den Baumhecken ohne weiteres in das Landschaftsbild einfügen. (Man betrachte nur die am Ulmensterben eingegangenen, aber dennoch stehengelassenen, durchaus beeindruckenden, "Baumleichen" in vielen Hecken Englands). Auch tragen die an den Hochstubben auftretenden Pilze wahrscheinlich schon deshalb nicht wesentlich zum Infektionsrisiko für Nachbarbestände bei, als die Sporen dieser Pilze praktisch ubiquitär in der Luft vorhanden sind.

Vom Hochstubben erheblich profitieren kann z.B. der Grünspecht (*Picus viridis*), der weniger als die übrigen heimischen Spechte direkt von der Alt- und Totholzmenge abhängig ist: vielmehr ernährt er sich in erster Linie von bodenlebenden Ameisen, welche vorzugsweise in Fallholz und alten verrottenden

Stubben und (noch) stehenden, jedoch bereits verrottenden Stämmen nisten. Abb. 2/9, S. 214 zeigt die Nutzung eines stehenden Totholzstammes durch die Glänzendschwarze Holzameise (*Lasius fuliginosus*).

### Holzstapel, Häckselhaufen

Vor allem in den fränkischen Sandsteingebieten ist es üblich, gefälltes Brennholz (meist Kiefern und Fichten) auf verschiedenen Geländezwickeln, z.B. alten Streuobstflächen, aber auch in kleinen Feldgehölzen aufzustapeln.

Bei (groß)flächigeren Holzlagern sind Schäden an der Bodenvegetation nicht auszuschließen. Werden die Stapel nicht rechtzeitig abgefahren, setzt Verrottung und Anreicherung des Standortes mit organischer Substanz und Nährstoffen ein. In der Folge kann das Aufkommen von Brennesseln, *Rubus*-Arten etc. gefördert und die Regeneration z.B. von Magerrasen oder hochwertigen Geranietalia-Gehölzsäumen erschwert werden.

Für die Tierwelt sind Holzstapel insgesamt von Vorteil, besonders wenn sie zumindest teilweise besonnt werden. Da das Brennholz weder geschält noch begiftet wird, können zumindest die Rindennutzer unter den Totholzbewohnern hier Lebensraum finden. Auf solchen Holzstößen können auch sehr seltene Totholzkäfer angetroffen werden. Für etliche kleinere Wirbeltiere (Mäuse, Bilche, Reptilien) sind die zahlreichen Hohlräume der Stapel sehr attraktiv; selbst Fledermäuse können solche Stapel als Tagesversteck nutzen. Aus Sicht des Artenschutzes sind vor allem Stapel aus Laubholz von Bedeutung, vor

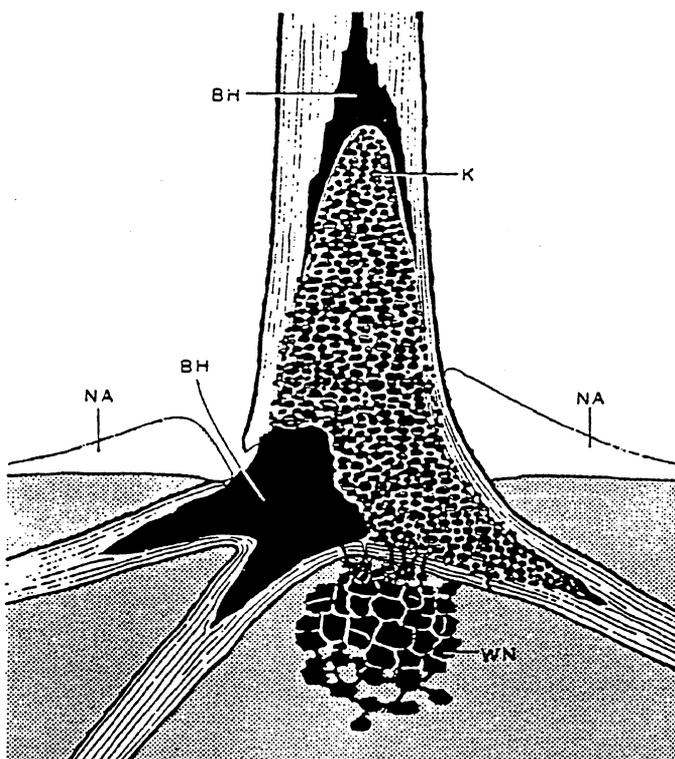


Abbildung 2/9

Nest der Glänzendschwarzen Holzameise (*Lasius fuliginosus*) in einem Totholzstamm (MASCHWITZ & HÖLLDOBLER 1970, zit. in BUSCHINGER 1990)

BH = Baumhöhle

K = Kartonnest

NA = ausgeworfenes Material

WN = Winternest

allem Eichenholz ist wegen etlicher darauf spezialisierter gefährdeter Insektenarten vorteilhaft (vgl. Kap. 1.5.2).

Aus vegetationskundlich-floristischer Sicht erscheint das Lagern von Holzstapeln also überwiegend nachteilig; für die Tierwelt können Holzstapel sehr wertvolle Sonderstrukturen in sonst totholz- und höhlenarmen Flurgehölzen sein (sie können jedoch stehendes oder am Boden liegendes starkes Totholz keinesfalls ersetzen).

Auch das Einbringen (Einblasen etc.) von Häckselmaterial beeinträchtigt die heckentypische Krautflora und sollte daher keinesfalls flächig erfolgen. Vereinzelt (punktuell) Einbringen von Häckselhaufen (etwa alle 50 bis 100 m) scheint jedoch verschiedene Käferarten (z.B. Nashornkäfer) zu fördern. Die für die Larvalentwicklung benötigte Oxidationswärme wird nur in Häckselhaufen mit einer Höhe von 1,5 m und einer Bodenbreite von 2 bis 3 m erreicht (BEHLERT 1995).

### Lesesteine, Trockenmauern, Steinblöcke

Im Rahmen der traditionellen Landbewirtschaftung wurden vor allem im Ackerbau, aber auch im Weinbau und (seltener) im Mähgrünland die auf den Nutzflächen vorhandenen Steine zu Lesesteinriegeln an den Parzellengrenzen oder auf sonst schlecht nutzbaren Flächen aufgehäuft. In Weinbaugebieten wurde das Steinmaterial auch zum Ausbessern der Stützmauern eingesetzt.

Bei der Neuanlage von Flurgehölzen fehlen diese Strukturen heute meist, da nur noch selten an den für Hecken geeigneten Standorten solche Lesesteine angehäuft werden. Diese werden entweder konzentriert und in großer Menge in vorhandenen Geländesenken (alte Dolinen, Hohlwegen etc.) oder aber in Deponien abgelagert, manchmal auch zum Wegebau oder zur Wegeinstandsetzung verwendet. In den letzten Jahren werden deshalb bei der gezielten Neuanlage von Flurgehölzen verschiedentlich auch Steinschüttungen vorgesehen. Mit dem Einbringen sehr großer Steinblöcke in bereits abgemarkte Streifen versucht die Flurbereinigungsverwaltung, das Überfahren und Unterpflügen zu unterbinden (so bei der Sicherung verlagertes Raine in Höhenbrunn, vgl. LPK Vas/111 Bayerischer Wald, RINGLER 1990.: 308).

Lesesteine oder auch Bruchgestein aus Steinbruchbetrieb, Straßenbau etc. werden meist in Haufen, nur selten in flachen, langen Wällen in Flurgehölze eingebracht bzw. an deren Rand aufgeschüttet.

Vor allem Reptilien und Amphibien, aber auch Kleinsäuger, Mollusken und Insekten nutzen die Steinoberflächen (Platz zum Sonnen, Jagdgebiet) oder die Höhlungen (Schutz vor Feinden, Witterungsschutz, Überwinterungsquartier, Nestbau). Lesesteine in lichten Gehölzen begünstigen krautige Spezialisten (Steinschutt-, -spaltenbesiedler, auch Moose und Flechten. Vor allem ältere Gehölze können aber darunter leiden, wenn sie stark eingeschüttet werden und ihr Wurzelraum verdichtet wird.

Für den Ressourcenschutz ist es in Hanglagen i.d.R. vorteilhaft, Lesesteinwälle aufzuhäufen, da sie einen hervorragenden Widerstand gegen Wassererosion bieten. Schließlich wird durch die Steine das Umackern und Befahren der Gehölze erschwert, was deren Lebensdauer gerade in Ackerlagen erhöht. Auch andere inerten (sich nicht zersetzenden) Stoffe (z.B. Ziegel, Betonbruch) sind aus naturschutzfachlicher Sicht nicht grundsätzlich abzulehnen. Allerdings besteht die Gefahr, daß Bauschutt etc. hinzugekippt wird (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotop", Kap. 2.1.7).

## 2.2 Natürliche Entwicklung/Sukzession

Dieses Kapitel erläutert die spontanen Ansiedlungsprozesse von Flurgehölzen in nutzungsfrei werden den Lücken der Kulturlandschaft (2.2.1), die Abläufe beim "Heckenaltern", Durchwachsen bzw. nach Beendigung der Gehölznutzung (2.2.2) und vergleicht schließlich den Naturschutzwert von "Gehölzbrachen" mit noch "bewirtschafteten" Gehölzen (2.2.3).

### 2.2.1 Spontane Gehölzentwicklung

Trotz unterschiedlicher verdämmender Wirkung von Brach- und Grasvegetation können sich in unserer Kulturlandschaft praktisch auf allen mittleren Standorten neue Gehölze und Gebüsche ansiedeln.

Art und Geschwindigkeit der Gehölzsukzession variieren in erster Linie mit folgenden Faktoren:

- 1) Samenflug, Vermehrungspotential der Gehölze (Diasporen, Polykormone): Unter den Pionieren überwiegen 2 Vermehrungsstrategien: Produktion sehr zahlreicher, relativ gut flugfähiger, kleiner Samen (generativ vermehrende Pionierarten wie z.B. Birke, Zitterpappel, Weiden-Arten oder Kiefer) oder Bildung von Wurzeläusläufern oder Absenkern (vegetativ sich ausbreitende Arten wie Schlehe, Hartriegel, Liguster, Himbeere, Brombeere) (vgl. Abb. 2/10, S. 216). Grundsätzlich intensiviert sich die Gehölzansiedlungsrate mit zunehmender Nähe zu Liefergehölzen oder Waldrändern (bevorzugt in der windabgewandten Richtung).
- 2) Bodenbeschaffenheit (Nährstoffgehalt, Wasserversorgung und Rohbodenanteil): Für die Samen-Pioniere (z.B. Birken, Weiden, Pappeln) ist vor allem vegetationsarmer(freier) Boden ansiedlungswichtig, da die sehr kleinen Samen in geschlossenen Vegetationsdecken mangels ausreichender Belichtung und Nährstoffreserven unterdrückt würden. Oligotrophe, oberbodenarme Standorte (z.B. magere Sandäcker), deren Brachestadien nur zögernd dichtschließen, verbuchen schneller als fette Ackerstücke, die bereits nach einem Jahr völlig begrünt sein können oder als nährstoffreiches Grünland.
- 3) Art der letzten Nutzung: Äcker und Extensivweiden (Bodenverwundungen durch den Viehtritt) bieten grundsätzlich bessere Ansiedlungs-

möglichkeiten für samenverbreitete Pioniere als Wirtschaftswiesen. Weitere gehölzbegünstigende Offenstellen bieten z.B. eben aufgelassene oder nur noch extensiv angekratzte Abbaustellen, etwas erosionsaktive Hänge (beweidet), Viehschlipfe (Abrutschstellen der Hufe), Fahrspuren, Erdhügel von Ameisen und Maulwürfen usw.

Die Vielfalt der in Bayern möglichen Sukzessionswege kann hier nur in wenigen typischen Beispielen skizziert werden.

### Sukzession auf Kalkmagerrasen

Abbildung 2/10, S. 216, zeigt (schematisiert) den möglichen Ablauf einer vom Menschen nicht direkt beeinflussten Sukzession auf Kalkmagerrasen, beginnend mit einzelnen Schlehen-, Rosen- oder Brombeer-Polykormonen, die sich zunächst z.B. nach Vogeltransport angesiedelt und allmählich über Wurzelausläufer ausgebreitet haben (Phase I). Durch Einwandern weiterer Gehölzarten können sich diese zunächst oft gehölzartenarmen, strukturell monotonen Bestände allmählich zu artenreichen Strauchbeständen weiterentwickeln (Phase II).

Die höchste Zahl an Pflanzenarten wird dabei in strauchreichen mittelwaldartigen Stadien erreicht, es finden sich dann Lebensmöglichkeiten sowohl für Freilandarten als auch für Saum-, Vorwald-, Mantel- und Waldarten (Phase III).

Mit zunehmendem Entwicklungsalter können zwar weitere Waldbaumarten hinzukommen, die Artenzahl in der Gehölzschicht steigt aber kaum mehr an oder geht bereits zurück, da z.B. die lichtliebenden *Prunetalia*-Arten an den Bestandesrand geschoben und schließlich weitgehend verdrängt werden, wenn keine Möglichkeit zum seitlichen Ausweichen in benachbarte Offenlandstandorte besteht (Phase IV). Durch Sukzession entstandene Flurgehölze sind somit in der Gehölzschicht am artenreichsten in "mitt-

leren" Entwicklungsstadien, welche mit den Überhältern zusätzlich Elemente späterer (waldartiger) Sukzessionsstadien enthalten und auch noch Raum lassen für lichtbedürftige, niederwüchsige Gehölze.

### Gehölzbildung an und auf Kalk-Lesesteinriegeln und -haufen

Sie wird durch Abb. 2/11, S. 217; illustriert (vgl. MEHL 1976). Erst extensive Nutzung oder Brache ermöglicht es dort den Gehölzen, sich am Rande der Steinschüttungen zu etablieren; die Steinwälle selbst sind ungeeignet für die Ansiedlung. Ungeschichtete Lesesteinhaufen können von den Schlehen-Polykormonen allerdings recht leicht durchwachsen werden; geschichtete Steinriegel und Weinbergsmauern dagegen stellen sehr wirksame Ausbreitungshindernisse dar. In den ersten Phasen der Gehölzansiedlung auf solchen Wällen bilden sich zunächst zwei parallel verlaufende Gebüschzeilen, wo der gewachsene Boden leichter erreichbar ist. Haben die Gehölze erst einmal am Rand Fuß gefaßt, beginnen sie sich seitlich auszubreiten. Besonders gut gelingt dies den verschiedenen Polykormon-Bildnern (Schlehe, Hartriegel, Zwetschge).

Die Steinwälle mit ihren besonders extremen Standortbedingungen können ausschließlich von Schlehen und in geringerem Umfang von Zwetschgen erobert werden; die Zwetschge kann dabei in späteren Phasen die niederwüchsiger Schlehe in den Steinschüttungen verdrängen. Ist die Besiedlung der zentralen Bereiche wegen besonderer Standortungunst erst spät möglich, so werden die dort wachsenden Gehölze auch bald wieder durch Schattenwurf und Wurzelkonkurrenz vom Randbereich her zum Absterben gebracht. Insbesondere die Schlehe ist benachteiligt, da sie sich in den späteren gegen die viel höherwüchsigeren Sträucher und Bäume nicht durchsetzen kann und deshalb auch keine Nährstoffe mehr von dort in die auf den extre-

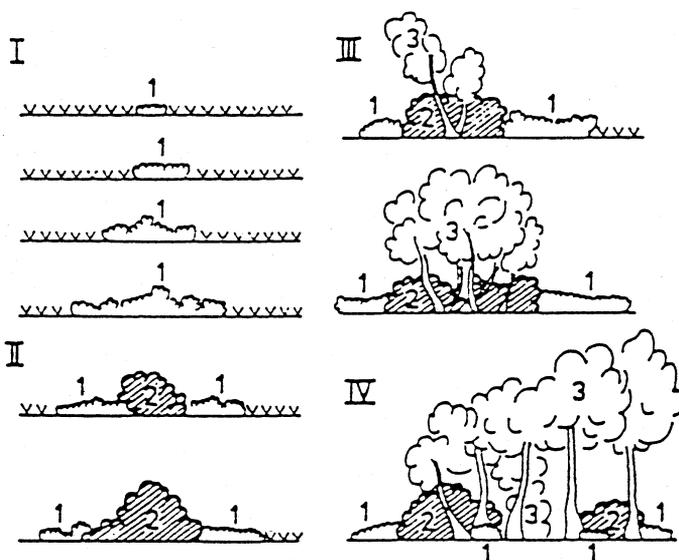


Abbildung 2/10

Phasen der Polykormon-Sukzession auf Kalkmagerrasen (nach HARD 1976: 101) z.B. mit folgenden Arten:

- 1 = *Prunus spinosa*, *Rosa* spp.
- 2 = *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*
- 3 = *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Quercus* sp., *Prunus avium*

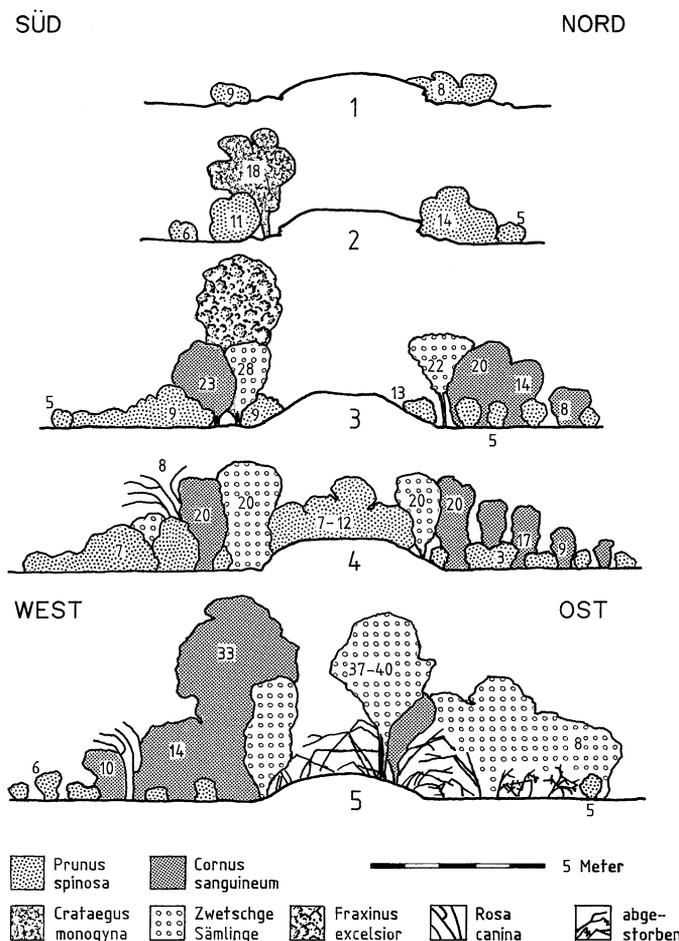
men Zentralbereichen wachsenden Polykormonteile "umleiten" kann. Der höherwüchsigen Zwetschge gelingt dies viel besser, so daß sie sich auch im Zentralbereich zu halten vermag.

Können die lichtliebenden Pioniergehölze (wie z.B. Schlehe und Hartriegel, Rosen usw.) nicht seitlich ausweichen, weil die Nutzung der angrenzenden Flächen dies verhindert, so kommt es zur Verdrängung dieser im geschlossenen Bestand weniger konkurrenzstarken (lichtbedürftigen und niederwüchsigen) Gehölze. **Abb. 2/12**, S. 218 zeigt ein noch relativ junges Stadium der Flurgehölzentstehung auf einem zwischen beweideten Halbtrockenrasen liegenden Muschelkalk-Lesesteinhaufen.

Unter traditioneller Bewirtschaftung wurde spätestens dann eingegriffen, wenn sich Bäume (Eiche, Esche) etabliert hatten. Periodischer Stockhieb lenkt die bis dahin gerichtet verlaufende Sukzession in einen zyklischen Prozeß um, bei dem die weitere Bestandesentwicklung durch die Nutzung bestimmt wird. Unter heutigen Bedingungen läuft die Entwicklung zu geschlossenem waldartigem Bestand weiter, da ein Interesse an schwachem Brennholz vielfach nicht mehr besteht und auch die angrenzenden Flächen als sog. "Grenzertragsböden" zunehmend aus der Nutzung fallen.

Auch sehr flachgründige Böden erschweren das Vordringen der Schlehe, vor allem wohl wegen des dort oft angespannten Wasserhaushaltes. Auf etwas besser entwickelten lehmigen Böden kann die Schlehe (wie auch der Hartriegel *Cornus sanguinea*) sich vegetativ rasch durchsetzen, vor allem wenn der Standort für die erfolgreiche Ansamlung anderer Arten zu trocken ist oder wenn entsprechende Diasporenquellen in direkter Nachbarschaft fehlen. In einer flachgründigen Brachfläche in einem Steinbruch am "Kleinochsenfurter Berg" zählten ZOTZ & ULLMANN (1989: 122) auf einer nur 10x10 m großen, an eine schlehenreiche Hecke angrenzenden Testfläche immerhin 274 Schlehen-Jungpflanzen. Neben verschiedenen Sträuchern sind auch Baumarten (z.B. Esche) von Anfang an vertreten.

Fallen ganze Hanglagen aus der Nutzung, so können sich von den zunächst eroberten Ranken, Lesesteinhaufen etc. die Gehölze sehr rasch in die angrenzenden Nutzflächen vorschieben und bald geschlossene Vorwald-Stadien ausbilden, welche dann die Relief-Kleinstrukturen wie Hochraine, Steinwälle, Trockenmauer, herausragendes anstehendes Gestein, Naßstellen etc. überwachsen und als Lebensraum für spezialisierte helio-thermophile Tier- und Pflanzenarten unbrauchbar machen (**Abb. 2/13**, S. 218).



**Abbildung 2/11**

**Entwicklungsstadien der spontanen Gehölzansiedlung auf Kalk-Lesesteinhaufen auf ehemaligen Weinbergen bei Heustreu (Lkr. NES), ca. 300m üNN (nach MEHL 1976: 73)**

**Sukzession auf Ackerranken**

Während früher die Ranken des Schichtstufenlandes, z.B. der Muschelkalkrhön oft Obstbäume auf gemähten Grünlandstreifen trugen und die Parzellen als Acker oder Weingarten genutzt wurden, stellten sich mit nachlassender Nutzungsintensität zunächst

Einzelbüsche, dann +/- geschlossene Hecken auf den Ranken ein. Nachdem auch die Weinberge und Äcker zunächst zu Wiesen und Weide-Halbtrockenrasen umfunktioniert wurden und später überwiegend ganz brachfielen, konnten die heckenförmigen Rankengehölze in die ehemaligen Nutzflächen vor-

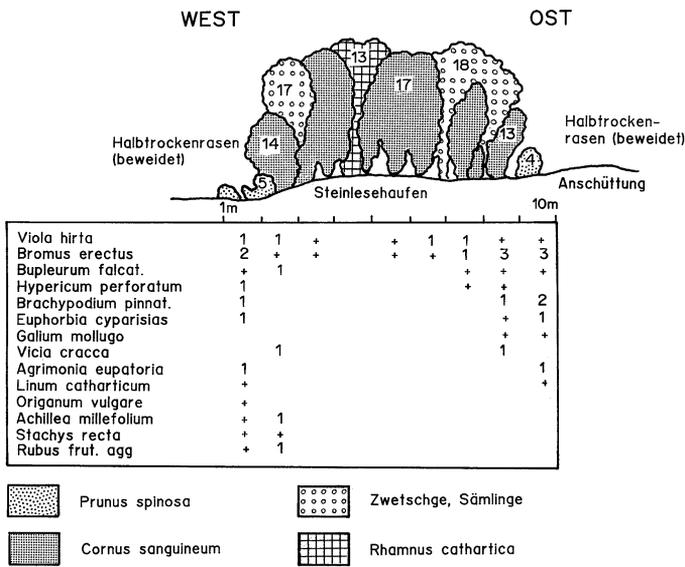


Abbildung 2/12

Feldgehölz, welches sich nach spontaner Gehölzansiedlung auf einem Muschelkalk-Lesesteinhaufen gebildet und infolge Nutzung der angrenzenden Flächen den inselartigen Charakter behalten hat (nach MEHL 1976)

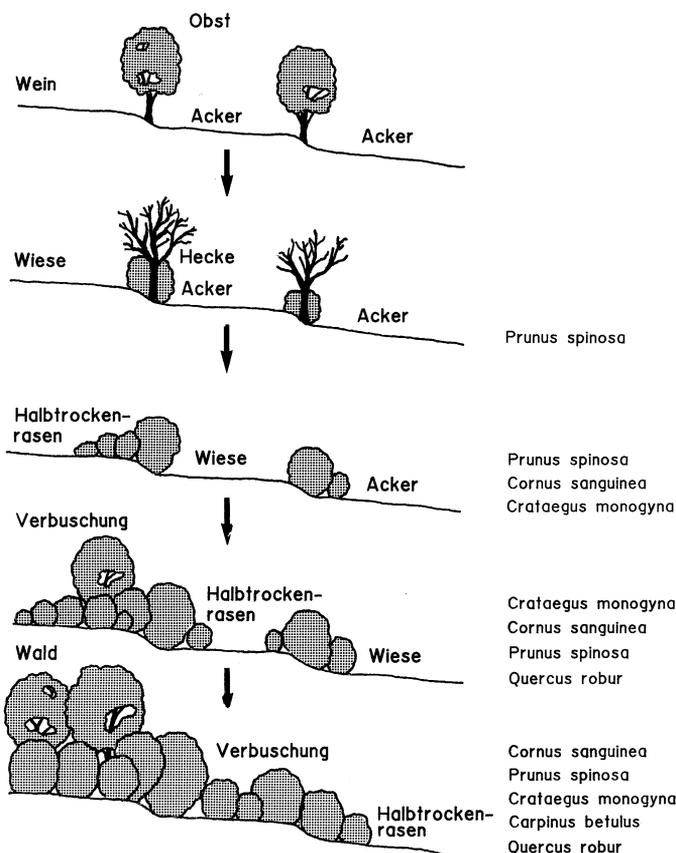


Abbildung 2/13

Gehölzsukzession im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen aufgrund nachlassender Nutzungsintensität (nach MEHL 1976:67)

stoßen. Heute bilden sie dort teils feldgehölzartige, teils +/- geschlossene Verbuschungs- und Vorwaldflächen, die Hecken sind in diesen flächigen Beständen aufgegangen und nicht mehr als solche erkennbar.

**Abbildung 2/14** (S. 219) zeigt das Vordringen eines Schlehen-Polykormons in eine angrenzende brachgefallene Obstwiese; auch Hauszweitschen können in ähnlicher Weise benachbarte Brachflächen erobern (WOLF 1980). Das Vordringen der Schlehen *Prunus spinosa*-Polykormone geht vor allem von bereits bestehenden "Schlehen-Fronten" aus, wie sie an Waldrändern, in Hecken und entlang flächiger Gebüsche vorkommen; nur selten bilden Schlehen-Einzelbüsche die Mutterpopulation.

Verletzungen der oberirdischen wie auch der unterirdischen Teile (die Wurzelsprosse streichen meist sehr flach unter der Bodenoberfläche), wie sie durch Tritt, Verbiß und Pflegemaßnahmen auftreten, scheinen die Bildung von Wurzelsprossen anzuregen (zit. in WOLF 1980). Allgemein scheint auf Grenzstandorten die Neigung zur Bildung von Wurzelbrut zuzunehmen, während gleichzeitig die Etablierung von Sämlingen trotz offenen Bodens immer schwieriger wird (Trockenheit, Nährstoffmangel etc.).

### Sukzession von Weiden-Gebüsch im Grundgebirge

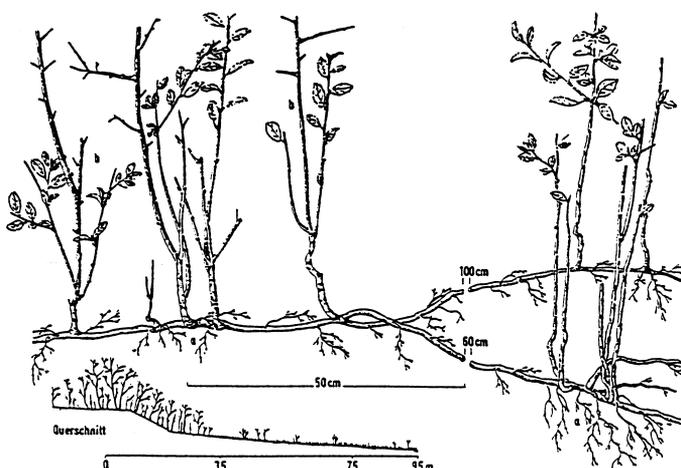
In den höheren Grundgebirgslagen treten verschiedene Weidenarten vorzugsweise auf Lesesteinriegeln (sowie entlang von Gräben und Bächen) als Lineargehölze in Erscheinung. Werden diese nicht immer wieder auf den Stock gesetzt, können sich allmählich auch Baumarten einfinden und durchsetzen. Besonders auffällig ist dieser Prozeß, wenn die Nutzung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen ebenfalls aufgegeben wurde. Von OBERMEIER & WALENTOWSKI (1987) wird aus dem Bayerischen Wald (Rodungsinsel Neufang am "Brotjacklriegel", 850-970 m üNN) das Vordringen von Öhrchenweide-Polykormonen (*Salix aurita*) in angrenzende Brachflächen beschrieben: Die *Salix aurita*-Polykormon-Sukzession geht in der Anfangsphase bezeichnenderweise von Lesesteinrie-

geln oder -haufen aus, in deren Bereich die Vegetationsdecke wegen der hervorragenden Steine nicht ganz geschlossen ist und so eine Ansiedlungsmöglichkeit zunächst für die Öhrchenweide, später dann auch für Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) gibt.

Die zunächst aufkommenden Weiden-Polykormone vergreisen vom Zentrum her, wenn kein verjüngender Stockhieb erfolgt; Esche *Fraxinus excelsior* und Vogelbeere können sich im Anschluß durchsetzen. Werden die angrenzenden Landwirtschaftsflächen weiterhin genutzt, sind diesem Prozeß enge Grenzen gesetzt; die Weiden fallen konkurrenzbedingt allmählich aus. Bei Brachfallen der Nutzflächen können die Weiden-Polykormone sich rasch in die Nachbarflächen ausbreiten, wobei sie auch von geschlossener Grünlandnarbe nicht wesentlich behindert werden. Vogelbeere und Esche, welche sich zuvor nur +/- spärlich auf dem Grünland ansiedeln konnten (und auf der ungeschützten Freifläche stark vom Wild verbissen werden), etablieren sich im Schutz der als "Ammengehölz" dienenden Weiden (**Abb. 2/15**, S. 220). Die Lesesteinriegel, von denen die Sukzession zunächst ausging, werden mit Aufkommen der Bäume allmählich wieder weniger beschattet; die Krautschicht kann sich entsprechend besser entwickeln.

### Birken-Zitterpappel-Vorwald-Sukzession in Ostbayern

Ebenfalls von OBERMEIER & WALENTOWSKI (1987) wird aus den Hochlagen des Bayerischen Waldes ("Brotjacklriegel") eine Birken-Zitterpappel-Vorwaldgesellschaft beschrieben, welche sich zunächst auf Lesesteinriegeln einstellt und nach Brachfallen in die benachbarten, von den Steinriegeln eng gekammerten Wiesen vorrückt. Entscheidend für den raschen Vorstoß der Birke (*Betula pendula*) auf die Brachen ist der hohe Samendruck, der von den Altbäumen auf den Steinriegeln ausgeht. Die dort ebenfalls vorhandene Zitter-Pappel (*Populus tremula*) kann sich mit ihren Wurzelausläufern nur langsam ausdehnen. Mit Fortschreiten der Waldentwicklung wird das Zeilengebüsch auf den Steinriegeln abgebaut; Birke und Zitter-Pappel schieben sich in breiten, unregelmäßigen Fronten



**Abbildung 2/14**

**Vorrücken eines Schlehen-Polykormons von einem Ranken aus in eine seit ca. 20 Jahren brachgefallene Obstwiese (WOLF 1980)**

Oben: wurzelbürtige Sprosse des Polykormons in Vergrößerung; teils vom Wild verbissen oder abgestorben, jedoch Nebentriebe ausbildend ("Stockausschlag").  
Unten: Noch in 10 m Entfernung sind einzelne Sprosse anzutreffen.

auf die Freiflächen vor und bilden allmählich geschlossenen (Vor)Wald (Abb. 2/16, S. 221).

### 2.2.2 Sukzessionsprozesse durchwachsender bzw. nicht mehr genutzter Flurgehölze

Im Regelfall sind Hecken Entwicklungsstadien, die künstlich an ihrer Weiterentwicklung gehindert werden. Nach Nutzungsauflassung kommt dieses zurückgehaltene Entwicklungspotential ins Rollen. Die Nährstoff- und Biomasse-Vorräte (Humus, Holzvorrat, unterirdische Phytomasse) werden aufgefüllt. "Pioniergehölzarten" und Vorwaldarten unterliegen zunehmend der Konkurrenz von Arten der reiferen Stadien. Der "Mantelcharakter", den die Strauchhecke vorher insgesamt hatte, wandert an die Heckenseiten, die innere Zonierung verstärkt sich. Lichtbedürftige Wurzelpioniere wie Hartriegel und Schlehe, Brombeeren mit ihren Wandersprossen können in den Mantelbereich ausweichen und siedeln sich dort neu an, im Zentralbereich werden sie ausgeschattet und sterben allmählich ab. Die "langsameren" Erdsprosse der Rosenarten scheinen weniger geeignet, größere Entfernungen zu überwinden, so daß der Rosenanteil generell zurückgeht.

Die typischen Sukzessionsgänge variieren natürlich mit dem Ausgangspotential, also zwischen den einzelnen Heckengesellschaften. Einige gesellschaftsspezifische Trends werden im folgenden skizziert (vgl. REIF 1983, OBERDORFER 1992 u.a.).

Artenreiche Liguster-Schlehen-Gebüsche der Tieflagen bilden sich z.B. in den Keuper-, Muschel-

kalkgebieten im westlichen Frankenjura und andersorts v.a. auf Feldrainen aus Pionierstadien der Queckengesellschaften (z.B. AGROPYRO REPENTIS-CONVOLVULETUM ARVENSIS) und Halbtrockenrasen- bzw. Versaumungsstadien des TRIFOLION MEDII, die von Polykormonen der Prunetalia-Arten (*Prunus spinosa*, selten *Rosa canina* oder *Rubus* spp.) erobert und abgebaut werden. Die Umtriebszeiten lagen früher bei 8 bis 15 Jahren, häufig wurde auch (zusätzlich) abgebrannt. Unterbleibt die Pflege (Stockhieb, Brennen), stellen sich mesophile Waldarten ein und leiten z.B. zu verschiedenen Buchenwald-Gesellschaften über, auf schwereren, tonigen Standorten auch zu Eichen-Hainbuchen-Beständen.

Die artenarmen Schlehen-Gebüsche (PRUNO SPINOSAE - PRUNETALIA-Gesellschaft), ein frühes Sukzessionsstadium mit ähnlicher Nordbayern-Verbreitung wie das Liguster-(Schlehen-)Gebüsch, werden/wurden wohl hauptsächlich durch Brand, sowie durch Stockhieb in kurzer Folge (die Umtriebszeit lag traditionell bei 5-10 Jahren) stabilisiert. Entfällt dies, so wächst die Schlehe bis zu 5 m Höhe heran; im Extremfall kann sie zeitweilig völlig die Vorherrschaft gewinnen. Im Schutz der dichten Büsche wird die Krautschicht fast völlig verdrängt, sie ist noch lückiger als im Liguster-Schlehen-Gebüsch.

Die wenigen ausharrenden Pflanzen weisen meist eine sehr verminderte Vitalität auf und können sich generativ nicht mehr vermehren. Erst wenn die Schlehen-Polykormone wegen Überalterung allmählich (zuerst im Bestandeskern) an Konkurrenzkraft und Deckung verlieren, können sich weitere Gehölzarten einfinden. Vor allem die Stieleiche hat

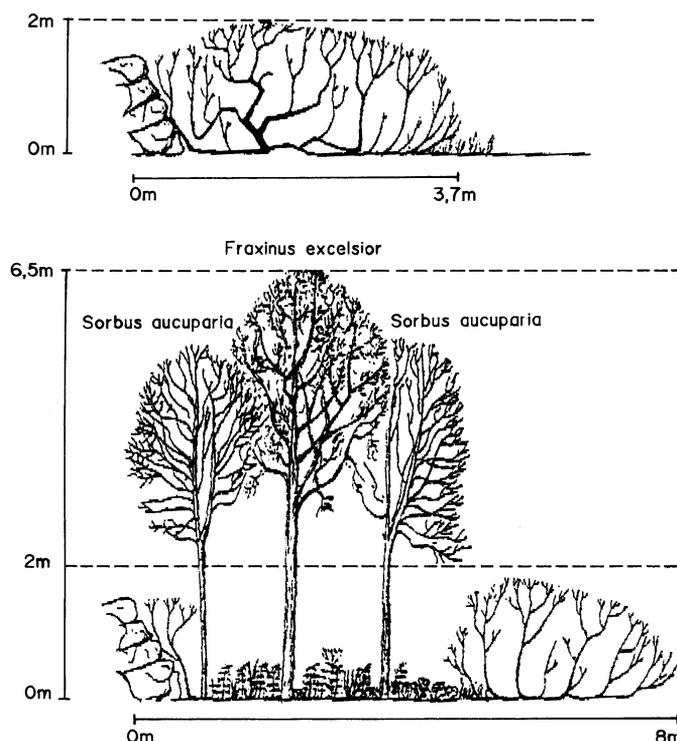


Abbildung 2/15

Initialphase (oben) und späte Abbauphase (unten) der Polykormonsukzession von *Salix aurita* am "Brotjacklriegel" (OBERMEIER & WALENTOWSKI 1987: 236)

gute Entwicklungschancen, da sie von Vögeln (vor allem vom Eichelhäher) effizient verbreitet wird und genug Samenvorräte hat, um sich auch in nicht zu starkem Bestandesschatten erfolgreich etablieren zu können (vgl. Kap. 1.4). Auf diese Weise können sich allmählich wieder artenreichere Hecken bilden. Vitale Dornsträucher am Rand gewähren Verbißschutz.

Den mit zunehmender Bestandesalterung abnehmenden Schlehen-Anteil konnte HEUSINGER (1982) in einem nordbayerischen Untersuchungsgebiet durch Vergleich verschieden alter Bestände dokumentieren:

- Hecken bis 20 Jahre: mittl. Schlehen-Anteil über 55%
- Hecken über 20 Jahre: mittl. Schlehen-Anteil bis 32%
- Hecken über 50 Jahre: mittl. Schlehen-Anteil unter 5%

Nach REIF (1983) und MILBRADT (1987a) können sich artenarme Schlehengebüsche zu artenreicheren Liguster-Schlehen-Gebüsch (PRUNO-LIGUSTRETUM) oder Hartriegel-Gebüsch (RHAMNO-CORNETUM) weiterentwickeln. Diese Hypothese konnte jedoch bisher nicht eindeutig belegt werden.

Hartriegel-Gebüsch höherer Lagen (RHAMNO-CORNETUM), die im klimatisch begünstigten kollin-submontanen Bereich die artenreichen Liguster-Schlehen-Gebüsch ablösen und ihrerseits in noch höheren montanen Lagen in Bergrosengebüsch (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE) übergehen, entwickeln sich aus Brombeer-, manchmal auch Rosen-, Schlehen- und Hartriegel-Pioniersiedlungen. In der weiteren Entwicklung werden die Polykormbildner Rose und Schlehe zunehmend von Weißdornen und Hartriegel überwachsen. Die vegetative Ausbreitungsfähigkeit der Hauptbestandbildner ist eher gering, Samenverbreitung wird immer wichtiger. Die Umtriebszeit des Unterholzes

(der Strauchschicht) liegt bei traditioneller Nutzung unter 15 Jahren. Bei längerer Umtriebsperiode wachsen lichtliebende PRUNETALIA -Arten wie Hartriegel und Weißdorn zunächst zu sehr großen Büschen heran, werden dann aber von schattentoleranten, ausschlagfähigen Waldarten verdrängt, insbesondere durch Hasel, Feldahorn und Vogelkirsche, welche auch in Ausschlagwäldern bei Nutzungsextensivierung begünstigt werden. Alters- oder Abbauphasen bei Umtriebsverlängerung sind feldahorn- und haselreich. Die Entwicklung geht in Richtung Eichen-Hainbuchenwald. Stabile Haselreiche Altersstadien stocken vorzugsweise auf frischen, nährstoff- und basenreichen Standorten. Besonders rasch verläuft der Umbau zu waldartigen Beständen auf bodensauren und/oder feuchten Standorten, da diese (gegenüber den Beständen auf Kalkböden) von Natur aus reich an Eichen und Hasel sind. Vor allem die Eiche wurde in manchen Gegenden bis zu 100 Jahre lang übergehalten und gab den traditionell bewirtschafteten Beständen dann mittelwaldartigen Charakter.

Bereits waldartige Altersphasen enthalten zunehmend Waldkräuter wie *Asarum europaeum*, *Actea spicata*; und schattentolerante Nitrophyten wie *Geranium robertianum*.

Rosenreiche Hecken der Berglagen (z.B. Vogesenrosen-Gebüsch bilden sich bei unregelmäßiger oder ausbleibender Mahd oder Beweidung auf basiphilen Feldrainen zunächst meist aus Versaumungsstadien (z.B. TRIFOLIO-AGRIMONIETUM). Die Verbuschung beginnt mit den typischen PRUNETALIA-Arten (Rosen *Rosa* spp.; oder Brombeeren *Rubus* spp.; die Schlehe ist aus klimatischen und edaphischen Gründen nur wenig beteiligt). Nach Nutzungsende erlangen Waldgehölze in diesem klimatisch ungünstigeren Bereich bald höhere Deckung; Alterungsvarianten mit hohem Hasel- und Bergahorn-Anteil sind in Hochlagen nicht selten. Die hohe Konkurrenzkraft des Bergahorns bei Nutzungsaufgabe kann zu fast reinen Ahorn-Beständen führen, z.T. wandert auch

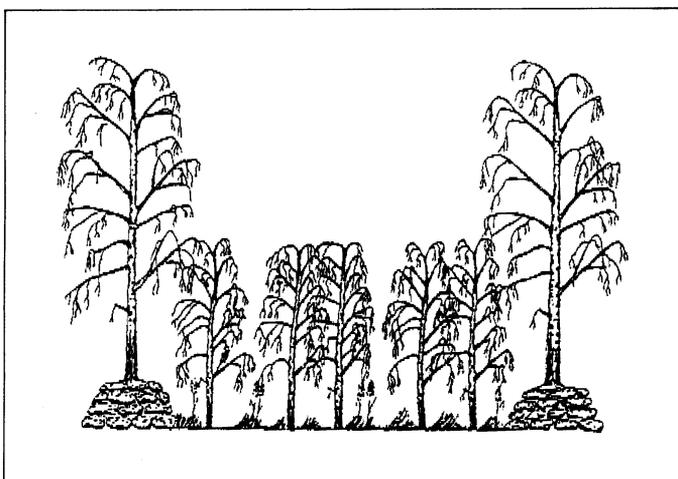


Abbildung 2/16

**Gleichförmiger Birkenauswuchs (*Betula pendula*) auf eng gekammerten, brachgefallenen Hangwiesen am Brotjacklriegel.** Die Sukzession geht von den angrenzenden Steinriegeln aus (OBERMEIER & WALENTOWSKI 1987: 193)

die Esche ein. Hecken-„Klimax“ sind hier oft dem Ahorn-Eschenwald (ACERI-FRAXINETUM) nahestehende Waldtypen. Auch bei regelmäßigem Stocktrieb mit Umtriebszeiten um 15 Jahre können sich waldartige Bestände (Baumhecken) entwickeln.

Eichen-Birken-Gehölze: *Rubus idaeus*- oder *Rubus plicatus*-Gestrüppe bilden häufig die erste Phase der Gehölzbesiedlung auf basenarmen Standorten (z.B. des Bayerischen Waldes). In dieses Frühstadium dringen Pionierbäume wie Hängebirke, Vogelbeere oder Zitterpappel z.T. auch Stieleiche und Kiefer ein. Birke und Kiefer (anfänglich oft zusammen mit Brombeeren) etablieren sich besonders gut auf Brandflächen. Da die Fichte heute auch außerhalb ihrer natürlichen Vorkommen allenthalben vorhanden ist, hat sie wegen ihrer guten Pioniereigenschaften häufig (erheblichen) Anteil an spontan aufgewachsenen Eichen-Birken-Beständen. Bei fehlender Nutzung der Hecken baldige Weiterentwicklung zu Baumreihen mit +/- fehlender Strauchschicht, da letztere von Natur aus auf ärmeren Standorten gering ausgeprägt ist. Ähnlich wie *Prunus*-Arten in den Rosaceen-Gebüschchen, kann sich die Zitterpappel (*Populus tremula*) in feuchteren Ausprägungen der Gesellschaft mittels Wurzelausläufern innerhalb des Bestandes stark ausbreiten und auch rasch in angrenzende Flächen vordringen (vgl. auch WOLF 1980).

Die Sukzessionsprozesse aus der Nutzung und Pflege gefallener Hecken erfassen natürlich auch deren Säume, insbesondere wenn diese artenreiche wertvolle Biotopteile darstellen (Magersäume): Sie verbrauchen ähnlich wie (flächenhafte) Magerrasen (vgl. dazu die LPK-Bände II.1: Kalkmagerrasen, II.4: Sandrasen, II.3: Bodensaure Magerrasen, II.9: Streuwiesen). Mit der zunehmenden Gehölzausbreitung werden die eigentlichen Saumarten immer mehr an den Rand gedrängt, bis sie schließlich ganz aus der aktuellen Vegetation ausscheiden (in der Samenbank können Saum- und Offenlandarten durchaus noch lange enthalten sein). Häufig verdrängt die Schlehe (*Prunus spinosa* agg.) erhaltungswürdige thermophile Saumgesellschaften, besonders auf lehmigen Standorten, z.B. Kalksteinbraunlehm des Schichtstufenlandes (vgl. auch das Vorwandern von Schlehenfronten von einer Pflanzhecke in die Garching Haide hinein). Ihre Wurzelausläufer können 0,5-1 m pro Jahr vordringen (WILMANN & MÜLLER 1977). In einem (von ZOTZ & ULLMANN 1989:129) untersuchten Bestand am "Kleinochsenfurter Berg" war in einem erst 4-jährigen Sukzessionsstadium die vormals herrschende halbruderale ORIGANETALIA-Gesellschaft bereits weitgehend abgebaut. Die noch vorkommenden Kräuter (z.B. *Inula conyza*, *Daucus carota*, *Torilis arvensis*, *Epilobium tetragonum*) blieben überwiegend steril.

### 2.2.3 Sukzession und Nutzung im Vergleich

Das Fortschreiten der Sukzession führt in vielen Fällen zu einer floristischen und faunistischen Verarmung. Bei ungenügender Nutzungsfrequenz bzw. -intensität verkahlen die Sträucher von unten bzw.

von Bestandesinneren her. In späteren Sukzessionsstadien finden vermehrt typische "Waldarten" An siedlungsmöglichkeiten. Aber: Waldarten im engeren Sinne finden in großflächigen Waldbeständen weit bessere Lebensbedingungen vor und müssen nicht unbedingt in Flurgehölzen gefördert werden. Zudem ist ihre Etablierungs- und Ausbreitungsfähigkeit innerhalb von Flurgehölzsystemen außerhalb der Montanlagen meist sehr zögerlich. Inselartige Feldgehölze inmitten der Feldflur können von "Waldarten" nur selten und selbst breitere "waldartige" Hecken im Flachland nur wenig besiedelt werden (vgl. Kap. 2.6, S. 250). Vor allem in neu entstehenden bzw. angelegten Flurgehölzen kann das Hauptziel deshalb nicht darin bestehen, möglichst waldartige Bestände zu erzeugen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht günstiger zu beurteilen sind deshalb bei spontan oder durch Anpflanzung in der Agrarlandschaft entstandenen Flurgehölzen meist frühe und mittlere Sukzessionsstadien, welche als Element der Reifestadien einzelne Altbäume enthalten, jedoch nicht geschlossene Wälder "imitieren". Die charakteristischen Faunenelemente der Hecken und Feldgehölze sind als Ökoton-Spezialisten abhängig vom Erhalt eines mittleren Sukzessionsstadiums. Am besten verdeutlichen dies Kleinschmetterlingsraupen, deren Fraßaktivität zwischen 60 und 100% der Blattbiomasse einer Hecke beanspruchen kann, ohne dem "System Pflanze" nachhaltig zu schaden. Ein derartig hoher Blattkonsum ist in den Klimaxstadien der Wälder nicht möglich, u.a. weil sich deren Bäume durch vermehrte Einlagerung von Gerbstoffen (Tanninen) vor Blattfraß schützen. Unter den Heckenbrütern dominieren Buschbrüter, die niedrige, dornige Bereiche zur Nestanlage bevorzugen. Beim Durchwachsen würden etliche, z.T. auch stark gefährdete Vogelarten wie Neuntöter oder Dorngrasmücke, ihrer charakteristischen Bruthabitate beraubt (vgl. Kap. 1.5.2).

In Feldgehölzen, welche als Restbestände früher ausgedehnter Waldbestände erhalten geblieben sind (z.B. Auenrestgehölze), ist dagegen i.d.R. der ursprüngliche (waldartige) Charakter wertbestimmend. Reliktarten der ursprünglichen Wälder (in der Vegetation vor allem Arten der Krautschicht, bezüglich der Fauna vor allem in und auf dem Boden lebende Kleintiere sowie verschiedene Altholzbewohner) können sich auch in kleinen Gehölzen lange Zeit halten. Selbst sog. "Urwald-Reliktarten" unter den thermophilen Xylobionten können auch in (wenigen) Einzel-Altbäumen lange Zeit überdauern. Auch das reliktsche Vorkommen von Krautschichtarten, welche für die ursprünglichen Waldbestände charakteristisch sind, ist in solchen Waldresten vielfach belegt und ermöglicht die Einordnung der Feldgehölze nach dem pflanzensoziologischen System von BRAUN-BLANQUET.

Die naturschutzfachliche Entscheidung für oder gegen Sukzession muß sich - wie bei den Hecken - nach dem Einzelfall richten.

## 2.3 Nutzungsumwidmungen/ Störeinflüsse

Der weitgehende ökonomische Funktionsverlust der Hecken und ihr noch ungenügender Rückhalt in der Bevölkerung (siehe Kap.3, 1.6 und 1.11) erleichtern Nutzungsumwidmungen, die man im weitesten Sinne - aus der Sicht bestimmter Nutzergruppen - noch zu den "Möglichkeiten der Entwicklung" rechnen kann, die aber häufig die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften erheblich beeinträchtigen können.

Den Hauptkapitelzweck etwa erweiternd, werden auch indirekte, nicht beabsichtigte Störeinflüsse angesprochen, vor allem der Eintrag verschiedener Stoffe auf dem Luft- und Wasserwege, die heute die meisten Flurgehölze der Ackerbau Landschaften mitprägen.

### 2.3.1 Waldbauliche Nutzungsänderung im und neben dem Flurgehölz, Einwaldung von Heckensystemen

Vielfach wurden naturnahe, laubholzreiche und vielstufige Reliktbestände früher geschlossener Waldungen durch "Auffichtung" zu artenarmen Nadelholzkulturen mit allenfalls randlich verbleibenden "Kulissen-Laubbäumen" umgewandelt. Oft werden auch randlich vorgelagerte oder im Bestand eingefügte Saum- und Magerrasenreste streifen- und inselweise mit Fichten abgepflanzt. Bereits geringe derart umgenutzte Flächenanteile können den naturschutzfachlichen und landschaftsästhetischen Wert von Feldgehölzen entscheidend schmälern. Der Austausch feldgehölztypischer Laubwaldflora durch die verarmte Bodenvegetation lichtarmer Nadelforste braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

Viele wegen Standortsungunst oder schlecht geschnittener Flächen nicht mehr gewinnbringend nutzbaren Hecken-Nutzflächen-Komplexe wurden in der Vergangenheit und werden auch heute noch aufgeforstet (vgl. COSTA 1969) oder sie fielen lediglich brach und wurden allmählich von Wald erobert. Die Erstaufforstungsprämierung landwirtschaftlicher Nutzflächen im Zuge der EU-Agrarreform hat diesen Trend, der vor allem die z.T. besonders heckenreichen Hang- und Steillagen erfaßt, erheblich verstärkt (vgl. auch PHILIPP 1987). In denselben Lagen konzentrieren sich die nach wie vor auftretenden ungenehmigten Kleinaufforstungen (meist mit Fichte).

Gezielte Aufforstung wie auch Spontanbewaldung sind in flurgehölzreichen, kleinteiligen Landschaften mit hohem Anteil an prägenden Linearstrukturen wie z.B. Hecken-Ranken-Komplexen der landschaftlichen und ökologischen Vielfalt im Regelfall abträglich. Planlose Aufforstung\* würde hier nicht nur das historisch gewachsene Bild vieler bayeri-

scher Landschaften beeinträchtigen, sondern auch die Ziele des Arten- und Biotopschutzes gefährden. Durch das Einwachsen in hochwüchsigen Wald werden die Lebensbedingungen in den Flurgehölzen entscheidend verändert. Die charakteristischen Doppel-Waldmäntel der Hecken sind nicht mehr dem Offenland zugewendet, die Ökotonbedingungen mit einer kleinräumig gestaffelten Abfolge von Standortgradienten gehen verloren. Lichtliebende Hecken- und Feldgehölzarten können am so veränderten Standort auf Dauer kaum weiterexistieren. Einige davon (z.B. Hartriegel oder Weißdorne) vegetieren zwar noch für längere Zeit oder schießen in die Länge, auf Dauer werden sie aber allmählich von schattenverträglicheren Waldgehölzen (überwiegend Bäume) verdrängt. Auch die "Leitlinienwirkung" für Bewohner der halboffenen, reichhaltig strukturierten Kulturlandschaft geht verloren; dafür nimmt allerdings die Eignung für Waldbewohner zu. Mit dem Aufwachsen von Wald auf den Nachbarflächen werden die Flurgehölze i.d.R. mit in die normale Waldbewirtschaftung einbezogen und ihr Verschwinden noch beschleunigt. Weitere Ausführungen zur Problematik der Erstaufforstung sind im LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 2.3.1, enthalten.

Die spontane "Einwaldung" von Heckensystemen kann jedoch in bestimmten Fällen durchaus eine Perspektive sein: nämlich dort, wo eine extensive, heckenfreundliche Acker- oder Grünlandnutzung schmaler Streifenparzellen beim besten Willen nicht mehr aufrecht erhalten werden kann (z.B. beim Fehlen jeglicher Nutzungsinteressenten) und die Alternative in einer Aufforstung des Gesamtkomplexes bestünde. Dem Verlust eines saumreichen Heckenkomplexes mit seinen u.a. erhaltenswerten Saumbeständen steht hier der Gewinn eines naturnahen Sukzessionswaldes gegenüber, wie er sonst oft weit und breit nicht entstehen würde. Althecken übernehmen hier die Funktion von Initialgehölzen, deren Polykormone und Wandertriebe eine Sukzessionsbewaldung der ehemaligen Agrarflächen auch dann ermöglichen, wenn diese wegen ihrer dichten Rasenfilzdecke eine Neuetablierung von Gehölzen unterdrücken würden. Der entstehende Sukzessionswald ist zunächst sehr komplex, meist streifig, aufgebaut: Die eingewachsenen Althecken sind noch lange durch durchgewachsene oder stehengebliebene Heckenbäume (z.B. Eiche, Hainbuche, Spitzahorn, Vogelkirsche) erkennbar. Die vormaligen agrarischen Zwischenräume werden in den ersten Jahrzehnten durch Vorwaldgesellschaften z.B. aus Espe, Esche und Birke dominiert. Beispiele: Hecken-Brachkomplexe am Bauersberg in der Rhön, in den Schwarzen Bergen/KG, bei Fürstenstein/PA, Grattersdorf/DEG und Wielenbach/WM. Dort, wo Schlehen- oder Zwetschgenhecken sich in zwischenliegende (Weinbergs- oder Obst-)Brachen ausbreiten, können die ersten Verlichtungen mit nachfolgendem Laubbaumwuchs in den Althecken auftreten. Auch dies

\* Vgl. hierzu die Referate von M. GEIER und A. RINGLER beim ANL-Seminar "Erstaufforstung und Naturschutz" vom 19.-21. April 1993 in Deggendorf.

ergibt ein charakteristisch nachwirkendes Altersklassen-, Wuchshöhen- und Gehölzartenmuster.

### 2.3.2 Flurholzanbau als "Nachwachsender Rohstoff"

Seit einigen Jahren wird verstärkt der Anbau nachwachsender Rohstoffe für industrielle und gewerbliche Zwecke propagiert. Eine wachsende Zahl von Landwirten sieht in dieser Form paralandwirtschaftlicher Nutzung eine Chance für den Fortbestand ihrer Betriebe. Flurholzanbau wurde jedoch bereits in der Vergangenheit vielfach im Zuerwerb betrieben.

Zu nennen sind hier z.B. die Hybridpappel-Kulturen, welche in den Niederungsflächen als Zeilenpflanzungen entlang von Gräben oder Wegen sowie als Flurgehölze in meist kleinen isolierten "Blöcken" vor allem in den 50er und 60er Jahren angelegt worden sind. Derartige Bestände werden in den meisten Fällen auch weiterhin bewirtschaftet (z.B. Auslichtung, Wertastung). Ihr Naturschutzwert\* ist allerdings nicht zuletzt wegen der strukturierten Bestandspflege gering einzustufen im Vergleich zu den am gleichen Standort möglichen naturnahen Laub(misch)waldbeständen.

Eine avifaunistische Bewertung von Schnellwuchsplantagen ("Holzäcker") bei Diemelsstadt-Rhoden/Nordhessen (300 m ü.NN) zeigte eine auffällige Konzentration der Vögel in den (besser strukturierten) Randbereichen (JEDICKE 1994). Vergleiche mit Waldhabitaten ergaben, trotz des relativ kontinuierlichen Habitatangebots, eine deutlich arten- und individuenärmere Singvogelgemeinschaft mit wenigen eu-dominanten Arten. Holzäcker dieser Art\*\* bieten allenfalls für anspruchslöse Gehölzbewohner geeigneten Lebensraum, können aber in ausgeräumten Agrarlandschaften die Situation für euryöke Arten zumindest zeitweise etwas verbessern. Als ein Fazit der Studie fordert JEDICKE, die Anlage von Schnellwuchsplantagen auf weitgehend gehölzfreie Ackergebiete ("Walddefizitgebiete") zu beschränken und "Tabuzonen" (insbesondere alle Grenzertragsstandorte, alle schutzwürdigen "20c-Biototypen" (BNatschG), alle nicht durchschnittlichen, restituierbaren Standorte) grundsätzlich davon freizuhalten. Das Erholungspotential von Schnellwuchsplantagen ist wegen des i.d.R. eintönigen, geometrischen Erscheinungsbildes ebenfalls gering einzuschätzen, könnte jedoch durch eine (randliche) Auflockerung mit Hecken und Feldgehölzen und einer insgesamt kleinparzelligeren Nutzung verbessert werden.

### 2.3.3 Umnutzung von gehölzbestockten Hohlwegen

Mit der Vergrößerung der Schläge und der Zusammenlegung kleiner Ackerparzellen ist die Zahl der zu erschließenden Grundstücke zurückgegangen. Zudem sind Anordnung, Steigung und andere Ausbauparameter alter Erschließungswege vielfach nach heutigen Ansprüchen nicht mehr ausreichend. Ein Großteil dieser "unnützlich" gewordenen, zumeist "schlecht" ausgebauten Erd- und Graswege (Hohlwege, Hangwege etc.) wurde verfüllt, wurde anderen Nutzungen zugeführt (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 1.11.1.1.4) oder verwuchs zu Feldgehölzen. Bei der Zweckentfremdung zu (oft wilden) Deponien für Bauschutt, Hausmüll und landwirtschaftliche Abfälle blieb oft eine randliche Bestockung erhalten; die Füllmaterialien haben jedoch fast immer zu erheblicher Eutrophierung bzw. Ruderalisierung geführt und so die Qualität des Lebensraumes nachhaltig beeinträchtigt. Aus technischer Sicht gelten Hohlwege besonders gut geeignet als Regenrückhaltebecken. So wurden z.B. in der Flurbereinigung Emskirchen/NEA sowie Schottenstein /CO ca. 2,5 km alte Hohlwege in Gemeindeeigentum überführt und dienen heute zum erheblichen Teil der Wasserrückhaltung\*\*\*.

Nachteilig sind solche Umnutzungen aus naturschutzfachlicher Sicht, wenn die Hohlwege bisher einen erheblichen Anteil an Magerrasen-, Saum- und Offenbodenflächen mit thermophilen Lebensgemeinschaften aufwiesen. Aber auch für Hohlweg-Feldgehölze bedeutet der (zeitweilige) Einstau eine erhebliche Beeinträchtigung der vorhandenen Lebensgemeinschaften. Vor allem ältere Gehölze, allgemein aber alle Rosaceen, sind an derartig gravierende Veränderung des Bodenwasserhaushaltes nicht angepaßt. Da zudem in Regenrückhaltebecken regelmäßig erhebliche Mengen von stark nährstoffhaltigem Oberflächenwasser und Erosionsmaterial aufgefangen bzw. absedimentiert werden, ist mit erheblicher Eutrophierung des Standortes zu rechnen.

## 2.4 Pufferung

Im folgenden wird auf verschiedene Möglichkeiten der Abpufferung schutzwürdiger Heckenbestände gegen Umfeldeinwirkungen und ihre Wirksamkeit eingegangen. An anderer Stelle (Kap. 1.9) wird die Bedeutung von Hecken als Pufferelement für andere Biotope dargestellt.

\* Vgl. dazu die Ergebnisse der Fachtagung: "Nachwachsende Rohstoffe - letzter Ausweg oder letztes Gefecht?" (Norddeutsche Naturschutzakademie, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Landesumweltakademie Sachsen-Anhalt e.V.) - Duderstadt 29.-30. Sept. 1994.

\*\* Verwendet wurden gut ausschlagfähige Baumarten wie Pappeln, Weiden (z.T. geklonte Sorten). Kurzumtrieb. 3-5 Jahre. Erträge: 10-25dt/Trockenmasse.

\*\*\* "Mit einfachsten Mitteln wurden die nun funktionslosen Hohlwege zu Biotopen. Sie dienen gleichzeitig dem Wasserabfluß, wurden teilweise zusätzlich bepflanzt, mit Kopfweiden zum Beispiel, und an manchen Stellen so aufgeschüttet, daß Feuchtflecken entstanden." (WITTMANN 1989: 34). Ähnlich wurde auch in anderen Verfahren argumentiert (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 2.3.4.5).

Am greifbarsten ist die Pufferbedürftigkeit der Flurgehölze,

- wo an Hängen oder Mulden Oberflächenwasser und Erosionsmaterial eingeschwemmt werden kann (Ackerterrassen, Hohlwege, Dolinen u.ä.);
- wo in windexponierter Lage häufig Abdrift von Dünger, Insektiziden etc. vorkommt;
- wo in Intensivgebieten das allmähliche "Wegpflügen" droht.

Der Pufferbedarf erhöht sich entsprechend an noch relativ nährstoffarmen, artenreichen und phytozoologisch "vollständig" ausgeprägten Hecken- und Heckensaumgesellschaften.

#### 2.4.1 Minimierung der Spritz- und Düngemittelabdrift durch angepaßtes Verhalten des Landwirtes

Der größte Teil der direkten Belastung der Flurgehölze wird verursacht durch unbeabsichtigtes Mittedüngen und Mitspritzen sowie Einschwemmen von Gülle im Rahmen der Bewirtschaftung. Gekörntes (feuchtes), nicht staubendes Streugut (Mineraldünger, Kalke etc.) wird nur in geringem Umfang verweht, Spritzmittel dagegen sehr stark. Die Gülleausbringung mit Prallteller oder Spritzen ist je nach Bewuchs, Hangneigung und Witterung mit unterschiedlichen Risiken verbunden; z.B. Ausbringung auf Hanglagen bei trockenem Wetter oder bei Frost führt zu starker Abschwemmung bzw. Ausgasung (vgl. Kap. 1.11.1.4).

Mit Hilfe zeitgemäßer Landtechnik lassen sich Streu- bzw. Spritzmittelabdrift wirksam reduzieren: Spritzmittel können mit den heute verfügbaren Geräten durch Verschließen oder Verändern der Düsen auch bei unregelmäßig geschnittenen Flächen ziemlich präzise ausgebracht werden. Allerdings sind Abdrift bei Wind und die Wirkstofffreisetzung durch Verdampfung technisch schwer zu reduzieren. **Abb. 2/18**, S. 226 deutet an, wie Spritzgeräte ohne großen technischen Aufwand verstellt oder umgebaut werden können (z.B. durch Verstellen, Auswechseln oder Verschließen der Randdüsen), daß die Belastung der Randflächen verringert wird.

Bei Standard-Feststoffstreuern ist die Arbeitsbreite technisch weitgehend festgelegt. **Abbildung 2/17** (S. 226) verdeutlicht, wie die Standardausführung (a) durch technische Modifikation des Gerätes (b) so verändert werden kann (z.B. durch hydraulische Kippmöglichkeit), daß Randstreifen, angrenzende Biotope (aber auch andere Kulturen) weniger belastet werden.

Die unerwünschten Auswirkungen der Gülleausbringung auf Kleinstrukturen können begrenzt werden durch: strikte Mengenbegrenzung, Ausbringung bei möglichst feucht-kühler, sonnenarmer, windstillter Witterung und möglichst nicht in Hanglagen, keine Ausbringung auf gefrorenen Boden und Schnee, Gülleinjektion über Schläuche oder direkt in den Boden während der Vegetationsperiode.

Steigerung der Ausbringungsgenauigkeit bzw. Verringerung der Wirkstoffverluste ist natürlich nicht nur heckenschonend, sondern spart auch Dünger

und Spritzmittel. In England hat sich dieses Vorgehen bei der Ausgliederung von Schonstreifen am Ackerrand ("conservation headlands") gut bewährt. Vorraussetzung für die Wirksamkeit ist, daß günstige Witterung (kein Wind wegen der Insektenaktivität und des hohen Dampfdruckes für Spritzungen kein Sonnenschein, kein Bodenfrost etc.) abgewartet wird.

#### 2.4.2 Strauchmantel oder "Randschleppe"

Dichte, bis auf den Boden reichende Gehölzmäntel sind eigentlich kein hinzuzufügendes Pufferelement, sondern eine selbstverständlicher Bestandteil biofunktionell intakter Hecken in intensiv genutzten Agrargebieten. Wo schmale Hecken in Intensivnutzungsgebieten aber ohnehin schon einen schweren Stand haben, wird man mit Mänteln und Randschleppen aus Brombeeren, Schlehenknieholz usw. gewissermaßen als Minimalform einer Pufferzone für den Heckenkernbestand zufrieden sein müssen.

Dichtes randliches Ast- und Blattwerk hat tatsächlich eine abschirmende Wirkung gegen eindringende Agrarimmissionen, Feinerde, verblasene Stroh- und Heuteile und Laubstreu, es hindert die Winddurchblasung und damit die Oberbodenaushagerung. In schmalen Hecken ist die tiefreichende Schleppe insgesamt vorteilhaft und die Voraussetzung für die Ausbildung eines geschützten, vom Offenland abgehobenen Bestandesklimas.

Dort wo magerrasenartige Rain- oder Heckensäume (Kalk-, Silikat-, Sandrasen, thermophile Heckensäume) in insgesamt extensiv genutzten Landschaften erhalten werden sollen, können solche tief angesetzten Randschleppen aber auch nachteilig sein, können sie doch die Saumvegetation überwachsen und die gewünschte innige Verzahnung licht bestockter Feldgehölze mit Offenrasen beschneiden. Dichte randliche Mantelgebüsch oder weit herabreichende Traufäste der Bäume würden diese Magerrasen auf den am meisten belasteten und gefährdeten äußersten Randbereich verdrängen. Geschlossene Strauchmäntel, wie sie z.B. in Anleitungen zur Waldrandgestaltung pauschal empfohlen werden, sollten deshalb aus naturschutzfachlicher Sicht nicht überall als Standard gelten.

Die Wirksamkeit der Mantelsträucher von Feldgehölzen bzw. der Strauchschicht von Hecken als Puffer im hier behandelten Sinne wird durch den Stockhieb periodisch für drei bis fünf (auf schlechtwüchsigen Standorten auch bis zu zehn) Jahre eingeschränkt; dies kann allerdings nicht als Argument gegen den periodischen Stockhieb verwendet werden, da dieser entscheidend für den längerfristigen Erhalt der allermeisten Hecken- bzw. Strauchmanteltypen ist.

#### 2.4.3 Geländeprofilierung (Graben, Wall/Hügel), Einbau von Hindernissen als "Abstandshalter"

Schmale Pufferstreifen in ansonsten intensiv genutzter Agrarlandschaft kommen bei der Bewirtschaftung der Nutzflächen nur allzuleicht "unter die

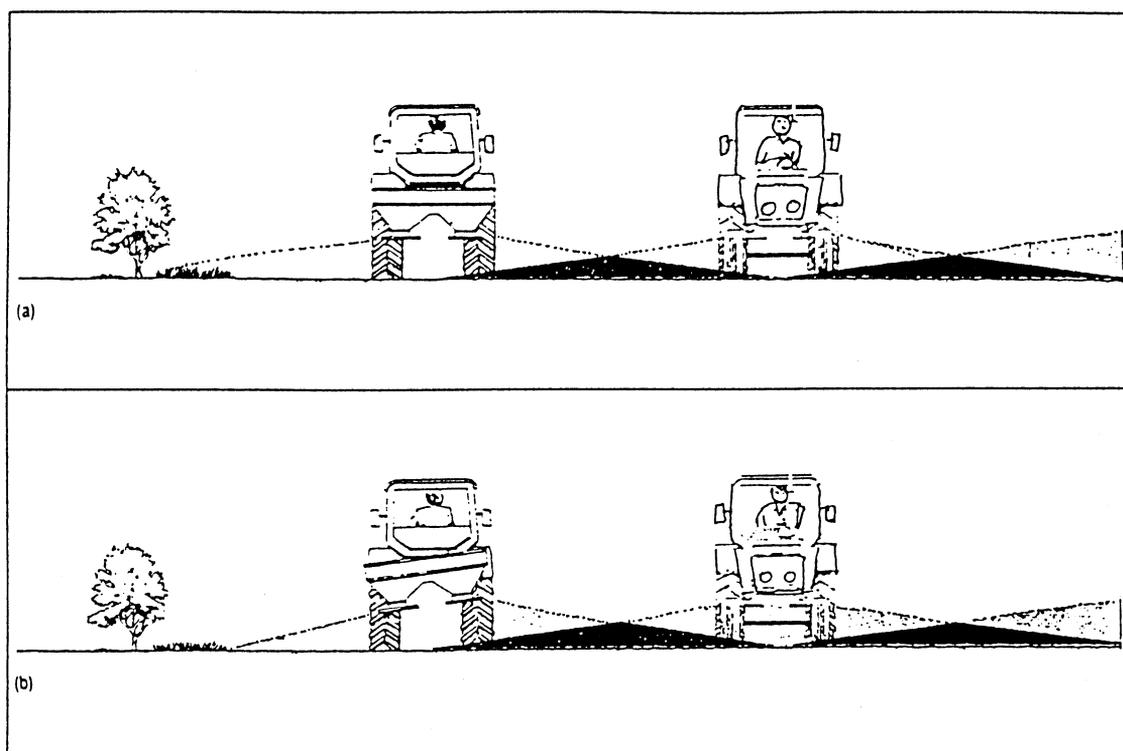


Abbildung 2/17

#### Verringerung des Streumittelabdriftes durch zeitgemäße Landtechnik (CARR & BELL 1991: 108)

- (a) Ausbringen mit Standard-Streuer führt bei ungünstigem Parzellenzuschnitt zur Mitbehandlung der Pufferstreifen und angrenzender Lebensräume  
 (b) Modifikation der technischen Ausführung des Streugerätes erlaubt das gezielte Aussparen der Randbereiche auch bei ungünstigem Parzellenzuschnitt

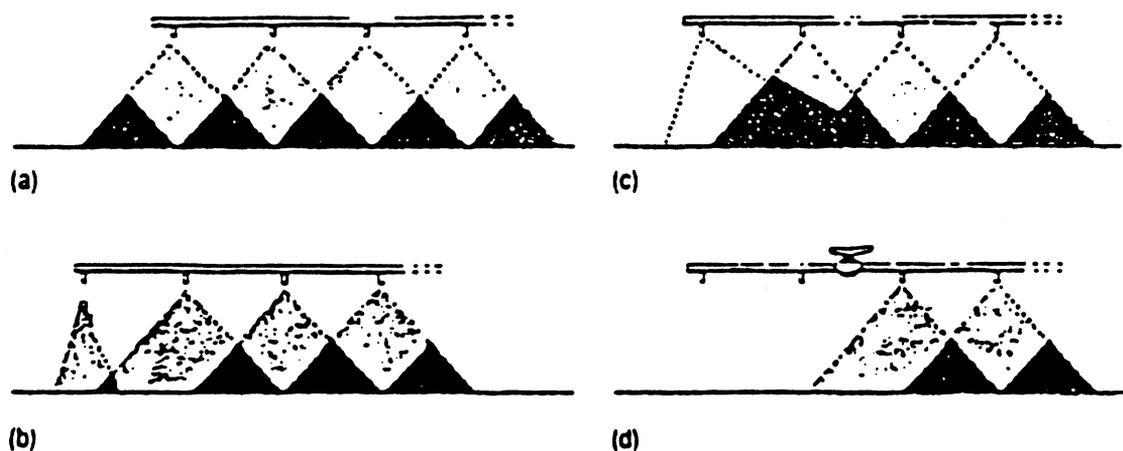


Abbildung 2/18

#### Technische Modifikation des Spritzgerätes zur Verminderung der Spritzmittelapplikation auf Pufferstreifen und Nachbarflächen (CARR & BELL 1991: 108)

- (a) Standardeinstellung  
 (b) Außendüse ackerwärts verschwenkt, um steilere und damit präzisere Spritzung zu gewährleisten bzw. auf ungünstig geschnittenen Parzellen unbeabsichtigtes Mitspritzen der Randflächen zu verhindern  
 (c) Außendüse ausgetauscht; Ziel wie unter (b); jedoch vor allem im Randbereich geringere Spritzmittelapplikation  
 (d) Außendüsen je nach Bedarf verschlossen; Ziel wie unter (b), gegenüber (c) und (b) für stärkere Einengung der Arbeitsbreite geeignet.

Räder", wie der allmähliche Schwund z.B. von weg-  
begleitenden Böschungen und Rainen verdeutlicht.

Mehr Sicherheit bieten hier völlig aus der Nutzung  
genommene Pufferstreifen, die an der Außenseite  
mit bestimmten Geländeprofilierungen, mit größe-  
ren Steinen ("Findlingen") oder Baumstämmen (vor  
allem im Randbereich von Feldgehölzen) sowie mit  
Reisighaufen abgemarkt sind.

#### Zusätzliche Pufferungsmöglichkeiten bieten:

- Hangseitig vorgelagerte kleine Randwälle (un-  
ter 50cm Scheitelhöhe) mit parallellaufendem,  
entsprechend tiefem Graben z.B. für Hecken auf  
Acker-Hochrainen (vgl. auch LPK-Band II.11  
"Agrotrope, Kap. 2.4.2). Das Gehölz stockt i.d.R.  
nicht auf dem Wall selbst, sondern erst dahinter  
bzw. auf dessen Talseite; Wall und Graben werden  
von Grünland- Hochstauden- oder Saumve-  
getation bewachsen.
- Randgräben beiderseits aufgewallter Hecken  
(Typ norddeutsche "Wallhecke").
- Anhäufung eines Lesesteinwalles bergseits einer  
hangquerenden Hecke.

Natürlich liegen zur Wirksamkeit solcher Abschir-  
mungsmöglichkeiten keine spezifischen Untersu-  
chungsergebnisse vor. Vor allem Lesesteinwälle  
dürften als Hindernis gegen Befahren und Umpflü-  
gen wie auch als Sedimentationsraum sehr wirksam  
sein. Je größer ihr Steinmaterial, desto durchlässiger  
werden sie allerdings gegen Oberflächenwasserströ-  
me sein. Das eutrophe, evtl. biozidbelastete Erosions-  
material lagert sich im Lesesteinwall ab und kann  
dort auch nicht mehr geräumt werden. Wälle aus  
bindigem (tonig-lehmigem) Material dürften besse-  
re Dichtigkeit aufweisen.

Unstrittig ist die Pufferwirksamkeit hoch aufge-  
wölbter Wallhecken ("Knicks"). Auf der Dammkro-  
ne können sich trotz relativ nährstoffreicher Umge-  
bung meso- bis oligotraphente Gebüsch-, Rasen-  
und Zwergstrauchgesellschaften ausbilden und hal-  
ten. Da die norddeutschen Wallhecken vorwiegend  
aus sandigem Material aufgebaut sind, ist der Kapil-  
laraufstieg und damit die Wasser- und Nährstoffver-  
fügbarkeit vergleichsweise geringer als auf Lehm-

Dämmen. Gut ausgebildete Randgräben können of-  
fensichtlich auch einen gewissen Schutz gegen me-  
chanische und Verbißschäden durch Weidevieh bil-  
den.

#### 2.4.4 "Pufferstreifen" mit reduzierter Bewirtschaftungsintensität

Pufferstreifen mit reduzierter Bewirtschaftungs-  
intensität gehören inzwischen zumindest auf dem  
Papier zum Standardinstrumentarium des Natur-  
schutzes und der Wasserwirtschaft (vgl. LPK-Bände  
II.10 "Gräben" und II.19 "Bäche und Bachufer").  
Dabei reicht die Pufferstreifenbehandlung vom Nut-  
zungsstopp mit gelenkter oder un gelenkter Sukzessi-  
on bis zur Reduktion von Bioziden und Düngemit-  
teln.

Als Minimalforderung für schutzwürdige Klein-  
strukturen der Agrarlandschaft werden häufig Werte  
im Bereich von 3 bis 5 (10) m genannt (vgl. z.B.  
KAULE 1981 und 1983, HEYDEMANN 1983,  
TEW et al. 1992 sowie LPK-Band I.1 "Einführung  
und Ziele der Landschaftspflege in Bayern", Kap.  
6.9.2).

Die minimal notwendige Pufferstreifenbreite in Be-  
zug auf Flurgehölze bemißt sich grundsätzlich nach

- dem pflanzensoziologischen Repräsentanz- und  
Artenschutzwert der Heckenstruktur;
- ihrer Exposition gegenüber Einträgen (Hangnei-  
gung, Lage relativ zur vorherrschenden Wind-  
richtung);
- der Nutzungsintensität im Umland (Fruchtfolge,  
Chemikalieneinsatz);
- dem Substrattyp des Umfeldes und des Gehölz-  
bereiches selbst;
- der bereits vollzogenen Reduktion der Bewirt-  
schaftungsintensität.

Zahlreiche Untersuchungen belegen die Wirksam-  
keit von Pufferstreifen sowohl durch nachgewiesene  
Filterraten in Bezug auf Hauptnährstoffe (z.B.  
MANDER et al. 1988; LPK-Band I.1), als auch  
durch biotische Anreicherungs effekte im Puffer-  
streifen selbst. Vor allem auf Böden mit geringer

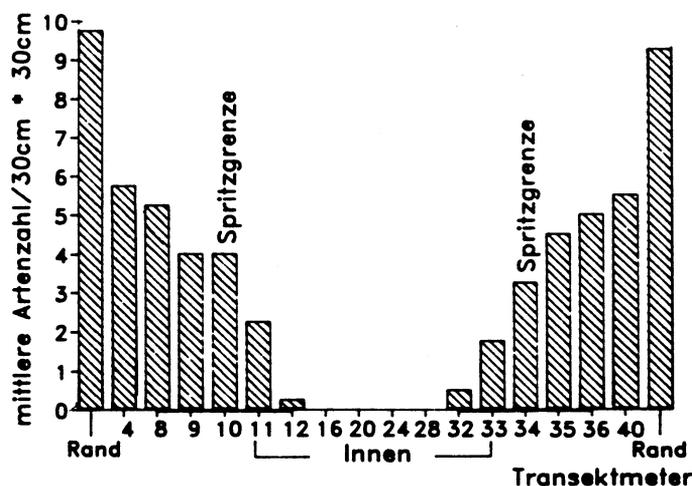


Abbildung 2/19

Wildkraut-Artenzahlen in einem Acker-  
transsekt (herbizidfreier Rand - gespritzte  
Innenfläche) auf Sandboden (THOMAS &  
LÖSCH 1993: 158)

natürlicher Produktivität (Sandböden, Kalkscherbenböden) schlägt sich Düngungs- und Herbizidreduktion i.d.R. rasch in einer deutlichen Erhöhung der Artenzahl und Biomasse der Wildkräuter nieder. So fanden THOMAS & LÖSCH (1993) auf Sandböden in den nicht herbizidbehandelten, jedoch gedüngten Randstreifen zu den Rändern hin deutlich erhöhte Artenzahlen und Biomassewerte (vgl. Abb. 2/19, S.227). TEW et al. (1992) wiesen nach, daß bereits durch die Reduktion des Herbizideinsatzes die Lebensbedingungen der Wildkrautflora und -fauna auf den Randstreifen deutlich verbessert werden konnte. Diese und viele andere Ergebnisse machen es evident, daß die dahinterliegenden Biotope (z.B. Hecken) von der Schadstoffentlastung der vorgelagerten Streifen erheblich profitieren werden. Das vielfältigere Ressourcen-(Blüten-, Wildkräuter-, Insekten-)angebot der Pufferstreifen wird in jedem Fall auch indirekt den Heckenlebensgemeinschaften zugute kommen.

#### 2.4.5 Flächige Extensivnutzung der angrenzenden Flächen ("Pufferzonen")

Die wirksamste Reduktion oberflächlich oder oberflächennah auf die Hecke zutransportierter Last- und Schadstoffe erreicht man insbesondere in stärker erosionsgefährdeten Ackerhängen durch groß- oder größerflächige Verringerung der Bewirtschaftungsintensität. Hilfreich sind hierbei:

- Untersaat bzw. Gründüngung (dauerhafte Bodendeckung z.B. bei Fröhsommertgewittern);
- Konturpflügen;
- Reduktion des Gülle- und Mineräldüngereinsatzes, ggf. Verzicht auf chemisch-synthetische Dünger und Biozide (vgl. "Biologischer Landbau" in LPK-Band II.11 "Agrotoppe", Kap. 2.3.3.2).

Diese Forderung ist zwar naturschutzfachlich gut begründet, jedoch oftmals nur schwer durchsetzbar. Verknüpft man die fortgeschrittenen Extensivierungsstufen des KuLaP jedoch mit solchen Pufferpräferenzlagen, so eröffnen sich durchaus realistische Möglichkeiten.

## 2.5 Wiederherstellung und Neuanlage

Eine "Hecke" oder ein "Feldgehölz" zu "machen", ist grundsätzlich kein Problem. Kaum ein Biotop-element des Offenlandes ist diesbezüglich unkomplizierter. Denn wo der Mensch Gehölze in die Landschaft bringen möchte, trifft er sich mit dem kräftigen Rückkehrstreben des seit dem Neolithikum zurückgedrängten Waldes in das Offenland, wie die in Nutzungslücken ständig neu entstehenden Flurgehölze beweisen (vgl. Kap. 1.6 und 2.2). Neuanlage und Wiederherstellung des Landschaftselementes Hecke und Feldgehölz sind weniger aufwendig und vielfach billiger als ähnliche Bemühungen in anderen Nichtwald-Biototypen, wenn man vom

relativ hohen landwirtschaftlichen Verkehrswert guter Ackerstandorte absieht.

Geht es dagegen um bestimmte Flurgehölztypen, z.B. distinkte gebietscharakteristische oder gefährdete Heckengesellschaften, so sieht es ganz anders aus. Die große biozöologische und standörtliche Bandbreite läßt keine pauschale Antwort auf die Frage nach der Restituierbarkeit zu. Im Hinblick auf einen speziellen Hecken-Zieltyp ist generell die Revitalisierung von Störzuständen mit einem noch vorhandenen typischen Artengrundgerüst (= Revitalisierung) aussichtsreicher als die "Neukonstruktion" auf bisher unbestockten Bereichen, noch dazu im intensiv genutzten Agrargebiet. Denn Hecken sind durch die hohe Elastizität und Regenerabilität ihrer Biozöosen (ruhende Samenbank im Heckensockel, Wandersprosse und Wurzeläusläufer, Speicherkapazität im bodennahen oder Wurzelbereich, Vogelverbreitung, Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsphasen mit jeweils unterschiedlichen Phasen von Art-Zyklen usw.) auf wiederkehrende Eingriffe wie z.B. Umtrieb disponiert. Die Reaktion auf "radikal" anmutende Wiederherstellungsmaßnahmen ist oft überraschend "positiv".

Die Wiederherstellbarkeit distinkter Heckenlebensgemeinschaften hängt im wesentlichen ab vom biotischen und abiotischen Degenerationsgrad (Auslenkung und Veränderung der Standortqualitäten sowie der typspezifischen Struktur und Artensammensetzung der Vegetation und Fauna), vom Grad der Isolation des Lebensraumes, d.h. den Rückkehrchancen bereits ausgefallener Arten und vom künftigen Nutzungsumfeld.

Folgende Methoden der Neuanlage und Restitution werden diskutiert:

- [Kap. 2.5.1](#) Neuschaffung eines Heckensockels mit Pflanzung oder Sukzession
- [Kap. 2.5.2](#) Neuanlage durch Pflanzung auf vorhandener Unterlage
- [Kap. 2.5.3](#) Neuanlage durch Sukzession auf vorhandener Unterlage
- [Kap. 2.5.4](#) Neuanlage durch (Gehölz-)Ansaat
- [Kap. 2.5.5](#) Flurgehölzerneruerung, Rückführung durchgewachsener Bestände
- [Kap. 2.5.6](#) Verpflanzung.

#### 2.5.1 Neuschaffung eines Heckensockels und Pflanzung oder Sukzession

Stocken neugeschaffene Hecken auf einem geomorphologisch deutlich von den Nutzflächen abgehobenen Sockel (Stufe, Wall, Steinriegel), so sind sie nicht nur standörtlich vielfältiger, sondern auch besser gegen seitliche Eingriffe geschützt (siehe 2.4). Die potentielle Artenvielfalt reliefierter Hecken ist grundsätzlich größer. 3 Varianten mit unterschiedlichem technischen Aufwand und wechselnder regionaler Eignung sind denkbar: Erdwallhecke, Steinwallhecke, Stufenhecke.

##### Neuanlage von Erdwallhecken

Diese Methode ist schon seit dem 18. Jahrhundert (OEST 1767) "landschaftsbaulich ausgereift". Zwar ist sie traditionell eine Domäne eher feuchter

Böden im humiden Nordwesteuropa, doch scheint sie unter folgenden Bedingungen grundsätzlich auch in Süddeutschland diskussionswürdig:

- kaum von traditionellen Faserstrukturtypen geprägte Intensivagrarlandschaft, die landschaftsarchitektonische "Innovationen" verträgt,
- erdbaulich gut bearbeitbare, tiefgründige, tonige bis lehmig-sandige, nicht zu trockene Böden (kein Steinanfall),
- Hecken sollen dauerhafte Einfriedungsfunktion übernehmen (Dauerweide mit Koppelumtrieb; z.B. Mutterkuhhaltung).

In Anlehnung an die althergebrachte Art (vgl. EIGNER 1991) ergeben sich folgende Ausführungsschritte:

#### 1) Aufbau eines Wallkernes

Als Material kommen in Frage: Grabenaushub, Steine, Holzreste, schwer verwertbarer Bauabraum der Umgebung, Steinabraum aus Steinbrüchen, Erdabraum neu eröffneter oder erweiterter Abbaustellen, die nicht rekultiviert werden sollen. Die Standfestigkeit in vorherrschend erdigen Wällen wird durch Einbau von Feldsteinen oder Betonbrocken (möglichst ineinander verkeilen!) gefördert.

#### 2) Ummantelung des Walles und Pflanzvorbereitung

Der aufgetragene Wall sollte mit humosem Bodenmaterial ummantelt und dieser Erdmantel wiederum an den seitlichen Böschungen mit lückenlos verlegten Grassoden gesichert werden, die zur Neubepflanzung oder Ansaat auch mit der Grasnarbe nach innen verlegt werden können. Die Krone wird mit einer Pflanzmulde versehen.

#### 3) Bepflanzung

Sie ist wegen der Notwendigkeit, den Erdwall möglichst frühzeitig zu festigen, unerlässlich. Erfolgt im Spätherbst mit einem durchschnittlichen Pflanzabstand von etwa 50 cm. Damit sich auch schwächere Arten gegen schnellerwüchsige durchsetzen können, sollte man gleichartige Pflanzen in kleinen Gruppen zusammenpflanzen. Je nach Wallkronenbreite wird 1- bis mehrreihig, zur besseren Platzausnutzung auch zweireihig gegeneinander versetzt (auf Lücke) gepflanzt.

Das Pflanzmaterial sollte bevorzugt in der näheren Umgebung gewonnen werden, in jedem Fall aber standortheimisch sein.

Nachteile: Erheblicher erdbaulicher Arbeitsaufwand war vor 200 Jahren durch grundherrschaftlichen Druck und damals großes Arbeitskräftepotential ohne weiteres realisierbar, ist aber heute wohl nur im technisch-finanziellen Rahmen eines Agrarordnungsverfahrens darstellbar; "moderne Erdwallhecken" wären am erwünschtesten in ausgeräumten Intensivagrargebieten, die aber größtenteils bereits bereinigt sind.

### Neuanlage von Steinwallhecken

Folgt der traditionellen Entstehungsweise durch sukzessives Anhäufen von Lesesteinen und sonstigem Steinabraum. Eine Bepflanzung ist im allgemeinen nicht sinnvoll. Die hohe Standfestigkeit er-

laubt ein geduldiges Warten auf die Selbstansiedlung von Gehölzen. Schließen sich neue Steinwälle an vorhandene Einzelbäume an oder werden sie mit einzelnen Pflanzgehölzen kombiniert, so kann dies der Vogelsaat und damit der rascheren Bewachung Vorschub leisten.

Aus Baumaterial kommen in Frage: Lesesteine, Sprengabraum (z.B. bei neuen Straßen- oder Bahneinschnitten), aber auch Betonbrocken aus Abbruchmaterialien (z.B. alte Fahrhilfen, Betonplatten des Kolonnenwegs im ehemaligen Eisernen Vorhang).

Steinwallhecken können in einem Zug bis zu endgültigen Wallhöhe aufgeschichtet oder allmählich durch routinemäßig anfallende Lesesteine immer wieder aufgehört werden.

Es gilt der Grundsatz: Lieber breiter als höher, damit anfliegende Gehölzsamen durch verbleibende Lücken bis zum Mutterboden durchfallen und dort bei einem gewissen Restlichteinfall keimen und durch den Steinkörper durchwachsen können.

### Neuanlage von Stufenhecken

Neuerdings werden im Zuge der Flurumlegung da und dort auch neue Ackerterrassen angelegt. Bei vorherrschend feinerdigem Untergrund und Planie-material empfiehlt sich zur Vermeidung von Anbrüchen und Abschwemmungen eine Festigungsbe-pflanzung. Bei relativ hoher Erosions- und Standfestigkeit (z.B. durch Einbau von gut verkeilten Gesteinsbrocken oder trockenmauerartiger Aufschichtung) kann und sollte die Sukzession einen höheren Stellenwert erhalten. Bisher noch nicht getestet und realisiert wurde der Miteinbau von Stecklingen und austriebsfähigen Reiseren bei der Blockaufschichtung.

## 2.5.2 Ebenerdige Neuanlage durch Pflanzung

Die im folgenden beschriebenen Verfahren entstammen zumeist der Praxis des Landschaftsbaus, des (ingenieurbiologischen) Wasserbaus und der Forstwirtschaft. Besondere Aufmerksamkeit verdienen Methoden, die mit standortheimischen Pioniergehölzen natürliche Sukzessionsabläufe (vgl. Kap. 2.2) nachzuahmen versuchen.

### 2.5.2.1 "Standardverfahren" (bewurzelt Pflanzgut)

In der traditionellen "Landschaftspflege" ist/war dies die Methode der Heckenanlage. Keine andere Art der Biotopanlage hat eine ähnlich landschaftsprägende Bedeutung in unserer Kulturlandschaft erlangt. Sie verdient daher eine genauere Besprechung.

#### Pflanzstreifenbreite, Pflanzenanordnung:

Für PELTZER (1990: 51) ist die richtige Pflanzenanordnung ein Hauptkriterium bei der Neuanpflanzung. "Für das Gelingen von Neupflanzungen ist Mitvoraussetzung die Zuordnung der Pflanzenarten nach ihren Wuchseigenschaften. Starkwüchsige

Pflanzen sind schwachwüchsigen Pflanzen so zuzuordnen, daß letztere auch längerfristig existieren können. Das bedeutet, daß z.B. schwachwüchsige Pflanzen in größeren Gruppen zusammengefaßt werden müssen als starkwüchsige. Der stufige Aufbau der Anlage ist dabei zu gewährleisten". Spezifische Eigenschaften einzelner Arten wie Nährstoffentzug, Wurzelwachstum, Kronenausbildung usw. müssen zusätzlich berücksichtigt werden. In Landschaftsbau und Forstwirtschaft werden aus arbeitstechnischen Gründen zumeist Reihenpflanzungen durchgeführt. Die Reihenanzahl wird dabei je nach angestrebter Funktion variiert. Für Hecken werden allgemein drei Pflanzreihen als Minimum angesehen (für zahlreiche andere Autoren BLAB 1986: 181).

Der Pflanzabstand soll in der Reihe zwischen 1 m bis 1,20 m, der Reihenabstand ca. 1,20 m bis 1,50 m betragen (wobei z.B. von PELTZER empfohlen wird, diese Abstände später aufzuweiten, also z.B. im Zuge der Unterhaltungsmaßnahmen die Pflanzung auszulichten). Teilweise werden aber auch von vornherein andere (größere, unregelmäßigere) Abstände empfohlen, um der Sukzession einen größeren Spielraum einzuräumen (vgl. dazu Kap. 4.2.4.2).

Mehrreihige, zumindest dreireihige Gehölzbe-pflanzung (Heckenbreite inkl. Saumzone: 6-10 m) wird bei Pflanzung auf Offenland als vorteilhaft angesehen, da

- für viele Tierarten (z.B. Tagfalter, Fliegen) Windschutz ausgesprochen wichtig ist;
- breite, dichte Hecken zumeist vogelreich sind, während schmale, sehr lichte Streifen dagegen nur sehr schwach von Vögeln besiedelt werden (HAHN 1966, PUCHSTEIN 1980);
- sich viele der in Hecken und Feldgehölzen lebenden Käfer, nämlich die Waldarten, im Bestandesinneren konzentrieren und die feldähnlichen Klimabedingungen des Randsaumes meiden (THIELE 1963);
- in schmalen Hecken erheblich geringere Windruhe herrscht und sich deshalb weniger Streu ansammeln kann, welche wiederum als Quartier für etliche in Hecken überwinterten Tieren unentbehrlich ist.

Hinweise zur Pflanztechnik sowie zur anschließenden Fertigstellungs- und Entwicklungspflege sind in Kap. 5.1 enthalten. Im folgenden werden noch einige die Entwicklung der Gehölzjungpflanzen tangierende Vorbedingungen angesprochen:

#### **Berücksichtigung von besonders frostgefährdeten Lagen:**

Spät- und Frühfröste in Ebenen und Beckenlagen mit Kaltluftstau können den Anwuchserfolg junger Pflanzungen erheblich gefährden. Die Ausfallgefahr erhöht sich durch darauffolgende Trockensommer, dann kann es auch zu Totalausfällen kommen.

#### **Beachtung des Pflanzsubstrates und der Vornutzung:**

Je nach Nährstoffgehalt, Wasserverfügbarkeit und vor allem Samendepot (Vornutzung!) des Oberbodens entwickelt sich eine sehr unterschiedliche, das Gehölzwachstum u.U. stark hemmende Kraut-

schicht. Bei langjähriger intensiver Ackervornutzung ist mit massenhafter Keimung von "Problemunkräutern" zu rechnen. Die evtl. ebenfalls im Samen-Depot noch enthaltenen Diasporen von seltenen, gefährdeten Arten werden i.d.R. unterdrückt, weil diese nur bei weniger eutrophen Verhältnissen konkurrenzfähig sind. Häufig kommt es zu Massenentwicklungen von *Galeopsis tetrahit*, *Thlaspi arvensis*, *Triticum aestivum*, *Matricaria maritima*, *Alopecurus myosuroides* und *Myosotis arvensis*, wobei der hohe Anteil von Annuellen ins Auge fällt. Allgemein erreichen Nitrophyten und Gramineen unter diesen Umständen zumindest in den ersten Jahren hohe Deckungswerte. Nach Getreideanbau kann auch Ausfallgetreide hohe Deckung erlangen. Oft können sich auch konkurrenzstarke Hochstauden (z.B. *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*) etablieren.

Der Oberboden auf Ranken und Rainen in Acker-grenzlage ähnelt bezüglich der Eutrophierung und des Gehaltes an Diasporen dem der Äcker weitgehend; vor allem die sehr durchsetzungsfähigen Quecken (*Elymus repens*) sind oft stark vertreten und werden durch die Umlagerung zusätzlich erheblich gefördert. Auf Wiesen ist meist der Nährstoffgehalt geringer und das Samen-Depot enthält wesentlich weniger Ackerwildkraut- und Ruderalarten; auch vegetative Teile (z.B. Wurzelstücke) dieser Arten sind kaum vorhanden (vgl. auch "Agrotopbrachen", LPK-Band II.11, Kap. 2.2.1).

#### **Ausfallquoten:**

Eine Ausfallrate von 5-7% gilt bei Neupflanzungen als normal, 25% und mehr kommen nicht selten vor. Nachbesserungen sind fast immer nötig, wenn die Bestände von Anfang an einigermaßen geschlossen sein (BARNARD 1972). Dies ist zwar aus naturschutzfachlicher Sicht nicht immer sinnvoll; Nachpflanzungen sind aber Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Abnahme der Pflanzung nach VOB/VOL (vgl. dazu Kap. 5.1). Die höchsten Ausfallquoten sind bei Eichen und Schlehen festzustellen. Eichen wachsen als Pfahlwurzler am schwersten an, da ihre Leitwurzel bei Pflanzware meist verkrümmt oder stark geschädigt ist. Vor allem Eichen-Jungpflanzen werden von Wildkräutern bereits im ersten Jahr an Höhe übertroffen. Schlehen erleiden bei der Verpflanzung trotz ihrer hohen vegetativen Ausbreitungsfähigkeit einen ziemlich starken Pflanzschock und kümmern meist länger als andere Arten.

#### **Spontane Zuwanderung von Gehölzen:**

Die Aussichten hierfür sind in Flurbereinigungs-hecken oft recht gering. Nach REIF & AULIG (1993) sind in etlichen, in der Zwischenzeit nicht auf den Stock gesetzten, sondern allenfalls ausgelichteten Flurbereinigungshecken auch nach 25 Jahren (fast) keine weiteren Gehölze eingewandert. Nach HAMPICKE (1988) brauchen selbst "artenarme Durchschnittshecken" wahrscheinlich mindestens 50 bis 150 Jahre, um ihr "Optimum" zu erreichen; (vgl. auch Kap. 1.7). Nach MILBRADT (1981) weisen Heckenanpflanzungen selbst nach 40 Jahren nur

etwa 10-20% des Artenspektrums einer standortadäquaten alten Spontanhecke auf. STARKMANN (1991) bemängelt vor allem das weitgehende Fehlen von Waldpflanzen und von Magerkeitszeigern in der Krautschicht. Auch KÖGEL, ACHTZIGER et al. (1993) konnten im Unterwuchs gepflanzter Waldmäntel trotz zunehmenden Kronenschlusses noch keine schattentoleranten Arten nachweisen, die Vegetationsdeckung der Kräuter nahm jedoch deutlich ab.

Die mangelhafte oder fehlende Einwanderung von Arten hat verschiedene Ursachen:

- +/- starke Isolation der Pflanzfläche;
- Unterdrückung von "Konkurrenzvegetation" in den ersten Jahren, wenn noch offene Bodenstellen Wuchsraum für ankommende Pionierarten bieten (im Rahmen der Fertigstellungspflege, z.B. durch Herbizideinsatz oder Mulchen);
- fehlender Stockhieb in den Folgejahren;
- Dichtschluß von Ruderalarten und anderen Hochstauden blockieren die Zuwanderung ;
- Bodenzustand und Bestandesstruktur für "Waldarten" noch lange Zeit unzutraglich.

Der hohe Baumanteil bei den frühen Heckenanlagen hat zur Folge, daß der typische Heckencharakter heute nur durch einen relativ hohen Pflegeaufwand zu erhalten bzw. wiederherzustellen ist. Andernfalls wachsen die Hecken durch und verkahlen in Bodennähe, wodurch sich die mikroklimatischen Bedingungen und damit die Biotopverhältnisse nachhaltig verändern (z.B. TENBERGEN 1995, FIORDA & MARSICH 1992) (vgl. auch Kap. 2.2.1). Weiter deutet sich an, daß der vorgefundene Zustand nicht immer den ursprünglich geplanten Maßnahmen entspricht (STARKMANN & TENBERGEN 1995). Die nachfolgenden Beispiele erhärten noch einmal diese Aussagen.

Vor allem, wenn wuchskräftige, stark schattende Baumarten bzw. sehr konkurrenzstarke Pionierarten in der Pflanzmischung enthalten sind, wird der Bestand rasch umgeschichtet; dabei werden weniger durchsetzungskräftige Arten bzw. schwachwüchsige Exemplare verdrängt. Bei engen Pflanzabständen kann es zu Verschiebungen oder Ausfällen unter den gepflanzten Arten kommen.

#### Weitere Entwicklung in Abhängigkeit von unterschiedlichen Artenmischungen bzw. Pflanzschemata:

Angeichts der fast beliebig großen Anzahl möglicher Pflanzanordnungen (einreihig bis vielreihig; inselartig bis flächig geschlossen; unterschiedliche Anteile von Vorwuchsgehölzen ("Ammengehölzen"; siehe unten), Bäumen erster und zweiter Ordnung, (Klein) Sträucher usw.) sind auch hier verallgemeinernde Aussagen nur schwer möglich.

Bei den folgenden "Prognosen" für jeweils sechsstufige Pflanzungen werden anstelle konkreter Artennamen lediglich die Funktionstypen der einzelnen Gehölze angegeben, wobei der Aufbau gekennzeichnet ist durch :

- "führende" Gehölze in 2 Endgrößen (F1 und F2);
- "begleitende" Gehölze, neben den lichtbedürftigen Randgehölzen (G1) auch jene mit relativ

günstigen Entwicklungsmöglichkeiten in der Unterschicht (G2);

- dienende Gehölze in der Innenposition (D).

Während in Variante 1 (Abb. 2/21 oben, S.235) die führenden Gehölze (zusammen ca. 4 % der Gesamtstückzahl) erst nach 10 bis 20 Jahren (unterschiedlich je nach artspezifischem Wuchsverhalten, Standorteigenschaften und Witterung) eine einigermaßen geschlossene Firstlinie erreichen, zeigt Variante 2 (Abb. 2/21 unten, S.235), daß dies bei doppelt so hohem Anteil führender Gehölze bereits innerhalb der ersten 10 Jahre zu erwarten ist. Stockhieb der Strauchschicht und vor allem Ausdünnung der Baumschicht werden hier wesentlich früher notwendig, zu den höheren Pflanzkosten kommen höhere Unterhaltungskosten.

Die Verdrängungs- und Ausdunklungseffekte sind in den Pflanzungen umso stärker, je höher der Anteil von stark schattenden, konkurrenzkräftigen Baumarten ist. Diese können bei enger Pflanzung bereits nach 10 Jahren zu sehr monotonen Beständen ohne nennenswerte Strauch- und Krautschicht führen.

Die konsequente Beachtung der Wuchsdynamik hat zur Folge, daß z.B. der Anteil von Rosen und Schlehen beim Pflanzen deutlich höher sein muß als derzeit allgemein praktiziert.

#### Dokumentierte Beispiele für Folgeentwicklung von Pflanzhecken

Nach mehr als 10 bzw. 17 Jahren sind in den von WIRTH (1987) im Lkr. Freising untersuchten Flurbereinigungshecken nur wenige neue Holzgewächse eingewandert. Abb. 2/20 (S. 232) zeigt die floristischen Unterschiede zwischen Flurbereinigungshecken (jeweils rechts) und alten Hecken (jeweils links), welche ohne Pflanzung durch spontane Sukzession entstanden sind. Die Diskrepanz in der Artenausstattung wird auf den ersten Blick deutlich. In der Strauchschicht fehlen vor allem die für Ackerlandschaften des Tertiärhügellandes typischen Rosaceen auch nach teils 20jähriger Entwicklung immer noch weitgehend: "Auffällig ist das Fehlen von *Prunus spinosa* in den Flurbereinigungshecken. Sie wurde wegen ihrer Fähigkeit zu intensiver Wurzelbrutbildung ausgeschlossen. Die Vielfalt der Rosen ist auf zwei Arten geschrumpft, von denen die eine, *Rosa multiflora*, aus Ostasien stammt. Die in den naturnahen Hecken seltenen Arten *Berberis vulgaris*, *Clematis vitalba*, *Crataegus laevigata* und *Crataegus laevigata x monogyna* fehlen in den Flurbereinigungshecken völlig" (WIRTH 1987: 22). Anstelle dessen finden sich mit hohen Anteilen *Acer campestre*, *Viburnum lantana* und *Salix caprea*, welche alle in Althecken kaum oder gar nicht vorkommen und von denen nur die Sal-Weide als Pionierart eingestuft werden kann. Auch die Baumschicht unterscheidet sich nach wie vor ganz erheblich von gewachsenen Althecken. Häufig gepflanzte Arten wie *Ulmus glabra*, *Ulmus minor*, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata* u.a. kommen in Althecken praktisch überhaupt nicht oder doch wesentlich seltener vor. Obstgehölze fehlen ganz, obwohl sie (vor allem Apfelbäume)

## Kap.2: Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

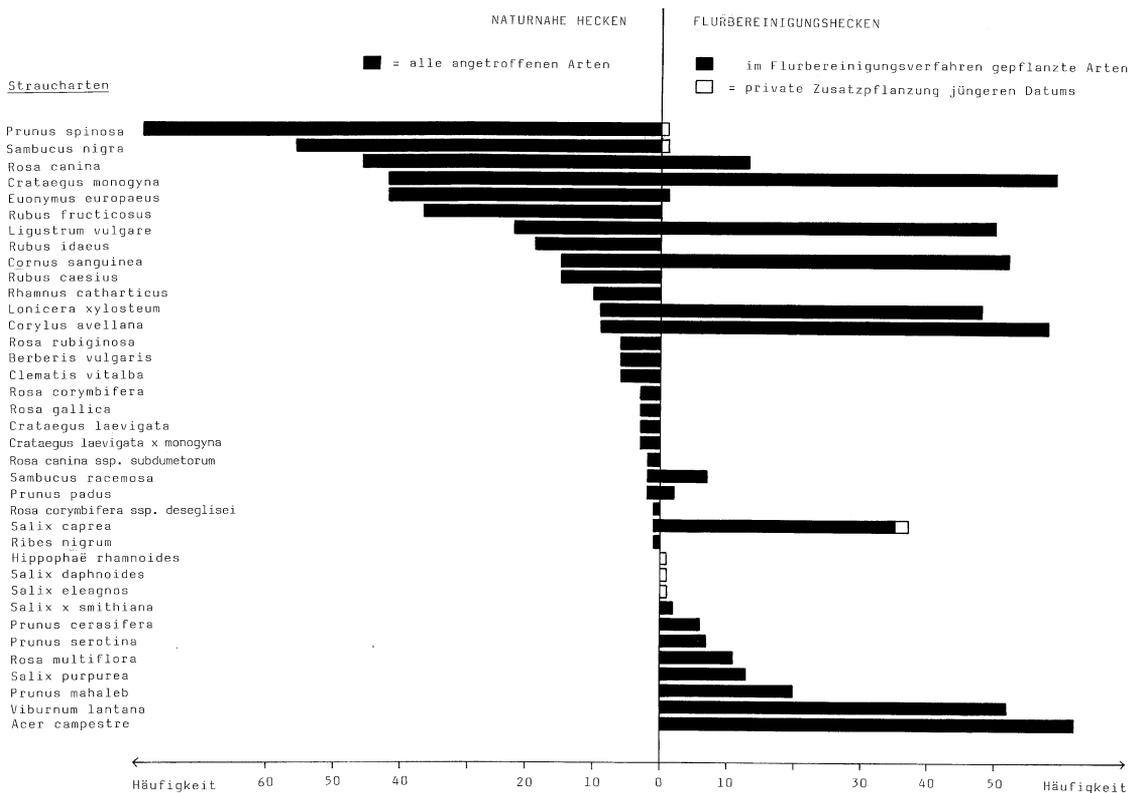
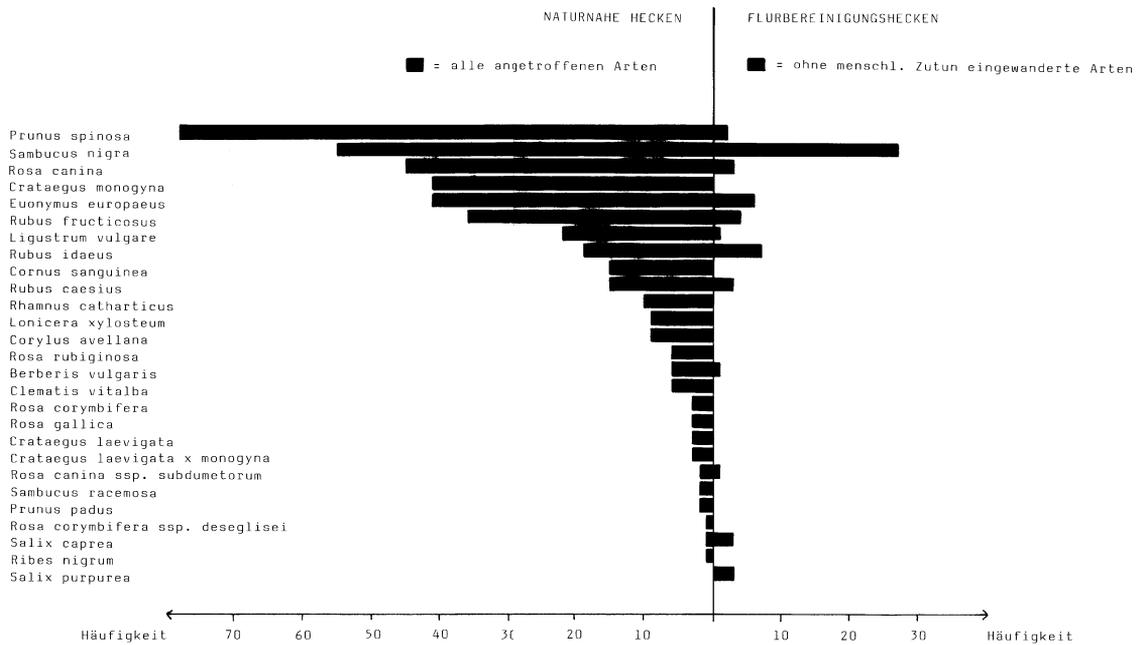


Abbildung 2/20

## Relative Stetigkeit (in %) von Straucharten in Hecken im Landkreis Freising. (WIRTH 1987)

links jeweils die Häufigkeit in naturnahen Althecken (oben und unten identisch!);

rechts oben die in die Flurbereinigungshecken gepflanzten Straucharten;

rechts unten die ohne menschliches Zutun spontan in die Flurbereinigungshecken eingewanderten Straucharten

(Zahl der untersuchten Hecken: Flurbereinigungshecken n=31, alte Hecken n=38)

in den Althecken zumindest sporadisch vorhanden sind. Von privater Seite wurden die Flurbereinigungshecken z.T. mit zusätzlichen, i.d. nicht standorthemischen Arten (z.B. Fichten) angereichert.

Gepflanzte Hecke zwischen Neudorf und Lichtenneck (FRG) nach 15jähriger Entwicklung (REIF 1985): Hier kann auch nach 15jähriger Entwicklung keinesfalls von einer "naturnahen" Hecke gesprochen werden (vgl. Tab. 2/3 S.233). Einige der Arten wie Liguster oder Feld-Ahorn fehlen auch im weiteren Umkreis, andere Arten wie Heckenkirsche, Linde, Roter Hartriegel oder Hainbuche kommen von Natur aus zwar in der weiteren Region vor, sind jedoch auf die wärmebegünstigten Tieflagen beschränkt. Die Krautschicht wird immer noch beherrscht von Nitrophyten wie Brennessel, Geißfuß und Gold-Kälberkropf, außerdem von der sonst in dieser Höhenlage selten auftretenden Quecke sowie von verschiedenen Wiesenarten. Die für Altbestände dieser Höhenlage in der Krautschicht charakteristischen Arten der Wälder und bodensauren Magerasen (bzw. Zwergstrauchheiden) fehlen oder sind selten (z.B. Rotes Straußgras).

Über die Besiedlung neu gepflanzter Flurgehölze/Mantelgehölze durch die Kleintierfauna (insbesondere Arthropoden) war lange Zeit kaum etwas be-

kannt. Pionierarbeit leisteten hier Tierökologen der Univ. Bayreuth im Rahmen des E+E-Vorhabens "Aufbau reichgegliederter Waldränder" (z.B. KÖGEL, ACHTZIGER et al. 1993). Für die Besiedlungsdynamik phytophager Insekten und ihrer Parasitioide (vgl. Kap. 1.5.5.1) wurde die Schlehe als Leitart herangezogen, weil sie als Charakterart "junger" Hecken und Waldmäntel eine hohe Artendichte von Phytophagen in der Larvalphase aufweist. Als wichtige Ergebnisse der ersten 3 Untersuchungsjahre sind u.a. zu nennen:

- Der Blattlausbefall von neugepflanzten Rosaceen ist noch stark durch Besiedlungsprozesse (Immigration) geprägt; die Abwanderung von geflügelten Tieren auf Kulturflächen ist dagegen noch gering. Blattlausgegenspieler (z.B. Schwebfliegenlarven) erreichen z.T. hohe Dichten.
- Bei Wanzen und Zikaden zeigte sich im ersten Jahr der Neuanlage eine deutliche Verschiebung der Dominanzverhältnisse zugunsten nitrophiler, euryotoper und besiedlungsfreudiger Arten. Die Gruppe unspezifischer Räuber (wie z.B. Wanzen) ist in ca. 3-jährigen Gehölzstrukturen noch immer deutlich artenärmer.
- Heuschrecken zeigen positive Tendenzen in der Entwicklung lokaler Populationen ursprünglich vorhandener Arten.

Tabelle 2/3

**Gepflanzte Hecke - Bayer. Wald, Lkr. FRG, 710 m üNN, TK 7146 Grafenau (REIF 1985: 216).**

<b>Baumschicht (Höhe 2,5-6m, Deckung 40%)</b>			
<i>Acer platanoides</i>	1	<i>Salix cf. fragilis</i>	2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	<i>Sorbus aucuparia</i>	1
<i>Betula pendula</i>	2	<i>Tilia cordata</i>	+
<i>Quercus robur</i>	+	<i>Ulmus glabra</i>	2
<b>Strauchschicht (0,3 bis 2,5m, Deckung 50%)</b>			
<i>Acer campestre</i>	1	<i>Lonicera xylosteum</i>	+
<i>Acer platanoides</i>	+	<i>Prunus padus padus</i>	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2	<i>Quercus robur</i>	2
<i>Betula pendula</i>	1	<i>Rosa canina</i>	+
<i>Carpinus betulus</i>	2	<i>Salix cf. fragilis</i>	2
<i>Cornus sanguinea</i>	2	<i>Sorbus aucupari</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	2	<i>Tilia cordata</i>	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	1		
<b>Krautschicht (bis 0,3m, Deckung 45%)</b>			
<i>Acer platanoides</i>	+	<i>Elymus repens</i>	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	<i>Galium album</i>	2
<i>Agrostis capillaris</i>	1	<i>Hypericum perforatum</i>	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	2	<i>Knautia arvensis</i>	1
<i>Campanula patula</i>	+	<i>Poa nemoralis</i>	2
<i>Chaerophyllum aureum</i>	2	<i>Taraxacum officinale</i>	R

- Die Tagfalterfauna reagierte schnell auf die Anreicherung und Aufweitung der scharfen Grenze zwischen forst- und landwirtschaftlichen Nutzflächen (Dichtezunahme, Einwanderung gras- und gehölzbrütender Arten, Beobachtungen von Nahrungsgästen). Aktivität und Artenreichtum waren aber an (alten) Vergleichsstrukturen deutlich höher als an den neugestalteten.

Grundsätzlich scheinen Pionierarten in der Lage, rasch neue Flächen zu besiedeln. Eine von RECK & KAULE (1993) beobachtete Neuanpflanzung inmitten der Agrarfluren enthielt nach 3 Jahren 9 Heuschrecken-Arten in geringer Individuendichte; "anspruchsvolle" Arten waren nicht darunter. Auffällig war der hohe Anteil langflügliger (makropterer) Exemplare bei der Großen Goldschrecke (*Chrysochraon dispar*); die Fähigkeit zur Bildung solcher mobiler "Wander-Formen" dürfte entscheidend für die Besiedlungsfähigkeit sein (vgl. dazu auch Neubesiedlung von Gehölztransplantaten, Kap. 2.5.4.1).

Ein Vergleich der Vogelfauna neugestalteter (gepflanzter) und alter Waldränder ergab deutlich höhere Artenzahlen, höhere Revier- und Nestdichten an den reicher ausgestatteten Altstrukturen, wobei die ausgeprägtesten Unterschiede bei reinen Niederstrachbrütern auftreten (KÖGEL, ACHTZIGER et. al 1993).

Die Einwanderung der epigäischen und edaphischen Bodenfauna in 2 neugepflanzte Hecken im ober-schwäbischen Jungmoränengebiet in 5 Jahren dokumentierte LECHNER (1990). Gepflanzt wurden hinter Zaun in der Hauptsache Weißdorne, Schlehe, Heckenrosen, Hasel, Feldahorn, Salweide und einige andere Sträucher und Bäume. Durch Respektierung eines Grünlandkontaktstreifens konnten sich Randschleppen entwickeln. Immerhin insgesamt 102 Arten der epigäischen und edaphischen Meso-fauna wurden nach 5 Jahren festgestellt. Nachgewiesen wurde eine Zuwanderung von Bodenorganismen aus dem direkt angeschlossenen Laubmischwald in die 7 m breite Pflanzhecke. Die Längsverteilung der Arten erwies sich in der schmälere, längeren, nicht waldangebundenen Neuhecke ungleichmäßiger als in der breiteren, kürzeren, breit in den Wald eingeklinkten Hecke. Die geländeklimatisch bevorzugte Rankenhecke erlangte unerwarteterweise in 5 Jahren keine höhere Artenzahl als die windexponiertere Hecke im Bereich der Hügelkrone (76/77 Arten). Dies führt LECHNER auf den erheblichen kompensierenden Immigrationeffekt aus dem Wald in die klimatisch benachteiligte Hecke zurück. Allerdings entwickeln Sonnseiten schon nach einem halben Jahrzehnt deutlich höheren Artenreichtum als Schattseiten derselben "Weghecke": Der gemeinsame Artenpool umfaßt 46 Arten, am Südsaum wohnen 20 Arten zusätzlich, am Nordsaum nur 10 Arten zusätzlich. Wie in Pionierphasen zu erwarten, sind viele Arten in geringen Individuenzahlen (Abundanzen) nachweisbar (hohe Evenness). Erst im weiteren Verlauf wachsen einzelne Arten zu höheren Populationsdichten heran, die Evenness wird geringer und die Dominanzstruktur nähert sich ausgereiften Altbiotopen. Charakteristisch für junge Hecken scheint auch eine relativ

geringe Artendispersion, d.h. eine wenig gleichmäßige, sondern eher fleckhaft-unregelmäßige Verteilung innerhalb der Population.

Die vorstehend genannten Resultate scheinen also sehr unterschiedlich zu sein. Vermutlich hat die Art der Pflanzung (Imitation naturnaher Strukturen usw.), ihre Anbindung an gewachsene Gehölzbiotope und die Intensität der Umgebungsnutzung wesentlichen Einfluß auf die Immigration von Arten.

### 2.5.2.2 Pflanzung mit Stecklingen, Steckhölzern, Wurzelrißlingen

Vegetatives Material wurde bisher nur ausnahmsweise bei der Anlage von Flurgehölzen verwendet. Verbreitet ist diese Methode im Bereich des Wasserbaus (Ufersicherung) sowie der Hangsicherung vor allem in montanen und subalpinen Steillagen. Auch das Setzen von Weidenstangen für Kopfholz-Bäume ist eine geläufige Methode (vgl. LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"). Bei der Neuanlage von Flurgehölzen kommen vor allem folgende Verfahren in Frage:

- Einschlagen von Steckhölzern (vor allem von Weiden-Arten)
- Einbringen von Wurzelschnittlingen oder -rißlingen (vor allem polykormonbildende Arten).
- Einbau von bewurzelungsfähigem Astmaterial in Hanglagen, entlang von Gräben und Bächen (z.B. als Faschinen-Rolle).

Ingenieurbiologische Lebendbaumaßnahmen sind in geschlossenen Band- oder Flächenpflanzungen bisher kaum getestet worden. Die sehr erfolgreichen Anlagen von Weidenkulturen zur Gewinnung von Faschinen- und Flechtmaterial (vgl. LPK-Band II.13: "Nieder- und Mittelwälder") sprechen aber für deren (vegetationstechnische) Praktikabilität.

Die Verwendung von vegetativem Material macht die Beschränkung auf gut bewurzelnde Pionierarten notwendig.

Im Vergleich zu den üblichen Pflanzungen mit hohem Anteil von Gehölzen der "reifen" Stadien bewirkt die Verwendung von vegetativ vermehrtem Material automatisch den "Einstieg" über jene Gehölze, die auch bei der natürlichen Sukzession in der Startphase mit hohen Anteilen beteiligt sind. Zudem ist die Verwendung von gesichertem autochthonem Material aus entsprechenden Mutterpflanzen-Kulturen zumindest bei den Weichhölzern relativ einfach und kostengünstig (ENGELHARDT 1994, mdl.).

Eine Beschränkung auf Pionierarten hat auch den Vorteil, daß auf nährstoffreichen Oberboden weitgehend verzichtet werden kann, da diese Arten gerade auf Rohböden gut gedeihen und eine Humisierung nur das Aufkommen von durchsetzungskräftigen Ruderalarten fördern würde. Bei Neuanlagen auf zuvor abgeschobenem Baustellenterrain kann die Oberbodenzugabe auf den unmittelbaren Pflanzbereich beschränkt werden, wobei mit Oberboden gefüllte Pflanzgräben nachteilig zu sein scheinen gegenüber oberflächlicher Verteilung und Einfräsen der humosen Böden.

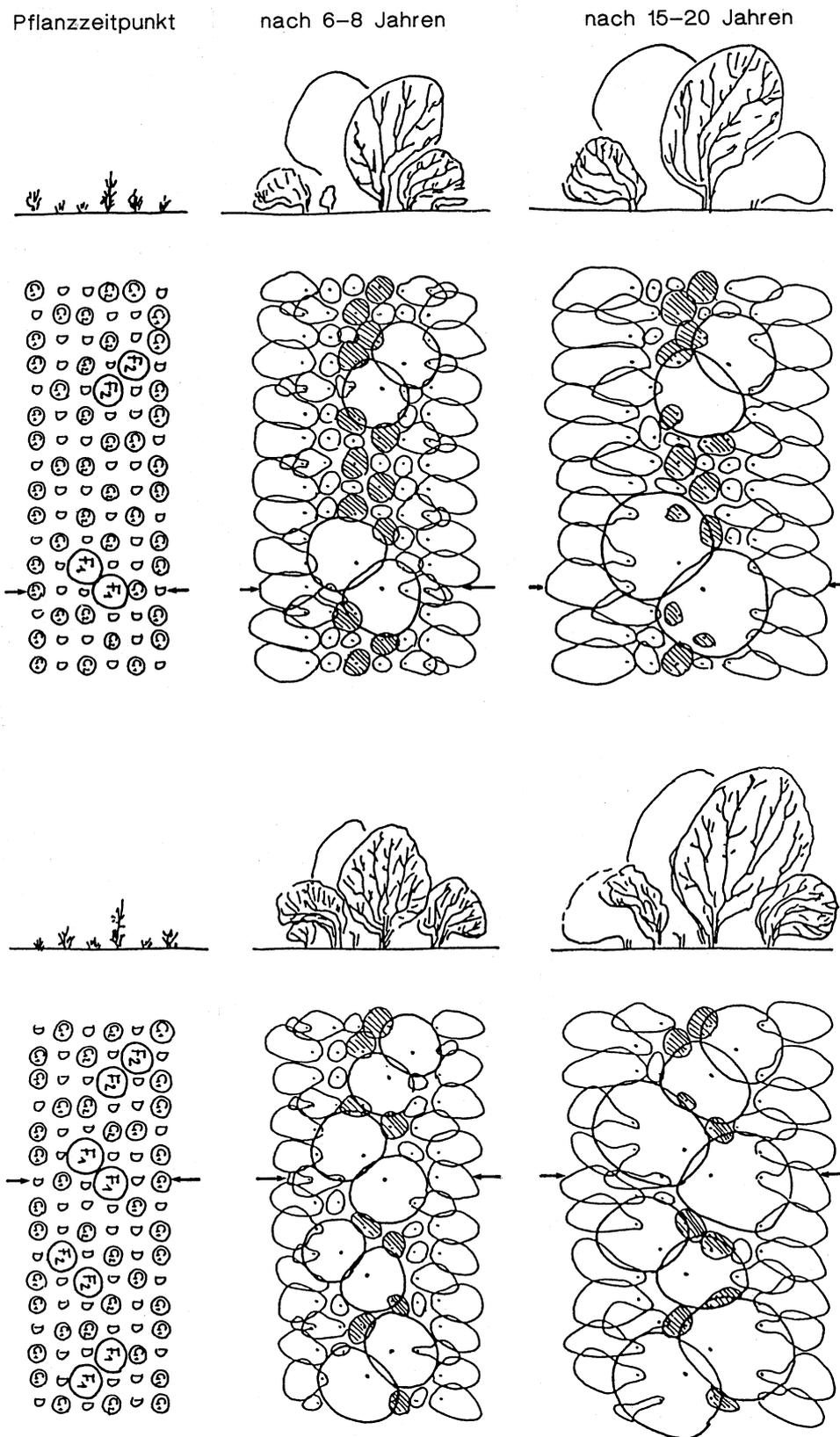


Abbildung 2/21

**Entwicklungsprognose für eine 6reihige Gehölzpflanzung; (nach FLL 1990)**

oben:führende Gehölze (F1) in Zweiergruppen gepflanzt

unten:doppelter Anteil von F1

### 2.5.2.3 Neuanlage im Schirm von Ammengehölzen

Die aus dem forstlichen Bereich entlehnte Methode, bewußt "Zeitmischungen" anzupflanzen, die sogenannte "Ammengehölze" enthalten, hat seit einiger Zeit auch in Landschaftspflegepraxis Eingang gefunden. Ammengehölze sollen

- die meist "jungen" Standorte "verbessern" und so den Jungpflanzen (z.B. nach Baumaßnahmen, in der bisher unbestockten Agrarflur) einen "besseren Start" ermöglichen.
- die Jungpflanzen gegen die auf Offenland auftretenden Klimaextreme (vor allem Wind und Kahlfröste) schützen.
- die heranwachsenden Bäume "erziehen", indem sie durch Lichtkonkurrenz ("Seitendruck") für schlankeren, astfreien Wuchs sorgen.
- gegen Wildverbiß, Fegen und Schälen schützen.

Bevorzugt werden Gehölzarten verwendet, die stickstoffbindend sind (Mykorrhiza-Bildner wie die Erlen) oder deren Laub wegen eines engen Stickstoff-Kohlenstoff-Verhältnisses (C/N-Verhältnis) auch auf Böden mit (noch) geringer biologischer Aktivität leicht zersetzt werden kann (und dadurch zur Bodenbildung beiträgt). Vergleichsweise selten wurden bisher Dornsträucher gezielt als "Ammengehölze" zu diesem Zweck eingesetzt, obwohl dies unter naturnahen Bedingungen "vorbildlich funktioniert" (ENGELHARDT 1995, mdl.) Im weiteren Sinne kann auch die "Benjes"-Methode hier zugeordnet werden, wenngleich sie nur auf Schnittgut zurückgreift (vgl. unten).

"Ammengehölze" werden auf die gleiche Weise angelegt wie andere Pflanzungen. Im ihrem Schutze werden (i.d.R. gleichzeitig) die für den Zielbestand vorgesehenen Arten mitgepflanzt. Als Sonderfall der Verwendung von Ammengehölzen kann das gemeinsame Pflanzen von je einem Baumheister oder Hochstamm zusammen mit jeweils mehreren Dornsträuchern verstanden werden; diese sollen Verbiß- und Fegeschäden reduzieren.

Spezifische Untersuchungen über die Brauchbarkeit von "Ammengehölzen" in Feldgehölzen oder Hecken liegen derzeit nicht vor. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß selbst nach längerer Entwicklungszeit die wuchsfreudigen, meist stockauschlagfähigen Ammengehölze viel zu konkurrenzstark sind, als daß sie bald auf dem Wege der natürlichen Sukzession von den standortheimischen Arten verdrängt werden könnten. Ohne laufende Pflegeeingriffe können die Ammengehölze durchaus auch ihre "Schutzbefohlenen" so stark überflügeln, daß diese nur noch kümmern oder ganz ausfallen. Vor allem die Fähigkeit zu vegetativer Vermehrung erschwert die Entnahme dieser "Zeitmischungen". Stockhieb fördert im Gegenteil zumeist die Vitalität dieser Arten, die "bodenverbessernde" Wirkung der Ammengehölze erhöht vor allem die Konkurrenzkraft der Krautschicht-Nitrophyten, welche dann ihrerseits die Ansamung von Gehölzen be- oder verhindern.

Unter welchen Voraussetzungen die Vorteile der Ammengehölze tatsächlich "ausgespielt" werden können, ist bisher nicht hinreichend geklärt.

### 2.5.3 Neuanlage über Gehölzsukzession auf vorhandener Unterlage, Benjes-Hecken

Gelingt die Neuschaffung von Feldhecken allein mit Mitteln der Natur, d.h. durch geschickte Ausnutzung des natürlichen Gehölzansiedlungspotentiales, so wäre das der Königsweg in der Landschaftspflege mit Flurgehölzen. Es stellen sich jedoch einige Schwierigkeiten in den Weg, nicht zuletzt die oft fehlende Geduld für diesen langwierigen Prozeß, gewisse Zwänge im Vollzug landschaftspflegerischer Maßnahmen der Flurbereinigung (Hecke muß bis zum Abnahmezeitpunkt "fertig" sein), Anflughemmungen (s.u.) u.dgl. mehr.

Vorweg bleibt aber festzuhalten: Trotz des sehr ungleichmäßigen Diasporenregens wird fast jeder Punkt der Agrarlandschaft von Gehölzsamen erreicht. Auch dort, wo mangels entsprechender Samenbäume und Windströmungen die Samen vieler Gehölzarten ausbleiben, "landen" wenigstens weitfliegende Kleinsamen von Weiden, Birken, Espen usw.. Sind einmal einzelne Pioniergehölze aufgewachsen, so steigt die Wahrscheinlichkeit des zusätzlichen Ankommens vogelverbreiteter Gehölze (Rosaceen, Eiche u.a.).

Das Selbstansiedlungspotential legt es nahe, den mit der Pflanzung und Aussaat verbundenen Aufwand zu umgehen oder wenigstens zu drosseln. Zur Kostenersparnis käme der Vorteil einer "automatisch" standortgerechten Artengarnitur sowie die Entwicklung eines heute sehr seltenen Mangelbiotops, nämlich ungelenkter Sukzessions(gehölz)biotope (siehe LPK-Band I.1: Kap. 6.2). Auch die gegenwärtig noch unzureichende Versorgung mit autochthonem Saat- und Pflanzgut macht die (gelenkte) Sukzession grundsätzlich interessant.

Spezifische Maßnahmen zur Initiierung von Gehölzsukzession sind dann überflüssig, wenn eine gewisse Standortdynamik zumindest sporadisch Keimbetten (z.B. offener Boden) entstehen läßt und wenn Samenbäume in der näheren Umgebung vorhanden sind.

#### Anflugbegünstigende Standorte sind z.B.

- stillgelegte oder nur noch sporadisch weitergenutzte Abbauflächen (ein Großteil der heute vorhandenen Feldgehölze in intensiv genutzten Agrarlandschaften hat sich in alten bäuerlichen Kies-, Sand- und Lehmgruben gebildet)
- Straßen- und Wirtschaftswegeböschungen
- etwas erosionsaktive technogene Böschungen, die sich nur zögernd mit geschlossenen Rasen überziehen (z.B. bei der Ackerplanie in Hügelländern entstehende Stufen, Grabenräumbereiche)
- Brachäcker insbesondere ärmerer Standorte mit verlangsamter Selbstberasung: Pioniere wie Purpur- und Salweide, Birke, Esche oder Zitterpappel haben hier gute Ansiedlungschancen. Nutzungsaufgabe im Herbst nach Ernte und an-

schließende Stoppelbrache (kein Pflügen) scheinen die Gehölzetaablierung zu fördern, da hierbei die im Samendepot liegenden Ackerwildkrautsamen weniger zur Keimung veranlaßt werden. Binnen weniger Jahre können sich u.U. geschlossene Pionierwälder entwickeln. Ansiedlungshemmend sind allerdings sehr trockene Lockermaterialien sowie stark tonreiche, bei Austrocknung zu starker Rißbildung neigende Böden.

- Sammelstellen für Steinmaterial und steinreiche Erdeponien.
- Maßfußbereiche an Überlandleitungen (Keimbettenschaffung u.a. durch Mäuse).

In Grünland können sich Gehölze wegen der starken Konkurrenz der bestehenden geschlossenen Vegetationsschicht ("Grasnarbe") zunächst nur schlecht etablieren. Sobald allerdings Störstellen vorhanden sind oder immer wieder nachgeliefert werden (z.B. bei extensiver, immer wieder unterbrochener Beweidung), schreitet die Bewaldung häufig rasch voran. Auf warmen, nährstoff- und basenreichen Standorten beginnt die Gebüschentwicklung häufig mit bewehrten Pionierarten aus der Familie der Rosaceen (u.a. WOLF 1980); dies gilt v.a. unter dem Einfluß von Weidetieren, welche die dorn- und stachelbewehrten Pflanzenarten aussparen und von der Konkurrenz durch die Krautschicht befreien. Bei höherem Verbißdruck können sich Arten wie Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Eichen, Vogelbeeren, Bergahorne und andere vom Rehwild gern gefressenen Arten nur oder erst im Schutz der Dornsträucher etablieren. Insbesondere der Feld-Ahorn kann noch bei sehr geringer Belichtung im Unterholz lange ausharren (SCHULZE et al. 1984) und so die Konkurrenten (z.B. wesentlich lichtbedürftigere Rosen, Weißdorn usw.) "übertrumpfen". In kühl-feuchten montanen Lagen, auch auf den organischen Böden der Flußniederungen sind neben der Hänge-Birke v.a. verschiedene Weiden-Arten sowie Faulbaum und Zitter-Pappel beteiligt. Auf feuchten bis sicker-nassen Standorten kann auch die Schwarz-Erle als dominante Pionierart auftreten (z.B. auf aufgelasse-

nen Bergwiesen im Bayerischen Wald). Die Sukzession kann durch gezielte Verletzung der Grasnarbe deutlich beschleunigt werden. Nach Beobachtungen von OBERMEIER & WALENTOWSKI (1988: 233) siedelten sich, ausgehend von einem benachbarten Mutterbestand, zahlreiche Schwarz-Erlen entlang flacher Entwässerungsgräben an, welche in einer verfilzten Naßwiesenbrache ausgehoben worden waren. Tiefere Fahrspuren, leichte Beweidung und ähnliche Störungen der Grasnarbe dürften vergleichbare Wirkudg haben (vgl. dazu auch Kap. 2.2.3.3).

Vielfach werden zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. Zäunung, Astwerk-Barrieren) notwendig sein, um den spontanen Anflug bzw. Wurzelschößlinge und Absenker vor Wildverbiß, Mahd, Umackern etc. zu schützen.

### Astwerk als Sukzessionshilfe ("Benjes-Hecken")

Die Idee der "Benjes-Hecke", also der Sukzessionshecke im Schutz von Reisigwällen, ist ebenso einfach wie sparsam und öffentlichkeitswirksam (BENJES 1986, 1991). LAKOTTA (1995) zufolge ist sie zum erfolgreichsten Flurbelebungs-konzept der Naturschutzgeschichte avanciert. "Wie BENJES gründlich leergeräumte Feld- und Wiesenränder wieder in Biotope verwandelt, ist verblüffend einfach: Gestrüpp und Baumschnitt, den die Straßenmeisterei gewöhnlich in den Shredder packt, schichtet der Heckengärtner zu einem lockeren Wall auf, und schon sitzen die Vögel drin und schießen sich die schönste Hecke zusammen... Wenn Dorngrasmücke und Braunkehlchen kräftig den Schwanz heben, erobern Pfaffenhütchen, Brombeere und Berberitze die Hecke schon im ersten Jahr wie von selbst.... Die Benjes-Idee hat das Gesicht der deutschen Landschaft verändert."

Verwendet wird das vor allem bei Gehölzpflege-maßnahmen in der offenen Landschaft anfallende, nur wenig zerkleinerte (keinesfalls gehäckselte!) und allenfalls grob sortierte Strauch- und Astwerk. Dieses wird in langen Reihen oder in kleinen, ovalen Haufen ("Klein-Feldgehölze") von mindestens 2-

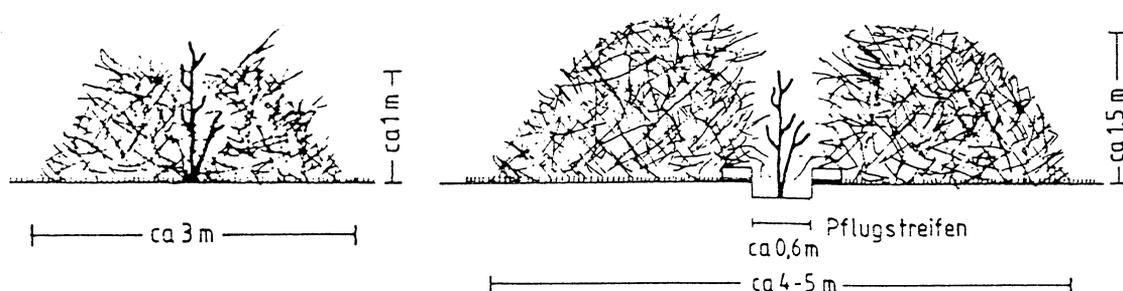


Abbildung 2/22

Verschiedene Verfahren der Anlage von Benjes-Hecken mit Initialpflanzung von Gehölzen (BERGER & GUBA 1994)  
links: Einzelzeilige Pflanzung in Grünland mit Pflugstreifen und doppeltem Schnittgutwall (Breitvariante)  
rechts: Einzelzeilige Pflanzung in Acker ohne Pflugstreifen mit eng angedecktem Schnittgutwall (Schmal-Variante);

3 m, nicht selten bis zu 4 m Breite und 1-2,5 m Höhe aufgeschichtet. Das Astwerk wird dabei möglichst sorgfältig schräg (fischgrätartig) aufeinander gelegt und die stärksten Astteile dabei auf den Boden zu und in Hauptwindrichtung ausgerichtet. In besonders windexponierten sowie hochwassergefährdeten Lagen ist zusätzliche Sicherung sinnvoll. Dazu werden im Abstand von ca. 5 Metern beidseitig Pflöcke eingeschlagen oder mit dem Baggerausleger eingedrückt und durch Verspannung mit Draht die Astlagen festgehalten. Da diese Sicherung nur in den ersten Vegetationsperioden notwendig ist, können ungeschälte, nicht imprägnierte Pflöcke verwendet werden.

Zu lockeres bloßes Aufhäufen soll ebenso vermieden werden wie zu starkes Komprimieren. Nadelbaumäste werden mit Ausnahme von Ganzbäumen oder Wipfelabschnitten nur in kleinen Mengen beigegeben, da sie viel zu dichte Lagen bilden und auf basenarmen Böden die Gefahr der Bodenversauerung besteht.

BENJES schlägt für die Anlage den Spätherbst (Oktober) vor, jedoch sind grundsätzlich auch andere Termine möglich, auch während der Vegetationsperiode. Allerdings werden mit noch belaubtem Astwerk deutlich mehr Nährstoffe in den Bestand eingebracht. Das Ausbringen der Gehölzschnittwäله kann im Gegensatz zur Gehölzpflanzung bei fast jedem Wetter erfolgen, wenn entsprechende Transportwege vorhanden sind. Das Schnittgut wird in Wagenladungen von 5-8 m<sup>3</sup> geliefert und in Haufen abgesetzt (variierend nach Wallbreite und -höhe; Faustzahl: alle 5-7 Meter). Nach Erfahrungen von BERGER & GUBA (1994) sind beim Einsatz von "Forwardern"\* auch Zwischenlager in max. 1 km Entfernung akzeptabel. Der Untergrund wird i.d.R. nicht bearbeitet oder abgeschoben (Kostenminderung, bessere Wassernachlieferung des Unterbodens, geringere Mineralisierungsprozesse im Boden, daneben auch geringerer Mäusebesatz).

In weiträumigen, intensiv genutzten Landschaften werden gerne Zusatzstrukturen eingebracht, z.B. stärkere Stammabschnitte und Wurzelstöcke, Lese- und Bruchsteine. Von BENJES werden sogar Altreifen unter Steinpackung propagiert, um größere Hochräume zu erzeugen.

Nach weithin ungünstigen Erfahrungen mit reinen Astanhäufungen (siehe unten) werden heute zunehmend zusätzliche Initialgehölzpflanzungen durchgeführt. Dazu muß die Anordnung des Astwerks geändert werden (Doppel- oder Ringwall) sowie eine gewisse Flächenvorbereitung im Pflanzstreifen durchgeführt werden. Durch Gehölzpflanzung ergänzte Benjeshecken werden z.B. zur Bestandsgründung von Auengehölzen im Überschwemmungsbereich größerer Flüsse vorgeschlagen (BERGER 1994).

Das Pflanzgut wird in der Mitte der projektierten Hecke auf einem mit der Pflugschar aufgebrochenen, einreihigen Pflanzstreifen zwischen zwei seitlich aufgeschichteten Reihen Astwerk ausgebracht (Schutz vor Verbiß, gegen Austrocknung und Kahlfrost, vor Konkurrenz durch die Krautschicht). Nach bisherigen Erfahrungen meidet das Rehwild die Astwäله, so daß auf zusätzliche Zäunung verzichtet werden kann. Es werden i.d.R. stärkere Heister oder auch kleinere Solitäre verwendet, vor allem bei Sträuchern aber auch kleinere Qualitäten. Die einzelnen Sträucher und Stammbüsche werden in Abständen zwischen 1,5 und 2 m gepflanzt, Bäume nur in einem Abstand von 25 bis 50 m eingebracht, womit eine später mittelwaldartige Struktur "vorprogrammiert" ist und dichte Baumhecken auch bei fehlender Pflege nicht entstehen können. Wegen der geringen Pflanzanzahlen kann höherer Aufwand für die Einzelpflanze (Verwendung des teureren autochthonen Materials) leichter verkraftet werden, zumal Zäunungskosten entfallen. Bei vorhandener Grasnarbe (Wiese, Wegböschung) wird mit dem Streifenpflug eine flache, etwa 50-60 cm breite doppelte Pflugfurche gezogen; die Grasnarbe wird dabei beiderseits überkopf (Gras auf Gras) abgelegt. Der mineralische Untergrund soll dabei möglichst nicht aufgewühlt werden, um die Fähigkeit des Bodens zur Wassernachlieferung ("Kapillarität") nicht zu mindern und nicht Kräuter mit unterirdischen Ausläufern (z.B. Quecke) zu vermehrtem Austrieb anzuregen. (Vegetations)technische Details, Kostenschätzungen usw. sind im Kap. 5.1. zusammengefaßt.

#### **Anflug, Anwachsverhalten und Wuchsleistung von Benjeshecken**

Entspricht die eingangs wiedergegebene euphorische Bewertung den inzwischen über 10-jährigen, nachprüfbareren Erfahrungen mit dieser lange Zeit heftig umstrittenen Heckengründungsmethode?

Unabhängig vom Gehölzwachstum stellt die "Hucke" eine sofort wirksame, besonders tierökologisch wertvolle, wenn auch von vielen Landwirten und Spaziergängern eher scheel angesehene (siehe Kap.3) Anreicherung der Landschaft dar. Im Vergleich mit schematischen Pflanzhecken wird man ihren Habitatwert und ihr biotisches Entwicklungspotential unabhängig vom Gehölzaufkommen generell eher günstiger einschätzen müssen. Nicht zu verkennen sind allerdings erhebliche Widrigkeiten beim Hoch- und Zusammenwachsen zu einer "richtigen Hecke".

Die oft weitgehend fehlende oder sehr zögernde Gehölzansiedlung (oft können noch nach 3 Jahren fast keine neuen Gehölze beobachtet werden) ist i.d.R. nicht auf das Fehlen von Diasporen zurückzuführen, da diese zumindest von windfrüchtigen Pionierarten reichlich im Geäst bzw. in dessen Wind-

\* Sonst im Wald eingesetzte Spezialmaschine, mittels derer Schnittgut transportiert und mit einem Greifarm abgeladen werden kann.

schatten abgesetzt werden (z.B. KOLLMANN 1992) und auch Vögel von Anfang an das Gesträuch nutzen und entsprechend die Samen von avichoren Gehölzen einbringen (siehe unten). Vielmehr kann der Gehölzschnitt die Ansamung von Gehölzen behindern (BERGER & GUBA 1994) oder unterdrücken. Für die Ansamung der tierökologisch besonders wichtigen Rosen, Schlehen und Weißdorne kann er sogar zur fatalen Senke werden. Deren artspezifische Keimansprüche sind nahezu ins Gegenteil verkehrt: keimungsverzögerndes feuchtkaltes und dunkles Milieu und üppige krautige Konkurrenz, die durch den Gehölzschnitt u.a. verbißgeschützt aufwachsen kann (BERGER & GUBA 1994). V.a. auf eutrophen Böden entwickelt sich die Gras- und Krautschicht so schnell, daß später ankommende Gehölzsamen nur schwer Fuß fassen können. Besser klappt es hier mit extrem schattentoleranten Arten der Anreicherungsphase wie Schwarzer Holunder, aber auch mit der Esche (beide Arten tauchen am häufigsten unter den Ankömmlingen in bayerischen Benjeshecken auf), sowie Brom- und Himbeeren (die auch durch Beerenaussaat gefördert werden können).

Die Anwacherfolge variieren allerdings sehr stark mit den Boden-, Klima- Witterungsverhältnissen. Teilweise deutlich besseres Gehölzaufkommen wurde auf leichten Sandböden und nach trockenen Sommern beobachtet (BERGER & GUBA 1994). Hier wird die mikroklimate-, bodengare- und bodenfeuchteverbessernde Wirkung des Gehölzschnittes zum begünstigenden Faktor, verhindert weitgehend Wildverbiß und Fegen. Wahrscheinlich sind auch die Mäusedichten unter Geäst geringer als in dichtem Grasfilz, zumal sich Kleinraubtiere (Mauswiesel, Hermelin, Marder, Ringelnatter) auch gern in Asthaufen aufhalten. Zudem hat die geringe Pflanzdichte geringe Konkurrenz zwischen den Gehölzen und damit geringere Ausfallquoten zur Folge. Auch Gehölz-Transplantate mit Ballen (vgl. Kap. 2.5.4) wachsen im Schutz der Schnittgutwälle wesentlich besser an.)

Initialpflanzungen (BENJES 1991) führten oft nicht zum gewünschten Erfolg: Wildverbiß bei undichter Zäunung, mangelnde Folgepflege und +/- gezielte Beseitigung durch Anlieger, Kahlfrost aufgrund ungünstiger kleinklimatischer Bedingungen auf der ungeschützten Pflanzfläche und andere Faktoren führen oft zu Ausfällen. Bis die Sträucher üblicher Pflanzware zu fruchten beginnen, ist der Gehölzschnitt zusammengesunken und von Hochstauden durchsetzt (BERGER 1995). Andererseits weisen einmal angegangene Pflanzgehölze in Benjeshecken z.T. beachtliche Wachstumsleistungen auf. Durch die hervorragenden Anwachsbedingungen gedeihen selbst noch beschädigte Gehölze. In lockere Reihenfolge eingebrachte Brombeeren beginnen rasch einen Vormantel zu bilden und ersetzen nach dem

Zerfall des Gehölzschnittes dessen undurchdringliche, bodennahe Struktur in idealer Weise. Mit Hilfe der modifizierten Benjes-Hecke kann Pflanzgut, das aus Spontanbewuchs geworben wurde (z. B. Material aus Grabenräumungen, aus dem Bankettbereich, aus Entbuschungen), mit gutem Erfolg zur Anlage von Feldhecken genutzt werden (BERGER 1995). Ideal wäre eigentlich die Verwendung in benachbarten Waldsäumen und Wäldern geworbener Setzlinge (wie sie z.B. vom Landschaftspflegeverband Waren/Müritz praktiziert wird; BARTHEL mdl). Leider sind diese aber gegenüber Baumschulware oft durch geringeres bzw. zu geringes Wurzelvolumen benachteiligt. Zu kleines (kurzes) Pflanzgut setzt sich schlechter gegen die üppige krautige Konkurrenz durch (vor allem Brennessel *Urtica dioica*, Klettenlabkraut *Galium aparine*, Ackerkratzdistel *Cirsium arvense*). Das häufige Massenaufreten der Brennessel, z.T. begünstigt durch eutrophierende Zersetzung des Gehölzschnittes\* kann allerdings aber auch indirekt den Gehölzen zugutekommen, die im luftfeuchteren Hochstaudenmilieu ihre Spaltöffnungen länger offen halten und in zusätzliches Wachstum "investieren".

Die von Benjes immer wieder angeführte Selbstbewurzelung von frischen Weichholz-Ästen kommt offenbar nur sporadisch vor, wäre jedoch bei flächigem Bodenkontakt von Starkästen und Stammstücken gut ausschlagfähiger Arten (v.a. Weiden) bei ausreichender Belichtung grundsätzlich zu erwarten. Die relativ wenigen Fälle vitalen Buschaufwuchses entstammen auch tatsächlich meist nicht der Selbstansiedlung ("Benjes-Prinzip"), sondern dem Ausschlag des Schnittgutes. So sind bereits reine Weidenhecken oder von *Symphoricarpos* (Schneebeere) und Hybridpappeln durchsetzte Hecken entstanden.

Alles in allem scheint die "modifizierte Benjes-Hecke" (mit Pflanzung) grundsätzlich durchaus eine ökonomisch und ökologisch attraktive Alternative zu herkömmlichen Heckenpflanzungen mit Zäunung und Freischnitt, wenn auch keine "Wunderwaffe" zu sein (vgl. auch Kap. 5.1).

### Faunenentwicklung in Benjeshecken

Im Unterschied zu vielen konventionell angepflanzten Hecken, die frühestens nach 3 bis 5 Jahren als Brutplatz von Vögeln angenommen werden (TENBERGEN 1993), wurden Singvogelbruten in einzelnen bepflanzten Benjeshecken schon im ersten Frühjahr nach der Anlage festgestellt (ROßBERG 1995). BENJES (1987 briefl.) berichtet, daß sich in einem Untersuchungsgebiet bei Bickenbach bereits drei Monate nach der Heckenanlage der Neuntöter als Brutvogel einstellte.

Daß aufgeschichtetes trockenes Strauchwerk von verschiedenen Kleinvögeln gern zum Nestbau verwendet wird, konnte bereits PUCHSTEIN (1980:

\* Das Schnittgut von hartholzigen Laubgehölzen verfügt über ein sehr weites C-N-Verhältnis. Dessen Zersetzung verläuft wahrscheinlich zunächst sogar stickstoffzehrend (BERGER 1995).

95) nachweisen: 20% der von ihm in einer norddeutschen Knick-Landschaft nachgewiesenen Nester waren mehr oder weniger mit aufgeschichtetem Reisig verbunden. 65% der Reisignester entfielen auf Goldammern. Der sperrige und mehrere Jahre stabile Weißdornschnitt stellt offensichtlich ein besonders gern angenommenes Strukturelement dar. Begünstigt werden vor allem Arten, die in strukturreichem Unterholz brüten (Rotkehlchen, Zaunkönig usw.) und für die der Gehölzschnittwall entsprechenden Ersatz bietet. Für Ansitzjäger (z.B. Braunkehlchen, Raubwürger) bieten die Strukturen der Benjes-Hecke geeignete Ansitzwarten. Für an üppige Krautsäume angepaßte Vogelarten (z.B. Sumpfrohrsänger) haben Benjes-Hecken auch eine hohe Bedeutung im Rahmen der Nahrungssuche. So vermißten GABMANN & GLÜCK (1988) in sog. "Kastenhecken" ohne gut ausgebildete Säume heckentypische Arten wie Goldammer, Sumpfrohrsänger, Dorn- und Klappergrasmücke.

Die Kolonisation und Nutzung durch die übrige Kleintierwelt, insbesondere Invertebraten, ist noch kaum untersucht. Der Reichtum bodennaher Strukturen wie Altgrasfluren, Hochstaudenherden, Brombeergestrüppe und Morschholzanhäufungen dürfte aber - unabhängig vom Gehölzwachstum - für viele epigäisch lebende und xylobionte Arthropoden das Angebot nutzbarer Refugien bereichern. Alle für strukturreiche Raine im LPK-Band II.11 "Agrotoppe" angeführten Funktionen dürften auch für Benjeshecken gelten. Auch für räuberische Kleinsäuger wie das Mauswiesel, einen Vertilger von Feld- und Rötelmäusen, aber auch von Wanderratten und Kaninchen, sind günstige Effekte zu erwarten, die durch Requisiten wie Steinhaufen noch gesteigert werden können.

Die tierökologisch günstigen Eigenschaften des Gehölzschnittes dürften allerdings längstensfalls nur 4 bis 5 Jahre anhalten, weil bis dahin die Zersetzung sehr weit fortgeschritten ist. Es ist wichtig, daß bis dahin ein ausreichendes Gerüst an Gehölzen hochgewachsen ist. Da sich spontan in den Gehölzschnittwällen kaum Gehölze ansiedeln, wird der potentielle tierökologische Strukturwert ohne anfängliche Initialpflanzung schon nach wenigen Jahren erheblich zurückgehen, abgesehen von Kleinsäugern und Invertebratengruppen, die auch die hochstaudenreichen Gras- und Brombeerstreifen nutzen können, die nach Verrotten der Astlagen meist übrig bleiben.

### **Einfluß der Benjeshecken auf Ressourcenschutz und Landschaftsbild**

Im Rahmen des Forschungsverbunds Agrarökosysteme München wurde der Einfluß einer neu angelegten Benjes-Hecke auf den Stoff- und Landschaftswasserhaushalt untersucht (AUERSWALD et al. 1995). Die Schüttungen von Gehölzschnitt können besonders im ersten Jahr zu einigen Beeinträchtigungen führen. Verringerte Evaporation bewirkt eine verstärkte Sickerwasserbildung, infolge der noch fehlenden Pflanzendecke kann Nitrat ausgewaschen werden. Der aus der Benjes-Hecke austretende Sickerwasserabfluß wurde im Versuchsge-

biet Scheyern als problematisch bewertet (gelöste organische Substanz, die beim Abbau im Gewässer Sauerstoff verbraucht, P-Auslaugung aus Rinden, mit Schwermetallen und Verbrennungsrückständen belastete Äste, vor allem Straßenbaumschnitt). Er kann offensichtlich unerwünschte Einträge in andere Ökosystem-Kompartimente verursachen und sollte zumindest nicht auf direktem Wege in Oberflächengewässer gelangen.

Die Anlieferung des Schüttgutes kann selbst bei gefrorenem Boden Verdichtungen auslösen, die zu verstärktem Oberflächenabfluß und damit zu erhöhter Erosion auf unterhalb angrenzenden Äckern führen. Die ermittelten Risiken von Benjes-Hecken verringern sich mit aufkommendem Pflanzenbewuchs vermutlich relativ rasch, so daß später ähnliche (Wohlfahrts)wirkungen wie von anderen Hecken zu erwarten sind. Inhomogene Schüttungen mit rasch aufkommender Krautvegetation vermindern das Risiko schädlicher Stoffausträge. Um übermäßige Bodenverdichtung bei der Ablage des Schüttgutes zu vermeiden, wird der Einsatz landwirtschaftlicher Fahrzeuge mit Breitreifen empfohlen (vgl. Kap. 5.1).

Ein weiterer Nachteil von Benjeshecken resultiert aus ihrer im allgemeinen noch geringen Akzeptanz bei der Landbevölkerung (siehe Kap.3). Dies verführt zu wilden Ablagerungen, z.B. von Gartenabfällen oder Unrat. Ihr Erscheinungsbild erinnert so manchen Zeitgenossen an eine Sammelstelle für organische Abfälle und weniger an eine Hecke, so daß sich auch das schlechte Gewissen bei dieser Zweckentfremdung oft in Grenzen halten dürfte (WÜNSCHE, mündl.). Mit entsprechender Öffentlichkeitsarbeit (Pressemitteilungen, Ausschilderung) müßte diesem Verhalten jedoch entgegenzuwirken sein.

### **2.5.4 Neuanlage über (Gehölz-)Ansaat**

Die Kostspieligkeit, z.T. erheblichen Ausfallquoten (vor allem bei Pfahlwurzlern wie Eichen) und kleinklimatisch bedingten Wuchsdepressionen von Gehölzpflanzungen auf größerer Fläche lassen Ausschau halten nach weiteren in Anlage und Unterhalt billigeren Neubegründungsmethoden.

Neben den stark sukzessionsunterstützten Wegen gehört dazu auch die Gehölzaussaatsaat.

Kleinflächensaat ("Plätzesaat"): Für kleinflächige Initialsaaten schlägt GRAULICH (1981) die Anlage von (je nach Unkrautdruck) 30x30 bis 100x100 cm großen Saatplätzen vor. Der Boden soll im zeitigen Frühjahr von Hand vorbereitet (gelockert) werden. Konkurrierende Ackerwildkräuter, Ruderalpflanzen usw. müssen zurückgedrängt, überschüssige Sämlinge ausgedünnt werden. Flächige Gehölzsaaten gehören seit langem zur waldbaulichen Praxis (z.B. als Birken-Schneedecksaat auf armen sandigen Böden oder Böschungseinschnitten an Straßen). Gehölznachsaat ist natürlich nicht nur für Neuanlagen, sondern zur Lückenauffüllung und Verdichtung bestehender Hecken möglich. Aus dem traditionellen Ausschlagwald ist belegt, daß im Schutze älterer, innen bereits abgestorbener Stockausschlagringe erfolgreich Baumsämlinge angesiedelt werden kön-

nen (z.B. Eichen in alten Hasel-Stockausschlägen). Grundsätzlich dürften Bodenverletzungen im Rahmen der Bewirtschaftung die Ansamung zumindest der windverbreiteten Pionierbaumarten fördern. Das Aufkommen von Kiefern und Birken, aber auch von Fichten dürfte auf diese Weise begünstigt werden (so z.B. in den Hecken des Bayerischen Waldes). GABEL (1991, mdl.) berichtet, daß zu Zeiten der Mittelwaldwirtschaft im "Gerolfinger Eichenwald" (Lkr. ND) Eicheln in überalterte Hasel-Stockausschläge eingesät wurden und dort, geschützt vor Verbiß, gut auskeimten und aufwuchsen. Diese Technik dürfte auch bei den Stockausschlägen der nieder- und mittelwaldartig bewirtschafteten Flurgehölze grundsätzlich anwendbar sein.

Von Naturschutzverbänden gerne durchgeführt wird die Ansaat artenreicher Säume, die die mangelnde Spontanansiedlung attraktiver Kräuter bei Neuanlage von Flurgehölzen in der offenen Agrarlandschaft ausgleichen soll. Auch Mähgut aus artenreichem Extensivgrünland wird auf Pflanzenflächen ausgebracht, um artenreiche Säume zu erzeugen (z.B. UNB Lkr. Aichach-Friedberg). Ergebnisse wurden bisher nicht veröffentlicht. Denkbar ist auch eine Kombination von direkter Ansaat und Förderung der Sukzession über Getreide-"Ammenansaat". Anstelle der heute üblichen Strohmulchung, welche die spontane Ansiedlung konkurrenzschwächerer Arten weitgehend verhindert, soll zunächst ein oder mehrere Jahre (zwecks Aushagerung) Getreide, auf bereits ärmeren Böden auch Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) mit verminderter Kornzahl und ohne Dünger- und Biozidapplikation ausgesät werden. Als Vorteil dieser Methode wird angesehen, daß zunächst die Bodendeckung möglichst rasch wiederhergestellt wird und deshalb konkurrenzkräftige Ruderalarten sich nicht zu stark entwickeln können. Durch die nicht dauerhaften Getreidearten wird das Aufkommen der Junggehölze wie auch der wertvolleren Saumarten nur wenig behindert, auch die Ackerwildkrautflora kann sich anfangs entwickeln. Die Deckung dieser "Ammenbestände" läßt sich technisch über Sortenwahl und Drilldichte gut einstellen.

### Bisherige Erfahrungen, Effizienz

Bei geeigneten Ausgangsbedingungen dürfte Saat durchaus zu den praktikablen und preiswerten Möglichkeiten der Gehölzbegründung, aber auch der nachträglichen Anreicherung artenarmer bzw. aus nicht standortheimischen Herkünften bestehender Gehölze gehören (z.B. "Einstufen" von Eicheln in artenarme Schlehen-Strauchhecken). Diese Möglichkeiten wurden aber bisher nur selten genutzt. Den Erfolg von Freilandsaaten zeigt z.B. ein Ansaatversuch des Forstamtes Arnstein (HERTEL 1992). Die nach Bodenlockerung auf einem südexponierten, mäßig trockenen Kalkverwitterungslehm in Reihenmischung mit Feld-Ahorn (*Acer campestre*) ausgesäten Walnüsse (*Juglans regia*) gingen zu fast hundert Prozent auf.

Grundsätzlich lassen sich Pioniergehölze auf konkurrenzarmen Standorten, die zugleich genügend Nährstoffe bereitstellen für rasches Jugendwach-

stum, durch Aussaat gut ansiedeln. Dies gilt vor allem für flächig freigelegte Rohböden aller Art, steinreiche Böden mit genügend Feinstoffanteil (z.B. in Kiesgruben, auf Straßenbaustellen, in Steinbrüchen etc.), durch Bewirtschaftung (tiefe Mahd bei Böschungen und Ranken, Beweidung, Reifenspurten, Entwässerungsgräben etc.) oder natürliche Vorgänge (z.B. Maulwurf- oder Ameisenhaufen, "Spechtsaat") aufgelockerte Grünlandnarben, wo aber zugleich die Nutzungsintensität so gering ist, daß die Gehölze sich erfolgreich ansiedeln können.

Gegenüber der Pflanzung hat die Aussaat (und in noch stärkerem Maße der spontane Anflug) den Vorteil, daß der Bestand mit wesentlich höheren Individuenzahlen gegründet wird und somit die Vielfalt der (genetischen) Varianten entsprechend größer ist als bei Pflanzung. Sämlinge aus Ansaat unterliegen stärker den selektierenden Umwelteinflüssen und sind somit grundsätzlich besser an den Standort angepaßt als gepflanzte Exemplare. Die Saat kann jedoch wegen der Konkurrenz durch die ebenfalls rasch aufkommende Krautschicht im Freiland rasch überwuchert werden. Ob hier "Ammen-saaten" (z.B. mit Getreide) Abhilfe schaffen können, muß noch offenbleiben. Wegen der relativ hohen Pflanzenzahlen im Ausgangsbestand können regulierende Eingriffe (gezielter Rückschnitt) notwendig werden, um bestimmte Arten zu fördern oder zurückzudrängen. Empfehlungen zur Gehölzsaat sind in Kap. 4.2.4.3.2 enthalten.

Die Erfahrungen mit der "florenerreichernden" Einsaatsaat von Saumkräutern sind wenig ermutigend. Nur ausnahmsweise haben sich entlang der in der Nachkriegszeit gepflanzten Flurgehölze wertvolle Säume entwickelt. Der Entwicklung "blütenreicher Säume" ist offenbar nur an wenigen Standorten mittelfristig wirksam nachzuhelfen. Bei Gehölzpflanzungen inmitten gut nährstoffversorgter Äcker bestehen die spontan entstandenen Säume vornehmlich aus Nährstoffzeigern wie Brennessel, Klettenlabkraut oder Goldkälberkropf, die den konkurrenzschwächeren Einsaatpflanzen keine Chance lassen. KREBS (1990) konnte nachweisen, daß nach einer anfänglichen Phase der Dominanz einjähriger, sich aus der Samenbank etablierender Ackerwildkräuter (unter Beteiligung einiger anemochor auch über größere Entfernung verbreiteter Arten) die ausdauernden Arten der Staudensäume im wesentlichen aus den direkt angrenzenden Flächen einwandern. Die überwiegende Zahl seiner in Ackerland gelegenen Sukzessionsparzellen zeigte ab etwa dem zweiten Jahr eine deutliche Entwicklung in Richtung einer von Quecken, Ackerkratzdisteln und häufig vorkommenden Pioniergehölzen dominierten Vegetation.

Die bisherigen Ergebnisse mit der Kräutereinsaatsaat faßt KAULE (1991) folgendermaßen zusammen:

- Auf nährstoffreichem (Mutterboden)-Standort scheinen sich bei einmaliger Mahd blütenreiche Fettwiesen-Säume zu etablieren, ohne Mahd stabile Hochstaudensäume.
- Die Arten der Magerstandorte keimen auf eutrophen Standorten zwar gut und scheinen sich

anfangs auch schnell zu etablieren, werden dann aber von der Konkurrenz verdrängt.

- Auf Rohböden und B-Horizonten etablieren sie sich langsamer, erreichen erst im dritten Jahr blütenreiche Stadien und sind gegenwärtig (5 Jahre nach Ansaat) noch nicht stabil.

Skepsis ist geboten gegenüber "bunten Wiesenmischungen" mit einem Potpourri aller möglichen attraktiven, aber nicht unbedingt gebietsfloristisch passenden Arten. Aber auch bei gebietstypischen, aber genotypisch "undurchschaubaren" Sippen ist Vorsicht geboten, z.B. bei ökotypen-differenzierten Arten hoher genetischer Variabilität z.B. der Gattungen *Scabiosa* oder *Centaurea*. (allein bei der Wiesen-Flockenblume *Centaurea jacea* nennt OBERDORFER 1983 fünf Unterarten!). Genetisch fixierte "Kenngrößen" wie z.B. der Blühzeitpunkt, Gehalt an Inhaltsstoffen, Wuchsform können u.U. arttaxonomisch nebensächlich sein, dafür aber den Entwicklungsrhythmus bestimmter, vom jeweiligen "Pflanzen-Genotyp" abhängigen Tierarten beeinflussen (vgl. KREBS 1990: 24).

An einem Beispiel seien die möglicherweise unterschiedliche Habitatqualität heimischer und fremder Herkünfte (auch der Krautschicht) erläutert: WESSERLING & TSCHARNTKE (1993) stellten an Knaulgras (*Dactylis glomerata*) aus deutschem Saatgut eine reichere Ektofauna (Blattläuse, Zikaden, Gallwespen u.a.) und Endofauna (Gallmücken, Erzwespen, Halmwespen) sowie arten- und individuenreichere Arthropoden-Gemeinschaften fest als an polnischen Kultursorten. Angesäte Bestände polnischer Herkunft zeigten durchwegs geringere Befallsraten (untersucht anhand endophytischer Insekten) als die Wildbestände. Auffällig war, daß die durchwegs dünneren Halme der Wildbestände deutlich artenreicheren und individuenstärkeren Befall aufwiesen, obwohl die Mehrzahl der untersuchten Arten grundsätzlich dicke Halme bevorzugt und deshalb ein stärkerer Befall der Kultursorten zu erwarten gewesen wäre.

Morphologisch-taxonomisch nicht faßbare Unterschiede zwischen verschiedenen Lokalrassen von Krautschichtarten wurden vor allem bei Inhaltsstoffen von (potentiellen) Heil- und Gewürzpflanzen gefunden. KREBS (1990) empfiehlt, das Saatgut in dem Naturraum zu gewinnen, in dem es später wieder angesät wird. In Baden-Württemberg steht inzwischen autochthones Saatgut zur Verfügung; konkrete Vorschläge zu Mischungsverhältnissen und Ansaatmengen wurden bereits erarbeitet (vgl. WESSERLING & TSCHARNTKE 1993; KREBS 1992; MLRBW 1991; KAULE & KREBS 1989). In einem Forschungsvorhaben der Universität Stuttgart (KREBS 1990) werden derzeit ca. 120 Wildpflanzenarten aus dem Kraichgau (Lößlandschaft), der Hohenloher Keuperebene, der Schwäbischen Alb und den Schotterplatten des Alpenvorlandes auf jeweils verschieden vorbereiteten Standorten (Mutterboden, abgeschobener A-Horizont, Rohboden) angesät. Im Mittelpunkt des Großversuchs steht die Gegenüberstellung autochthoner Saadmischungen, handelsüblicher Mischungen und einer Null-Variante (Sukzession ohne Ansaat). Gestestet werden Saat-

mischungen aus Fettwiesen, Magerwiesen, Hochstaudensäumen, Magersäumen und Pioniergesellschaften.

### 2.5.5 Flurgehölzerneuerung

Gemeint ist hier die tiefgreifende Regenerierung von Flurgehölzen, die nach Nutzungsaufgabe, infolge mangelhafter Bewirtschaftung, durch Beeinträchtigungen von außen etc. stark beeinträchtigt und degeneriert sind, d.h. sich weit vom Zustandsziel entfernt haben. Dazu gehört auch die "Renaturierung" naturferner Windschutz-Baumhecken, Pappel- oder Nadelholzblöcke, die sukzessive Eliminierung von nachgepflanzten "Fremdgehölzen" u.dgl.mehr.

#### Regeneration der Strauchschicht in Baumhecken

In vielen Hecken sind die Bäume +/- stark durchgewachsen, der Strauch-Unterwuchs weitgehend abhanden gekommen, weil beweidet, nicht mehr auf den Stock gesetzt, ausgelichtet oder ggf. nachgepflanzt wurde. In der Strauchschicht haben sich einzelne Arten auf Kosten anderer durchgesetzt. Ursprünglich strauchreiche Flurgehölze enthalten oft nur noch wenige Sträucher, da diese bei Dichtschluß im Bestandesinneren ausfallen. Die an den Rand ausweichenden Exemplare werden aber (wegen angrenzender landwirtschaftlicher Nutzflächen, Feldwege usw.) häufig zurückgeschnitten und so auch hier allmählich verdrängt. Kann im Vorfeld des Bestandes kein Raum zur Verfügung gestellt werden, auf den sich die Mantelgehölze ausbreiten können, so muß die Regeneration auf der vorhandenen Fläche erfolgen.

Abhilfe schaffen hier Stockhieb und plenterartige Auflichtung. Durch den Einschlag eines Großteils der Bäume wird für die Strauchschicht (einschließlich der Stockausschläge) Entwicklungsraum geschaffen. Eine halbherzige Herausnahme lediglich einzelner Bäume würde durch Kronenvergrößerung der Nachbarbäume meist bald wieder unwirksam gemacht. Vor allem in breiteren Hecken sowie in Feldgehölzen ist die Rücknahme der Baumchicht auf max. 50% Voraussetzung für vitales Wachstum der Strauchschicht. In Feldgehölzen müssen die Lücken im Kronendach tendenziell größer sein als bei den Hecken, da die seitliche Verschattung größer ist. Die Unterdrückung des Unterholzes durch breitkronige Oberhölzer ist im Ausschlagwald nachgewiesen worden. Tabelle 2/4, zeigt dies für Ausschläge von Haselnuß und Esche mit und ohne Einfluß von Oberhölzern. Vor allem die lichtbedürftige Esche reagiert - offensichtlich sehr empfindlich gegenüber dem Konkurrenzdruck der vergleichsweise "toleranten" Eiche - mit Wuchsdepressionen, welche sich in geringeren Deckungsgraden der Strauchschicht niederschlagen.

Soll eine große Anzahl von Altbäumen im Bestand erhalten werden, wie dies in vielen Haglandschaften Bayerns angestrebt wird, so geschieht die Auflich-

tung vorsichtiger über plenterartige Einzelstamm-Entnahme. Ist der Altbaumbestand jedoch noch sehr dicht, so genügt die Entnahme von Einzelstämmen oft nicht, um die Strauchschicht entscheidend zu fördern; die Nachbarbäume schließen die Lücke im Kronendach zu schnell (siehe oben). In diesem Fall kann das Aufasten etwas mehr Licht verschaffen; die Düsenbildung im unteren Kronenraum wird hierdurch allerdings verstärkt, ungünstigere kleinklimatische Bedingungen in Bodennähe sind die Folge und damit möglicherweise auch Wuchsdepressionen in der zu fördernden Strauchschicht.

In beiden Fällen müssen genügend junge ausschlagfähige Gehölzarten (insbesondere Straucharten) vorhanden sein. Zwar ist bekannt, daß die Ausschlagkraft der Kernwüchse (aus Sämlingen hervorgegangene Bäume) und auch die der Stockausschläge mit der Zeit nachläßt; genauere Angaben hierzu liegen allerdings für Hecken und Feldgehölze nicht vor\*.

In Hecken und Feldgehölzen scheint die Regeneration der Strauchschicht mittels Stockhieb bzw. mittelwaldartiger Nutzung i.d.R. ohne größere Probleme möglich zu sein. In Baumhagen und Feldgehölzen, welche einen möglichst geschlossenen Altbaumbestand behalten sollen, bereitet die plenterartige Nutzung wesentlich mehr Schwierigkeiten, da das Gleichgewicht zwischen hoher Baumdeckung und noch genügender Belichtung der Strauchschicht schwer auszubalancieren ist und Behandlungsfehler wegen des durchschnittlich höheren Alters des Baumbestandes sich stärker und nachhaltiger auswirken.

Genauere Untersuchungen zur Reaktion der Tierwelt auf Rückführung bereits seit langem durchgewachsener Hecken sind nicht publiziert. DIETZEN et al. 1992: 379) berichten, daß die Erstpflge der Hecken im NSG "Steinberg und Weinberg"

(Rhön) mittels Stockhieb schon bald positive Auswirkungen auf die heckentypische Fauna zeigte; die Brutdichte der verschiedenen Grasmückenarten sei stark angestiegen.

### Freistellen eingewachsener und zugeforsteter Flurgehölze

Vielorts sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen zwischen engstehenden Flurgehölzen (meist Hecken) wegen ungünstiger landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsmöglichkeiten aufgeforstet worden. Manchmal handelt es sich sogar um Heckengebiete, die bei Flurbereinigungen wegen ihrer Schutzwürdigkeit eigens ausgespart wurden, aber späterhin von Landwirten in Neuaufforstungsgebiete umgewandelt worden waren.

In Teilen des Bayerischen Waldes betrifft dies durchschnittlich fast 25 % aller nicht abgeräumten Hecken (RINGLER 1991, vgl. Kap. 1.11.1). Es ist klar, daß eine Wiederöffnung eingeforsteter Heckenlandschaften nur in wenigen Fällen realisierbar und aussichtsreich sein wird. Sinnvoll erscheint dies nur, wenn die Aufforstung noch relativ jung ist und die Grundsubstanz der Hecken noch erhalten ist. Zumindest das Gerüst der ursprünglichen Laubgehölze sollte noch vorhanden sein. Derartige Projekte setzen eine Zusammenarbeit aller Betroffenen (z.B. Grundeigentümer, Forst- und Naturschutzverwaltung) voraus.

Ziel der Maßnahmen ist dann die Regeneration von Extensivgrünland; das "Herauspräparieren" der ursprünglichen Linearbestände und ggf. die Förderung des Laubholzanteiles, vor allem der lichtbedürftigen Sträucher. Hierfür wird i.d.R. mit Kahlhieb und Abtransport der oberirdischen Biomasse der Boden freigelegt, aufliegende Rohhumusschichten abgeräumt und nachfolgend eine Nutzung etabliert, welche die Bildung einer geschlossenen

Tabelle 2/4

**Wachstum der Stockausschläge von Hasel (*Corylus avellana*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) mit und ohne Einfluß von Oberhölzern (Eiche) in einem südenglischen Mittelwald (Bradfield Woods, Suffolk) (FULLER 1992:185)**

	Nahe am Oberholz (Radius > 5m)	Entfernt vom Oberholz (Radius < 5m)
Hasel, Stockhöhe (2.Veg.-periode)	2,2m	2,3m
Hasel, Stockhöhe (3.Veg.-periode)	2,0m	2,2m
Hasel, Stockhöhe (5.Veg.-periode)	2,4m	2,8m
Esche, Stockhöhe (3.Veg.-periode)	3,2m	4,1m
Deckung Strauchschicht (1.-5. Veg.-periode)	36%	53%

\* Weitere Hinweise bezüglich der Ausschlagkraft in geschlossenen Beständen sind im LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder" enthalten.

Grasnarbe fördert (Mahd, Beweidung). Die Regeneration durchgewachsener Hecken bzw. Feldgehölzmäntel muß parallel über Stockhieb eingeleitet werden. Durch den Schattenwurf der angrenzenden Aufforstung sind die noch vorhandenen Sträucher zumindest in Bodennähe +/- stark verkahlt, zumal auch die durchgewachsenen Bäume im Flurgehölz selbst stark Schatten werfen. Bei der Freistellung von Überhältern ist behutsam vorzugehen, um nicht Windwurf und Schneebruch zu provozieren.

### 2.5.5.1 Umbau von Windschutz-Baumhecken zu mittelwald-artig genutzten Baum-Strauchhecken

Traditionelle Windschutz- Pflanzschemata (vgl. COSTA 1969, 1991) berücksichtigten die natürlichen bzw. bewirtschaftungsbedingten Unterschiede bayerischer Heckenlandschaften recht wenig (vgl. Kap.1.11 und 3). Vor allem in den intensiv genutzten wärmebegünstigten Tieflagen ist die Diskrepanz zwischen den eigentlich landschaftstypischen rosaceenreichen *Prunetalia*-Strauchhecken (mit einzelnen Bäumen) und den tatsächlich gepflanzten Baumstreifen so groß, daß nach Möglichkeit eine nachträgliche Renaturierung des Gehölzbestandes überlegt werden sollte.

Solche "Umbaumaßnahmen" werden in der Praxis bereits seit Jahren durchgeführt. Grundsätzlich ist die Umformung in der Nachkriegszeit gepflanzter Windschutzhecken zu strauchdominierten, nur wenig Überhälterbäume enthaltenden Beständen wohl meist ohne größere Probleme möglich. Voraussetzung ist, daß ausschlagfähige, lichtliebende Sträucher bzw. (noch) ausschlagfähige Bäume vorhanden sind. Problematisch ist generell das Fehlen der meisten erwünschten Gehölzarten, die (angesichts der isolierten Lage der Windschutzhecken und der geringen Wahrscheinlichkeit spontaner Zuwanderung) i.d.R. nachgepflanzt oder gesät werden müssen. Entsprechend lange dauert es, bis der "Zielzustand" erreicht ist.

Nach Auskunft von HEROTH (1993, mdl.) wird beim Umbau\* der bisher allenfalls plenterartig genutzten unterfränkischen "Costa-Windschutzhecken" schrittweise wie folgt verfahren :

- Die von den übermächtigen Bäumen (Anteil in der Pflanzung über 50%, in der aktuellen Deckung oft über 90%!) stark an den Rand verdrängten (und dort dann vom Landwirt, der Straßenmeisterei etc. zurückgeschnittenen) Sträucher werden in Abschnitten zu max. 50 m Länge komplett auf den Stock gesetzt. Von den Bäumen wird die Hälfte entnommen.
- 2 oder 3 Jahre später, wenn die Strauchschicht sich regeneriert hat, werden in der Baumschicht nochmals ein erheblicher Teil der Bäume entnommen. Die 1. Baumschicht hat danach noch max. 25% Deckung.

Die beschriebenen "Umbaumaßnahmen" wurden zwar bisher nicht weiter dokumentiert; der Ausschlag der noch vorhandenen Sträucher bzw. der ausschlagfähigen Bäume schien aber ausreichend, um nach wenigen Jahren wieder geschlossene Gehölzstrukturen zu erzielen (HEROTH mdl.). Andererseits ist ohne die entsprechenden ausschlagfähigen Gehölzarten (vor allem Rosaceen, die in der Vergangenheit kaum verwendet worden sind) kaum mit einer raschen Entwicklung zu "vollwertigen" Hecken zu rechnen (zumal auch die spontane Einwanderung in die meist isolierten, dichtwüchsigen Windschutzhecken gering ist). Probleme bereitet auch die Kronenentwicklung der übergehaltenen Bäume, wenn der vorangehende Dichtschluß die Kronen oft einseitig "ausgequetscht" hat und bei Freistellung kaum mehr allseits ausgewogene Kronenformen nachgebildet werden können. Weniger problematisch sind diesbezüglich sehr schmale Bestände sowie Hecken mit stark vorwüchsigen Einzelbäumen ("Protzen"); in beiden Situationen haben die Bäume bereits solitär-artige Kronen. Erschwerend wirkt das Fehlen der eigentlich erwünschten "Überhälter-Kandidaten" wie Stiel-Eiche, hochwüchsige Obstgehölze wie Mostbirne, Walnuß, die in traditionellen Schutzhecken ohnehin meist fehlen. Vorteilhaft dürfte es jedenfalls sein, so früh wie möglich in erkennbare Lücken nachzupflanzen.

### 2.5.5.2 Entfernen nicht standortheimischer Gehölzarten bzw. -provenienzen

In den Pflanzungen seit den 1950er Jahren schlagen sich verschiedene "Philosophien" zum Zweck, zum Sollzustand und zum landschaftlichen Muster von Flurgehölzen nieder. An vielen Pflanzorten stocken aus heutiger Sicht ungeeignete (dort nicht standortheimische) Gehölze (nach REIF & AULIG 1993, COSTA 1969, 1991). Vor allem in 1950er und 60er, aber auch späteren Jahren wurden regelmäßig exotische, nicht standortheimische Arten bzw. nicht autochthone Provenienzen beigemischt. "Exoten" können zwar auf vielen Standorten durchaus wüchsig und ohne negative Wirkungen auf Bodenstruktur, Produktivität etc. (und somit im forstlichen Sinne standortgerecht) sein; sie sind jedoch sowohl aus botanischer als auch aus tierökologischer Sicht zur Gestaltung von Hecken und Feldgehölzen in der offenen Landschaft weitgehend unerwünscht. Sie können standortheimische Arten verdrängen und sind zudem als Florenverfälschung zu werten. Zudem bieten sie i.d.R. eine wesentlich schmalere Nahrungsgrundlage für die heimische Tierwelt, welche an die heimische Flora +/- eng angepaßt ist (vgl. Kap. 1.5).

Zu nennen sind aus der Baumschicht vor allem Pappel-Hybriden, Weiß-Pappel (*Populus div. hybr.*, *P. alba*), Grau-Erle (*Alnus incana*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*; außerhalb der Mittelgebirge und Voralpen), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*),

\* Der Umbau bezieht sich vor allem auf das Zurückdrängen der Baumschicht zugunsten einer rosaceenreichen Strauchschicht.

Feld-Ulme (*Ulmus minor*; vor allem in montanen Lagen), Vogel-Kirsche (*Prunus avium*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*; außerhalb der Silikatgebirge), Winter-Linde (*Tilia cordata*), Robinie (*Robinia pseudacacia*); Spätblühende Trauben-Kirsche (*Prunus serotina*); aus der Strauchschicht z.B. Weißer Hartriegel (*Cornus alba*), Liguster (*Ligustrum vulgare*, außerhalb der Ligusterheckengebiete), Steinweichel (*Prunus mahaleb*), Kartoffel-Rose (*Rosa rugosa*), Flieder (*Syringa vulgaris*), Schneebeere (*Symphoricarpos* spp.), Blut-Johannisbeere (*Ribes rubrum*). Bei an sich "einheimischen" Arten wie Vogelbeere und Liguster wurden sehr häufig unpassende landschaftsfremde Provenienzen verwendet.

Solche Gehölzkomponenten sollten zurückdrängt, in speziellen Fällen auch eliminiert werden. Aktive Pflege bzw. (ggf. gelenkte) Sukzession soll naturnahe Artumschichtungen einleiten und dabei die jeweils regional bzw. lokal standortheimischen autochthonen Gehölze fördern.

Maßnahmen in älteren Windschutzpflanzungen erstreckten sich meist auf die gezielte Eliminierung konkurrenzstarker Neophyten-Gehölzarten wie Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*, vor allem auf Sandböden konkurrenzstark) und Robinie (*Robinia pseudacacia*, vor allem in thermisch begünstigten Weinbaugewässern konkurrenzstark). Bei Hieb des Hauptstammes werden diese Arten zur teils exzessiven Bildung von Wurzelbrut angeregt, was eine sehr aufwendige und in der Praxis oft nicht leistbare Folgepflege über längere Zeiträume nach sich zieht (vgl. "Problempflanzen" im LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 2.2.1.1.5). Relativ problemlos können die auch im unbelaubten Zustand leicht identifizierbaren Baumarten Berg- und Spitz-Ahorn, Winter-Linde, Robinie bestimmt und entfernt (gekappt) werden. Bei etlichen anderen Arten ist die Bestimmung im laublosen Zustand erheblich schwieriger.

Es hat sich gezeigt, daß Fehler bei der Zusammenstellung des Pflanzgutes später nur noch mit erheblichem Aufwand korrigiert werden können. Die Umwandlung einer Baum- in eine Strauchformation ist leichter als die "Renaturierung" der Artenkombination. Bei wurzelbrutbildenden Arten ist offenbar besondere Vorsicht bei Pflegemaßnahmen angebracht, wenn der "Schuß nicht nach hinten losgehen", d.h. die Polykormonausbreitung nicht zusätzlich gefördert werden soll. Möglicherweise ist die indirekte Verdrängung durch vorsichtige, längerfristige Förderung von stark schattenden Baumarten hier erfolgversprechender.

### 2.5.5.3 Wiedereinengung "ausgeuferter" Hecken

Nach Nutzungsextensivierung oder -auflassung breiten sich Flurgehölze manchmal rasch in die Nachbarflächen aus. Im Tiefland sind vor allem die polykormon-bildenden Rosaceen beteiligt (Verbuschung), während in Montanlagen die Waldbildung vorwiegend über Pionierbaumarten wie Birke, Esche oder Schwarz-Erle verläuft. Die genannten Prozesse der "Auseinanderfließens" von Hecken-

strukturen sind aus ökologischer Sicht keine Beeinträchtigung, sondern entsprechen durchaus einigen im LPK vertretenen Leitbildern (siehe Kap.4.2.1 in diesem Band, Brachekonzept im Band I.1). Nur in besonders begründeten Sonderfällen, wo schutzwürdige Extensivgrünlandflächen überwachsen und kulturhistorisch singuläre Heckenanlagen unkenntlich werden, kann die Wiederherstellung des Linearcharakters der Hecken, d.h. die Rücknahme vorgerückter Gehölzfronten, den Vorrang vor dem weiteren Laufen-lassen der Sukzession erhalten.

Dabei müssen die Sukzessionsbestände gerodet werden. Stockhieb alleine genügt oft nicht, um die Gehölze entscheidend zurückzudrängen, da die meisten Pionierarten sich nicht nur leicht ansamen, sondern auch gut stockausschlagfähig sind. Bei Feuchtwiesen-Gehölzbrachen können z.B. Faulbaum, Schwarz-Erle oder verschiedene Weidenarten mit starkem Stockausschlag hinderlich sein; gerade auf den gut mit Wasser versorgten Montanstandorten sind die Ausschläge dieser Arten sehr vital. Im Trockenbereich erweisen sich die polykormon-bildenden Rosaceen sowie z.B. der Blut-Hartriegel als sehr resistent gegen Abschneiden; die hier als Pioniere auftretenden Baumarten (z.B. Kiefer) sind allgemein besser zurückzudrängen.

Auf den Trockenstandorten der Tieflagen ist die Wiederherstellung eines hochwertigen Saum-Mantel-Bereiches leichter, da sich die entsprechenden Arten länger in den Pioniergehölz-Phasen halten (sie sind selbst am Aufbau derselben beteiligt). In breiten "Steinrasseln" (senkrecht zu den Höhenlinien in Weinbergen aufgeschüttete Lesesteinwälle) können sich nicht selten wegen der schlechten Wuchsbedingungen im Zentralbereich niederwüchsige lichtliebende Arten länger halten als in den nach Brachfallen von Gehölzen eroberten dazwischenliegenden Brachflächen.

Nach NICKEL (1992) treiben auf den vormalig stark verbuschten Flächen zwischen den Steinriegeln nach Stockhieb die Schlehen- und Hartriegel-Schößlinge sehr stark nach. Hier soll in den nächsten Jahren während der Hauptvegetationszeit mehrmals gemäht werden. Schafverbiß kombiniert mit einer scharfen Mahd hält nach den bisherigen Erfahrungen den Schlehenaustrieb niedriger und lückiger. Gleichzeitig ist eine starke Zunahme von Saumarten zu beobachten. Die grobschottrigen Steinriegel zeigen eine deutliche Zunahme von Arten lückiger Kalkmagerrasen und wärmeliebender Ruderalarten wie *Aster linosyris*, *Lactuca perennis*, *Odontites lutea*, *Trifolium campestre* oder *Echium vulgare*. Entlang der auf den Stock gesetzten Steinwälle und Felsbänder breiteten sich wieder die Wimpern-Perlgrasflur (*Melica ciliata*-Ges.) aus. Auch schon fast verschwundene Weinbaurelikte wie *Allium rotundum* oder *Aristolochia clematitis* traten wieder auffallend in Erscheinung und können (sofern die "Steinrasseln" nicht dauerhaft gehölzfrei gehalten werden sollen) Ansätze für die Entwicklung hochwertiger Säume bieten.

In den klimatisch ungünstigeren Lagen (vor allem der Grundgebirge) werden die ursprünglich am Flur-

gehölzrand wachsenden Zwergsträucher und Rosaceen von den stark aufkommenden Bäumen vergleichsweise rasch verdrängt; entsprechend schwieriger und langwieriger ist die Regeneration des Ausgangbestandes.

Wichtig für die Regeneration sowohl der Grünland- oder Extensivackerbereiche wie auch der Gehölzränder ist die Bewirtschaftung der vormaligen Brachflächen. Ohne kontinuierliche Nutzung der Nachbarflächen können vor allem Hecken nicht als Linearelemente stabilisiert werden. Erst durch die Nutzung erhalten die sich aus Reliktbeständen, dem Samendepot\* oder über Zuwanderung einstellenden Arten die Möglichkeit zu dauerhafter Etablierung.

Wo die Eroberung angrenzender, brachgefallener Nutzflächen hauptsächlich über samenverbreitete Pionierbaumarten abläuft (vor allem also in Berglagen), ist der Um- und Abbau der Hecken bzw. der strauchreichen Feldgehölzmäntel also mit größeren Schwierigkeiten verbunden als in den Tieflagen. Ist anschließende Mahd und/oder Beweidung, evtl. auch Ackerbau (extensiv genutzte "Artenschutz-Äcker") sichergestellt, so kann die Regeneration von Flurgehölzen aus Gehölzbrachekomplexen grundsätzlich erfolgreich durchgeführt werden.

### 2.5.6 Verpflanzung

Mit der Umsetzung von arrondierungshinderlichen Althecken versuchen die Agrarordnungsbehörden und Teilnehmergeinschaften seit Mitte der siebziger Jahre zunehmend, der Biologenkritik an Rain- und Heckenabräumungen zu begegnen und Konsequenzen aus dem begrenzten biotischen Entwicklungspotential von neuen Pflanzhecken zu ziehen (RESCHKE 1980: Knick-Verpflanzungen in Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen; UNGER 1981 u. 1984, KORFSMEIER 1982). Weitere Anreize sind die im Verhältnis zur Umsetzung relativ hohen Pflanz- und Pflegekosten, u.U. auch die Deponiegebühren für den Hecken-Abraum. Bayerische Schwerpunkte der Heckenverpflanzung liegen bisher in Unter- und Mittelfranken, in Niederbayern (allein in Hohenau/FRG wurden über 1.200 Bäume und Sträucher mitsamt der Wurzelballen versetzt, später St.Oswald, Schönanger u.a.) und in der Oberpfalz (neuerdings z.B. in den Räumen Velburg, Illschwang, Freischweibach, Utzenhofen, Brunn bei Lauterhofen).

Umpflanzungen schließen Florenverfälschung durch unpassendes Pflanzmaterial aus und bieten grundsätzlich die Chance, die vorhandene lokalspezifische Boden- und Kleinfafa (zumind. in ihren Winterruhestadien) mit umzusetzen, mithin den pflanzen- und tierökologischen Entwicklungsvorsprung von Althecken wenigstens teilweise zu sichern.

### Ausführung

Die technische Durchführung umfaßt i.d.R. die Vorbereitung des neuen Standorts, des Transplantats, die eigentliche Verpflanzung und schließlich die Anwuchspflege am neuen Standort (vgl. dazu Kap. 5.1.2). Am Zielstandort wird der Boden etwa 0,5 - 0,8 m tief ausgehoben. Der Transfer erfolgt mit Radlader oder Bulldozer. Vor der Entnahme werden die Hecken auf 0,5 bis 1,5 m zurückgeschnitten oder auf den Stock gesetzt. Größere Heckenbäume (z.B. Altobst) können im Regelfall nicht umgesetzt werden. Häufig wurden Transplantate an verbliebene Altraine und -hecken angelagert (z.B. Hohenau und St.Oswald/FRG). Ein 1990 ausgeführtes Beispiel aus dem Velburger Jura (MILBRADT 1994) möge die Maßnahmenfolge veranschaulichen: Stockhieb der Sträucher (z.B. *Sambucus nigra* in 1m Höhe - Obstbäume ganz (d.h. bodennah) gekappt - Aushub eines max. 60-80 cm tiefen, hangabwärts abgeflachten Pflanzgrabens; Distanz der Verschiebung nur ca. 10-15m - Bestände an bestehende Hecken angegliedert bzw. in Ranken eingegliedert - Verpflanzung mit Radlader in vorbereiteten Pflanzgraben - Verfüllung der Lücken zwischen den verpflanzten Ballen mit Lockermaterial vom Herkunftsort, anschließend Verdichtung.

Ganze Feldgehölzverpflanzungen, wie sie u.a. bereits in England versucht wurden, sind natürlich technisch aufwendiger als die Heckenverpflanzung, da auch größere Gehölze aus geschlossenem Bestand entnommen werden müssen und die Schäden an Vegetation und Fauna zwangsläufig höher sind (DOWN & MORTON 1989). Vor allem die ursprüngliche Anordnung ist am Zielort noch wesentlich schwieriger zu rekonstruieren als bei Hecken. Ohne weiteres verpflanzbar (wenn auch mit unterschiedlichen Anwuchsquoten) sind die meisten Sträucher, größere Laubbäume mit Stammdurchmessern über 15-20 cm aber nur im gekappten oder auf den Stock gesetzten Zustand. Das bei Alleebäumen praktizierte frühzeitige Umstechen zwecks Bildung eines verpflanzbaren Ballens läßt sich in geschlossenen Beständen kaum bewerkstelligen. Akzeptable Überlebensraten und charakteristische Strukturausprägungen sind mittelfristig sehr viel schwerer erreichbar als bei traditionell ohnehin durch Stockhieb genutzten reinen Strauchhecken. Baumhaltige mittelwaldartige Hecken stehen bezüglich der Verpflanzbarkeit bzw. der Regenerationsfähigkeit zwischen Strauchhecken und baumdominierten Feldgehölzen.

### Auswirkungen auf Flora und Vegetation

Die wenigen bisher vorliegenden wissenschaftlichen Erfolgskontrollen dürfen sicherlich nicht in allen Teilergebnissen und Bewertungen verallgemeinert werden. Zumindest zeigen sie aber überein-

\* Die lichtliebenden Pionierarten der Krautschicht sind im Samendepot lange enthalten, während Schattarten und allgemein Gehölze i.d.R. kein persistentes Samendepot ausbilden und deshalb auf das Überleben im vegetativen Zustand (z.B. als Jungpflanze) oder auf Neuansiedlung angewiesen sind.

stimmend, daß die Verpflanzung keineswegs ein Heckenökosystem störungsfrei verschieben und die bisherige Bestandstradition auf einem Neustandort in allen ihren Gliedern einfach fortsetzen kann. Transplantation ist offensichtlich kein "Zauberrezept", das Bewirtschaftungshindernisse nach Belieben verlagern und gleichzeitig die biotische Substanz einer Flur verlustlos konservieren kann. Allerdings scheint es bestimmte (standörtliche, vegetationsstechnische) Bedingungen zu geben, die den botanischen Wertverlust deutlich minimieren können (KAULE et al. 1993). Auffallend sind die sehr unterschiedlichen Resultate aus verschiedenen Gebieten.

#### **Anwuchserfolg der Gehölze:**

Die Bayer.Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (UNGER 1991) schätzt den Anwuchserfolg verpflanzter Hecken (größerer Gehölze) in Bayern auf 60-100%. Nach einer Heckenverpflanzung auf der Schwäbischen Alb hatten 2-3 Jahre danach die in 1 m gekappten Sträucher (inkl. Rosaceen) weitgehend überlebt, jedoch in den ersten Jahren erhebliche Anwuchsprobleme (KAULE et al. 1993). EIGNER (1991) glaubt insgesamt: "Die entsprechende (Umpflanzungs-)Technik ist inzwischen so weit entwickelt, daß die Mehrzahl der Knickbäume und -sträucher dabei erhalten bleibt und wieder neu austreibt. Der Rest muß nachgepflanzt werden" (S.58).

Dies scheint allerdings nicht überall zuzutreffen. Einige bayerische Stichprobenkontrollen und eine eingehende schleswig-holsteinische Studie (DIERSSEN et al. 1987) zeigen ein abweichendes Bild. So stufte HOFMANN (1986) von den im Jahre 1984 bei St. Oswald/Bayer. Wald umgesetzten 26 Hecken 11 als abgestorben oder nicht angewachsen ein. Auch bei den insgesamt positiv beurteilten Beständen trieben nur einzelne Sträucher neu aus, am besten noch die robuste Hasel, vereinzelt auch Wildrosen. Von den (verpflanzungs)empfindlichen und im Naturraum seltenen Arten (vor allem Schlehe, Weißdorn) waren sämtliche Exemplare abgestorben. Der sehr begrenzte Erfolg ist umso bedauerlicher, als von den ursprünglich 121 montanen Steinriegelhecken nach Bereinigungsabschluß nur 57 an Ort und Stelle verblieben. 23 waren aus versetzten Hecken neugebildet oder durch Anlagerung an Altraine und -hecken verdoppelt. In einer von MILBRADT (1994) dokumentierten Verpflanzhecke bei Velburg/NM waren erhebliche Sträucherausfälle vor allem bei der Schlehe zu verzeichnen. Die Strauchschicht deckte nach der Verpflanzung nur mehr 5 %.

#### **Umschichtung der Krautschicht:**

Vor allem mesotraphente Gesellschaften scheinen sich in nahezu allen Fällen erheblich umzuschichten. In der Kontrollfläche von HOFMANN (1986) im Bayerischen Wald hatten nach 2 Jahren nitrophytische Hochstauden, Holzpflanzen und Gräser, insbesondere Brennnessel, Schmalblattweidenröschen, Giersch und Goldkälberkropf die artenreichen Rain- und Magersaumgesellschaften praktisch vollständig verdrängt. Wahrscheinlich trug hierzu eine relativ wenig sorgfältige Arbeitsweise bei (trotz Randlage

zum Nationalpark!). Starkes Durchschütteln und unzureichende Wiederandockung der Soden leistete einer raschen Humusmineralisierung Vorschub und löste kahlschlagartige Vegetationsverhältnisse aus.

In der von KAULE et al. (1993) dokumentierten Albhecken-Transplantation stieg die Artenzahl zunächst an (z.B. Ackerwildkräuter auf Offenboden zwischen den Soden; Ruderalarten). Die Ruderalarten nahmen bereits im 2. Jahr bereits wieder deutlich ab. Nitrophyten (wie Brennnessel und Quecke) sowie konkurrenzkräftige Umbelliferen gewannen zwar an Deckung, wurden jedoch nicht vorherrschend; KAULE et al. (1993) vermuten hier den bremsenden Einfluß ungewöhnlich trockener Vegetationsperioden. Der Verpflanzungsschock kann bei Lese-steinriegelhecken vermutlich minimiert werden, wenn die Verpflanzung bei trockener Witterung im Herbst ohne Zwischenlagerung erfolgt.

Die Umsetzung zweier 4/3 m breiter und 68/103 m langer, west-ost-verlaufender Hecken der *Prunus spinosa*-(*Rosa canina*) Gesellschaft (mit einzelnen Hochstamm-Obstbäumen) und der der *Prunus spinosa*-*Rosa canina*-*Prunetalia*-Gesellschaft bei Velburg/NM (Kuppenalb) in einem vereinfachten Flurbereinigungsverfahren (§ 110 FlurbG) zeitigte weniger günstige Ergebnisse (MILBRADT 1994): 1 Jahr nach Maßnahmenausführung: Verschmälerung von ca. 3 auf 1,5 -2 m Breite; Ausrichtung der Hecken deutlich verändert; in Transplantaten Nord- und Südseite z.T. vertauscht; Originalhorizontierung der Böden z.T. stark gestört; Kraut-, Moos- und Flechtengesellschaften der Lesestein-Oberfläche verschüttet; von den 15 ursprünglich vorhandenen Pflanzengesellschaften (Ruderal-, Schleier-, Kalkackerwildkrautgesellschaften) waren nur noch 3 ausgeprägt, nämlich die Quecken-Ackerwinden- und Giersch-Brennnessel-Flur sowie eine weitere ruderale Fragmentgesellschaft, also ausschließlich Gesellschaften aus Arten mit großer Störungs- und Eutrophierungstoleranz; (helio)thermophile Gesellschaften verschwanden, empfindliche Magerkeitszeiger größtenteils durch "Allerweltsgräser" und nitrophytische (Hoch-)Stauden ersetzt; aus einem mehrschichtigen Aufbau, von Flechten- und Moosvereinen auf dem Steinsockel bis zu alten Obstbäume wurde eine auf Einheitsmaß zurückgeschnittene, allerdings z.T. nur mehr 5 % bedeckende Strauchhecke mit eutraphenten Ruderalsäumen; völlig zerstört wurden die Moos-Flechten-Schicht und die alten Obstbäume.

Offen bleibt, ob im Zuge der weiteren Sukzession die austreibenden Gehölze die Nitrophyten wieder unterdrücken und zugleich Platz für die Blütenpflanzen der Säume schaffen können; ob und ggf. in welchem Zeitraum sich die vorherige Vegetation wieder einstellen kann, und ob gezielte Pflegemaßnahmen hier fördernd eingreifen können.

Generell sehr kritisch zu bewerten ist die Verpflanzbarkeit von Waldbodenpflanzen beim Umsetzen ganzer Feldgehölze, vor allem von Reliktbeständen vormals größerer Wälder. Waldbodenpflanzen sind mechanisch wenig belastbar, sie werden leicht beschädigt oder zerstört; sie haben zudem i.d.R. kein

ausdauerndes Diasporendepot im Boden. Verluste in der aktuellen Vegetation müssen deshalb durch Zuwanderung oder weitere aktive Ausbringung (Saat, Pflanzung) ergänzt werden. Da Waldbodenpflanzen allgemein nur langsam neue Wuchsorte erobern können und auf +/- gleichmäßige Standortbedingungen adaptiert sind, dürfte ihre Regenerationsfähigkeit grundsätzlich geringer sein als bei den Saum- und Offenlandarten. Da größere Gehölze i.d.R. nur in gekapptem Zustand erfolgreich verpflanzt werden können, ist das für Waldbodenpflanzen notwendige schattige Milieu nach der Umsetzung nur sehr schwer zu perpetuieren. Das notwendige Bestandsklima ist frühestens nach 5 bis 10 Jahren durch (Stock-)Austrieb soweit wieder hergestellt, daß Waldbodenpflanzen mit Aussicht auf Erfolg transplantiert werden können\*. Während die Gehölzschicht sich nach der Transplantation regeneriert, müßten die mitverpflanzten Waldbodenpflanzen evtl. speziell schattiert werden. Für die wahrscheinlich später notwendig werdenden Ergänzungspflanzungen müssen (mehrere Jahre später) noch geeignete Entnahmepopulationen vorhanden sein. Andernfalls müßten bei der Abräumung des Ausgangsbestandes vorhandene Waldbodenpflanzen entnommen, gärtnerisch zwischenvermehrt und nach Anwachsen der verpflanzten Gehölze wieder ausgebracht werden. Erfahrungen hierzu liegen aus Deutschland nicht vor.

Allgemein zeichnen sich bei der Heckenverpflanzung bezüglich Vegetation und Flora folgende Tendenzen ab:

- Pflanzenarten nährstoffarmer Säume und Magerrasen sowie Zwergsträucher werden oft +/- stark geschädigt und großenteils durch verschiedene konkurrenzstarke Störungszeiger (Nitrophyten, Ruderalpflanzen etc.) verdrängt. Magerrasenarten haben gegen die bei der Umpflanzung begünstigten Arten wie Brennessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium podagraria*) oder Kälberkropf (*Chaerophyllum temulum*, *C. aureum*) in vielen Fällen keine Chance und werden schon im ersten Jahr nach der Umsetzung überwuchert. Blütenpflanzen werden tendenziell durch Gräser ersetzt. An Steinen haftende Moose und Flechten werden stark geschädigt. Mykorrhizaabhängige Arten werden stärker geschädigt, da die Pilzsymbionten die mit der Transplantation verbundenen Standortveränderungen i.d.R. schlecht vertragen.
- Die Vielfalt der Habitatstrukturen wie auch Vegetationsausbildungen wird oft stark eingeengt, es bleiben "robuste" Gesellschaften übrig (rein quantitativ erstellte "Artenbilanzen" sind nicht ausreichend, um diese Verarmung zu dokumentieren).

- Verpflanzte Gehölze unterliegen wegen des verringerten und gestörten Wurzelwerkes größerem Trockenstreß, der (z.T. zusammen mit schlechterer Nährstoffversorgung) verminderte Vitalität (späterer Austrieb, kleinere Blätter, früherer Laubwurf usw.) zur Folge hat. Insbesondere anhaltende sommerliche Trockenheit führt zu einer Einschränkung der Transpiration und damit der Biomasseproduktion. Zumindest auf skelettreichen bzw. flachgründigen Standorten (z.B. Jura-Rendzinen, Granit-Grusböden) kommt es bei Trockenheit nach Verpflanzung deshalb auch bei den Gehölzen zu letalen Schäden, wenn nicht regelmäßig ausgiebig gewässert wird (z.B. ZELLESNY: 30 für Schlehenhecken der Schwäbischen Alb). Allerdings kann der Trockenstreß auch die Ansiedlung bzw. Ausbreitung der Ruderalpflanzen, Nitrophyten etc. bremsen oder evtl. rückgängig machen, während das Wässern sicherlich auch diese "Störungszeiger" erheblich fördert.
- Besonders trocken und teilweise vegetationsfrei sind die Kanten der versetzten Stücke. Besonders feucht sind die rillenartigen Vertiefungen zwischen den Fliesen; demzufolge befinden sich (vergleichsweise) besonders feuchte und besonders trockene Kleinstandorte in direkter Benachbarung. Entsprechend verändern sich zuvor homogenere Ausgangsbestände. In den feuchten Rillen siedeln sich die Ruderalpflanzen und Ubiquisten bevorzugt an.
- Verpflanzte Gehölze sind dem Wind ausgesetzt, soweit sie nicht auf den Stock gesetzt wurden. Fehlen Pflanzpfähle, so kann der Wind die Gehölze schräglegen (vgl. KAULE et al.:30) oder zumindest den Bodenschluß durch Hin- und Herschaukeln vermindern und damit Verwurzelung und Durchfeuchtung des Ballens verhindern.
- Inwieweit die biologische Wertigkeit des Transplantates vom Anwuchserfolg der verschiedenen Gehölzarten abhängt, kann noch nicht beurteilt werden. Hierzu sind weitere Beobachtungen über mehrere Vegetationsperioden notwendig. "Anwuchsprozente" können deshalb nur sehr begrenzt als Erfolgsmaßstab dienen.

### Auswirkungen auf die Fauna

Im Transplantationsfall Velburg (MILBRADT 1992, mdl. 1994) bildeten vorher zahlreiche insektenblütige Gefäßpflanzen und blumenbunte Säume die Heckenränder, breiteten sich danach Windblütler wie Quecke und Brennessel (die allerdings möglicherweise als Tagfalterraupennahrung Bedeutung erlangen könnte) aus. Ein Einbruch bei blütenbesuchenden Insektenpopulationen (vor allem Wildbienen, Schwebfliegen) ist unausweichlich.

\* Zwar können im Ausschlagwald auch die "Waldarten" den Stockhieb im "Freiland" überstehen (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder"). Der Wiederaustrieb der Gehölze erfolgt jedoch im ansonsten ungestörten Bestand viel schneller; auch die Mineralisierungs- und Ruderalisierungsprozesse sind im Ausschlagwald sicherlich geringer, so daß dort weniger Konkurrenz durch Pionier- und Ruderalarten entsteht.

Im Hecken-Transplantationsgebiet der Schwäbischen Alb nahmen in den nicht verpflanzten "Nullflächen" wegen sehr trockener Sommer die Heuschreckenpopulationen deutlich zu. Ähnliche Entwicklungen zeigten auch die herbstverpflanzten Bestände, während bei den frühjahrstransplantaten erhebliche Artenrückgänge eintraten. Die für Heuschrecken ungewöhnlich günstigen Witterungsbedingungen hatten jedoch eine merkliche Regeneration des Artenbestandes auf allen Flächen zur Folge (RECK 1992, RECK & KAULE 1993)

Auf einem Saumtransplantat konnte sogar ein Fortpflanzungsnachweis \* für den stark gefährdeten Feld-Grashüpfer (*Chorthippus apricarius*) erbracht werden. Offen bleibt allerdings auch in diesem Fall, ob sich eine dauerhaft überlebensfähige Heuschreckenpopulation auf dem Neustandort regenerieren und halten kann. Die Zweifarbige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*) konnte im ersten Jahr nach Verpflanzung nicht nachgewiesen werden, trat im 2. Jahr jedoch in hoher Zahl auf; vermutlich profitierte die Art von der fakultativ zweijährigen Entwicklung und den besseren Überlebensraten bei Eiern im Vergleich zu Larvenstadien.

Während die gebüschlebenden Heuschrecken (Laubheuschrecken) nach Verlust der oberirdischen Gehölzbiomasse zunächst Bestandseinbußen erleiden, finden die Offenlandarten (zumindest anfangs) offenbar bessere Lebensbedingungen - sofern sie Transport, Zwischenlagerung usw. (ggf. im Eistadium) überleben. Da die Mehrzahl der heimischen Heuschrecken ihre Eier in den Boden ablegt, ist deren Mitnahme bei der Umpflanzung wahrscheinlich.

Bei den ebenfalls untersuchten Laufkäfern konnten wegen des starken Individuenaustausches mit dem Umland (im Ausgangsbestand v.a. flexible eurytope Offenlandarten, jedoch keine stenotopen Waldarten) keine Rückschlüsse auf die Auswirkung der Maßnahmen gezogen werden. Jedoch scheinen auch hier die Bestände nach Frühjahrsverpflanzung stärker beeinträchtigt zu sein als nach Herbstpflanzung (RECK & KAULE 1993).

Bei den im Frühjahr "verpflanzten" Schnecken nahm die Artenzahl im Duchschnitt um 80% ab, nur auf einer Fläche zeichneten sich Erholungstendenzen ab. Relativ günstig schnitten im Herbst verpflanzte Bestände ab\*\*. Die Verluste sind allerdings durch sehr trockene Vegetationsperioden überlagert worden (auch auf den Vergleichsflächen war ein durchschnittlicher Verlust von 27% der Arten zu verzeichnen).

Über die von BAUCHHENS durchgeführten Untersuchungen der Bodenfauna (z.B. Regenwürmer) liegen uns bisher keine Ergebnisse vor.

Nach RECK (1992) ist die Zuordnung der Transplantate zu verbliebenen Saumbiotopen von Bedeutung (Isolationsgefahr für Teilpopulationen, allmähliche Abundanz- und Artenverluste). Tagfalter befliegen die (von der Hauptpopulation) räumlich entfernten Säume weniger oder nicht mehr. Die Falterbestände in den "Insellagen" sind tendenziell artenärmer (RECK & KAULE 1993; vgl. auch Kap. 2.6).

### Vorläufiges Fazit

Die vorliegenden, kurzfristigen und oft unsystematisch erhobenen Einzelbeobachtungen lassen pauschale "Erfolgs- oder Unbedenklichkeitsbescheinigungen" für Flurgehölztransplantationen noch kaum zu. Es fehlen ausreichende Erkenntnisse zur langfristigen (auf die kommt es an!) Reaktion einzelner Hecken-Ökosystemtypen auf verschiedene Methoden der Verpflanzung. Angesichts der Vielzahl der Flurgehölztypen, der Standort- und Witterungsbedingungen, der denkbaren Transplantationsmethoden, der räumlichen Anordnungen etc. ist eine einzelfallbezogene, ins Detail gehende Analyse Voraussetzung für die Beurteilung der Auswirkungen von konkreten Verpflanzungsmaßnahmen. Ein wesentlicher Vorteil der Transplantation gegenüber der Neupflanzung ist aber, daß i.d.R. kein allochthones Pflanzenmaterial eingebracht wird.

Der Nachweis, daß (mitversetzte) Tierpopulationen tatsächlich dauerhaft gesichert werden, muß ebenfalls noch erbracht werden. Für eurytope mobile Arten (wie z.B. Laufkäfer) sind die Vorteile der Transplantation eher gering, da sie neue geeignete Flächen ohnehin mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichen. Wenig mobile Artengruppen profitieren möglicherweise von einer Transplantation von Vegetationsfliesen. Dies gilt aber sehr wahrscheinlich nur für +/- euryöke Arten. Ausgesprochen immobile und zugleich stenöke Organismen (vgl. Schnecken bei RECK) leiden unter den Belastungen (bzw. der Standortveränderung) ganz erheblich.

**Insgesamt scheinen Verpflanzungen erhebliche Veränderungen der Hecken-Lebensgemeinschaft nachzuziehen, so daß die Methode aus naturschutzfachlicher Sicht nur als "ultima ratio" empfohlen werden kann** (s. Grundsätze Kap. 4.1.1). Ist der Verlust am Originalstandort unvermeidbar, so ist Verpflanzung der "Endlagerung" in der Erdeponie sicherlich vorzuziehen. Unabdingbar ist jedoch sorgfältiges Vorgehen, das sich nicht allein an herkömmlichen landschaftsbaulichen Kriterien (Wiederaustrieb der Bäume und größeren Sträucher = Erfolg) orientiert, sondern vegetationskundliche, faunistische und kulturhistorische Aspekte gleichwertig einbezieht (vgl. auch Resümee in Kap. 2.5.5).

Und schließlich muß berücksichtigt werden: Selbst eine bioökologisch relativ verlustarme Verpflan-

\* Als Nachweis gilt Fund von Erst- oder Zweitlarven.

\*\* Der Unterschied war jedoch mit 44% nicht statistisch gesichert. Die Schneckenfauna in Neupflanzungen bzw. spontan auf Rohboden entstandenen Säumen war sowohl im Vergleich zu den Nullflächen wie den verpflanzten Beständen wesentlich artenärmer (RECK & KAULE 1993: 147).

zung kann unter dem Aspekt des Schutzes landschaftlicher und kulturhistorischer (möglicherweise auch archäologischer) Ensembles einen unvertretbaren Eingriff im Sinne des BNatSchG oder Denkmalschutzgesetzes darstellen.

## 2.6 Biotopverbund

Biotopverbundsysteme sind räumliche Anordnungen von Biotopen, die eine biotische Vernetzung, d.h. Funktions- und Austauschbeziehungen sowie Bewegungen daran gebundener Arten ermöglichen (LPK-Band I.1, Kap.6.6). Biotopverbund oder -vernetzung ist das räumliche Handeln dazu. Verbund kann sinnvoll und überprüfbar nur im Hinblick auf Verbund-Zielarten(gruppen) oder bestimmte Biozöten geplant werden, z.B. für "Saumarten", "Waldarten", "thermophile Arten", "Vögel der extensiven strukturreichen Feldflur" oder gefährdete Einzelarten. Wenn dabei nicht die Frage vorausgeht "Was soll vernetzt werden? Für welche Biozöten/Artengruppen sollen Brücken gebaut werden?", besteht die Gefahr eines zwar wohlfeilen, aber wenig zielführenden Verbundaktionismus. Obendrein könnten betroffene Landnutzer argwöhnen, die kaum überprüfbare "Artenvernetzung" werde als Popanz aufgebaut, um einfach mehr Flächen für den Naturschutz herauszuholen (siehe LPK-Band I.1, Kap. 6.6).

Heutzutage zeigt sich auch ein gewisser, die tatsächlichen Heckenfunktionen überfordernder "Verbund-Rigorismus". So fordert BENJES (1986) als Antwort auf die Flurbereinigung eine generelle Flurbelebung, in der jedes (Unterstr.d.Verf.) Feld, jede Wiese und jede Weide mindestens an einer Seite durch eine Hecke oder einen Waldrand begrenzt werden muß und alle Hecken und in der Landschaft liegenden Lebensräume wie Feldgehölze, Ödlandflächen, Teiche, Seen, Gräben, Bäche, Flüsse, Viehhütten, Feldscheunen, Aussiedlerhöfe (!), Kiesgruben, Sportanlagen (!) usw. miteinander und untereinander zu vernetzen sind, und zwar durch Hecken.

Biotopvernetzung (das eingebürgerte Naturschutzidiom versteht darunter die Herstellung räumlicher Anschlüsse und macht zu "Biotopverbund" keinen Unterschied; vgl. LPK-Band I.1, Kap.6.6) schafft Biozötenvernetzung, d.h. vielfältige Funktions- und Austauschbeziehungen zwischen pflanzlichen und tierischen Organismen (die HEYDEMANN einfach als "Vernetzung" und TISCHLER als "biozönotischen Konnex" bezeichnet). Das Ideal des "Korridor-Verbundes", also der bruchlosen räumlichen Fortspinnung gleichartiger oder ähnlicher Lebensräume und Ökosysteme über naturferne Nutzflächen hinweg (z.B. breite Gehölz- oder Waldstreifen zwischen größeren Wäldern; FORMAN & GODRON 1986) ging im Laufe der mitteleuropäischen Verbunddiskussion wohl mit Blick auf die hiesigen Realisierungsmöglichkeiten immer mehr auf kohärente Hecken-Feldholz-Systeme und Hecken über (HEYDEMANN 1986, JEDICKE 1990, vgl. RIEDEL et al. 1994). Sie erscheinen manchem als "grü-

nes Netz", das man nur über die Flur zu spannen brauche, um den Naturhaushalt zu sanieren und Arten "hineinzulotsen". Insbesondere für hochmobile bzw. flugfähige Tierarten, Wind- und Tierverbreiter unter den Pflanzenarten können aber auch inkohärente Heckenstücke und Feldgehölze zusammen einen Aktionsraum für Individuen (Nahrungs- und Verteidigungsrevier), ein Populations- und Ausbreitungsgebiet, zumindest aber ephemere oder periodisch nutzbare "stepping stones" (Trittschritte) darstellen ("indirekter Verbund" im Sinne von HEYDEMANN).

Da sich Hecken am leichtesten von allen Biotoptypen in einem rein geometrischen Sinn "vernetzen" lassen, gleichzeitig aber eine große Diskrepanz zwischen Verbunderwartung und tatsächlich nachweisbaren Verbundfunktionen klafft, ist eine kritische Darstellung an dieser Stelle geboten.

Es stellen sich u.a. folgende Fragen:

Wie verbundwirksam können Flurgehölze sein? In welcher räumlichen Konfiguration, mit welcher inneren Struktur und welchem Biotop-/Nutzflächenkontakt sind sie verbundoptimal? Welche Vernetzungsfunktionen sind empirisch belegbar und welche werden nur in ein kartengeometrisch bestechendes Maschenwerk hineininterpretiert? Wo ist dagegen eher der Wunsch nach wohlfeilen, d.h. mit relativ wenig Fläche, Landnutzerwiderständen und Gestaltungsaufwand realisierbaren "Biotopbrücken" der Vater des Gedankens?

Diese Fragen können hier nicht alle beantwortet werden. Zwar wird die wissenschaftliche Untermauerung von Verbundplanungen seit den 1980er Jahren immer wieder gefordert, z.B. von Agrarordnungsbehörden, die Verbundplanungen, seit neuestem sogar im Regierungsauftrag, realisieren sollen und dafür nach Vorgaben und Kriterien zur verbundoptimalen Zusammensetzung und Dimensionierung von Hecken, zur notwendigen Netzdichte bzw. Maximaldistanz für biotisch korrespondierende Heckenverbundsysteme fahnden (vgl. MADER 1984). Die einschlägige Forschung zur Populationsdynamik, zum Aktivitätsmuster von Arten in der Heckenlandschaft und zur Zu- und Abwanderung von Arten (vgl. z.B. Abb 2/23, S.252) ist methodisch oft aufwendig, erfordern den in üblichen Forschungsprojekten nicht realisierbaren langen Atem (Langzeituntersuchungen) und kann deshalb den Datenbedarf noch bei weitem nicht decken (siehe Kap.1.5). Langfristige Studien zur Besiedlungsdynamik in neu angelegten Hecken oder Feldholzinseln liegen bis heute nicht vor (GRUTTKE & WILLECKE 1993). Hier kann also nur auf Teilergebnisse zurückgegriffen werden.

### 2.6.1 Wege des Biotopverbundes mit Flurgehölzen

Einigermaßen klar ist, daß die flurgehölzbezogene Vernetzungseffizienz, d.h. die biologischen Energie-, Stoff- und Informations-(Gen)flüsse sowie Pendelbewegungen im Aktionsraum von Arten, auf

3 landschaftspflegerisch steuerbaren Grundeigenschaften von Hecken-Feldgehölz-Systemen beruhen :

(1) Verbundlage, d.h. Zuordnung zu Flächenbiotopen, mit denen "biotisch ausgetauscht" werden soll oder die "vernetzt" werden sollen. Ist die Hecke/das Heckensystem zwischen Flächenbiotope und isolierte Populationen eingeklinkt? Soll also etwas miteinander verbunden werden? Wenn ja, was? Oder geht es "nur" um Vernetzung innerhalb des Flurgehölzsystems bzw. der Flur?

(2) räumliche Konfiguration, d.h. Zuordnung der Flurgehölze untereinander, sozusagen die Geometrie des Flurgehölzsystems (bedeutsam für die Längsvernetzung", d.h. für Individuenbewegungen und für die Artenausbreitung längs der Hecke; Longitudinalverbund). Es stehen ganz unterschiedliche Raummuster zur Diskussion (z.B. parallelgebündelte Mehrfachheckensysteme, ein raumerfüllendes Maschenwerk oder ein einfacher Heckenstrang), die auf ihre Vernetzungseigenschaften hin zu prüfen sind.

(3) Innenstruktur und Zonation, wichtig für die Durchgängigkeit oder "Arten-Passierbarkeit" bei Longitudinalbewegungen, aber auch für die "Quervernetzung" oder Transversalbewegungen, d.h. für Individuenbewegungen und Austauschbeziehungen von der Hecke weg und zu ihr hin. Sind die Kriterien (1) und (2) erfüllt (z.B. parallelgebündeltes Heckensystem zwischen Waldstücken), so kommt ein Vernetzungsoptimum erst in Verbindung mit Kriterium (3), d.h. einer zielarten(gruppen)geeigneten inneren Struktur der Flurgehölze und ihrer Säume zustande. Hecken und Feldgehölze sind als Dauerlebensraum bzw. "Brücke" zwischen Nachbarbiotopen zwar um so besser geeignet, je ähnlicher sie diesen Biotopen hinsichtlich Boden, Mikroklima, Nahrungsressourcen und Raumstruktur sind. Flurgehölze kommen z.B. für die biotisch wirksame Verknüpfung von wärmeliebenden Gebüsch, Waldrändern, Feldgehölzen und Inselwäldchen in Frage. Aber auch verschiedenartige Lebensraumtypen, die bezüglich einiger Faktoren ökologisch verwandt sind, können durch Hecken-Saumsysteme wirksam verbunden werden (z.B. Strauchhecken mit vorgelagertem, magerem, besonntem Gras-/Krautsaum als Spange zwischen einem Magerrasen/Gebüsch-Komplex und einem Laubwald; Baumhecken und baumreiche Feldgehölze zwischen Ufergehölzsäumen und Auen-/Bruch-/Laubwäldern). Auch die Biozönosen von Ranken, Rainen, Streuwiesen, Kalk- und bodensaure Magerrasen können - bei vergleichbaren Standortverhältnissen - über heckenbegleitende Gras-/Krautsäume, Magerstreifen oder lichte/lückige Hecken miteinander in Kontakt treten. Da ausgesprochene Offenlandarten i.d.R. heliophil sind, können sie von Flurgehölzen als Verbundelemente nur profitieren, wenn +/- vegetationsarme bzw. kurzrasige, gut besonnte Partien im oder am Flurgehölz zur Verfügung stehen.

Den genannten 3 Hauptkriterien folgend kann sich Verbund mit Flurgehölzen der folgenden Wege bedienen:

(1) Die geometrisch simpelste und gleichzeitig eingängigste "Verbundform" ist die Anlage (oder Op-

timierung/Verbreiterung) einer einfacher Hecke zwischen zwei etwa gleichartigen Flächenbiotopen (z.B. Wäldern).

(2) Die Zahl der "Korridore" oder Verbindungs-spangen läßt sich auch vermehren (z.B. Mehrfachhecken zwischen 2 Wäldern)

(3) Der Verbundkorridor (die -korridore) kann/können durch gehölzarme Begleitstreifen, sonstige Habitatelemente (z.B. Kleingewässerketten) oder größere Extensivierungsbereiche (z.B. Magerwiesen) ergänzt und verbreitert werden.

(4) Es werden nicht Flächenbiotope vernetzt, sondern die Maschen- oder Biotopdichten innerhalb von Kleinstruktursystemen erhöht (innere Vernetzung von Heckenlandschaften).

(5) Als "Vernetzungselemente" oder "Trittstein" dienen nicht Linienstrukturen, sondern räumlich angenäherte Kurzhecken und/oder Feldholzinseln usw.

Jede dieser Wege läßt sich beliebig abwandeln. All diese Ausführungswege bedienen sich der in den [Kap. 2.1 - 2.5](#) näher ausgeführten Methoden, die hier nicht mehr erläutert zu werden brauchen.

## 2.6.2 Evidenz und Grenzen der biotischen Korridor- und Vernetzungswirkung von Flurgehölzen

Die Forschung hierzu ist inzwischen sehr vielfältig. Von den Zwischenergebnissen können hier nur wenige richtungsweisende Beispiele aufgezeigt werden, die einerseits eine tatsächliche Vernetzung belegen, andererseits aber auch die Gefahr der Überinterpretation dokumentieren (vgl. auch Kap. 1.5 und 1.4).

### 2.6.2.1 Wanderungsbewegungen von Tieren zwischen Flurgehölzen und Nachbarflächen

Tageszeitliche Wanderungen vollziehen zumindest einzelne Arten fast aller heckenbewohnender Tiergruppen (z.B. Vögel, Kleinsäuger, Laufkäfer, Spinnen, Wanzen), die insbesondere zur Nahrungssuche das Umland aufsuchen (GLÜCK & KREISEL 1986; Übersicht bei ROTTER & KNEITZ 1977). Viele Heckentiere sind auf die Ergänzung der Nahrungsressourcen aus dem Umland +/- stark angewiesen. Einige carnivore Arten ernähren sich sogar fast ausschließlich im angrenzenden Offenland, da ihre Beutetiere hier (nicht zu dichte und hohe Vegetation vorausgesetzt) leichter erlangbar sind und/oder wegen des Massenwuchses an Kulturpflanzen oft auch in hoher Zahl und Individuendichte vorkommen.

Jahreszeitliche Wanderungen sind bekannt z.B. von wichtigen Blattlaus-Prädatoren wie Marienkäfern, Netzflüglern und Schwebfliegen, die in ihrem Lebenszyklus zwischen Flurgehölzen/Rainen/Ranken und Feldern wechseln(vgl. LPK-Band "Agrotope" sowie GRUTTKE & WILLECKE 1993). Die Migration räuberischer Arthropoden ins Feldinnere kann geradezu invasionsartig ablaufen (COOMBES & SOTHERTON 1986). Die Überwinterungspräferenzen verschiedener räuberisch lebender Arthropoden (Spinnen, Kurzflügler, Laufkäfer) liegen viel-

fach in Flurgehölzen und deren Säumen (WIEDEMEIER & DUELLI (1993). Bei der Wahl ihrer Überwinterungsbiotope lassen deutlich vier ökologische Artengruppen unterscheiden (Tab. 2/5, S. 253):

- 1) Arten, welche überwiegend in Ackerrändern und/oder in Fettwiesen überwintern (vor allem Spinnen und Laufkäfer, in geringerem Maße auch Kurzflügler).
- 2) Arten, die überwiegend in Extensivwiesen überwintern (eine Spinnenart und 2 Laufkäferarten, keine der Kurzflügler-Arten).
- 3) Arten, die überwiegend in Hecken und Waldrändern und/oder in Säumen von Flurgehölzen und Waldrändern überwintern (etliche Laufkäfer- und Kurzflüglerarten, keine Spinnen).

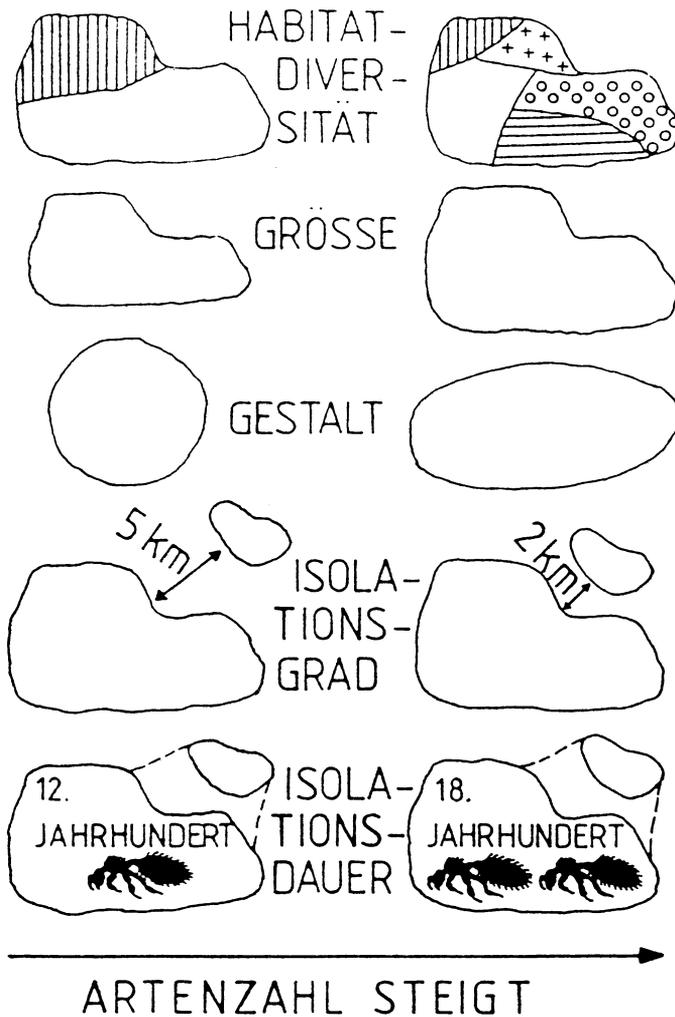


Abbildung 2/23

Korrelationen zwischen Gesamtartenzahl (höhere Pflanzen) und einzelnen Bestandesmerkmalen (nach DZWONKO & LOSTER 1988, aus WULF 1993)

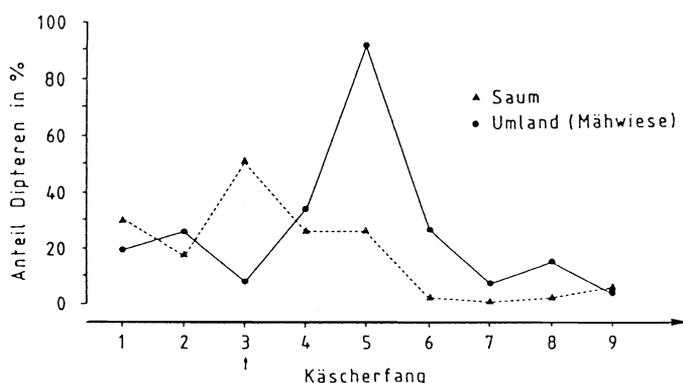


Abbildung 2/24

Abundanzverschiebung von Dipteren zwischen Mähwiese und Heckensaum infolge von Bewirtschaftungsmaßnahmen (GLÜCK & KREISEL 1986); Die Mahd fand zum Zeitpunkt des 3. Käscherfanges statt.

- 4) Generalistische Arten ohne klare Präferenz für einen bestimmten Überwinterungsbiotop (mehrere Kurzflügler-Arten).

Die große Bedeutung von Flurgehölzen und vor allem von deren Säumen spiegelt sich auch in den mittleren Dichten überwinternder Individuen in den einzelnen Lebensraumtypen wieder (vgl. Tab.2/6 (S.254) vor allem für die Kurzflügler).

Ein eindrucksvolles Beispiel für durch unterschiedliche Ansprüche während bestimmter Entwicklungsphasen bedingten Habitatwechsel liefert der nach POLLARD (1968) eng an Hecken gebundene Laufkäfer *Platynus dorsalis*: Die in der Hecke über-

winternden Imagines wandern im Frühjahr zur Eiablage ins Umland, bevorzugt in Getreidefelder. In diese dringen sie bis zu 30 m weit ein (GRUTTKE & WILLECKE 1993). Während die Sommerlarven hier die zur Entwicklung nötigen Temperaturen vorfinden, wandern die feuchteliebenden Imagines zurück in die Hecke, ebenso die neue Generation von Imagines, die im Herbst erscheint (GLÜCK & KREISEL 1986).

Temporäre Wanderungen in die Hecken und Feldgehölze erfolgen bei Störungen auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen (bewirtschaftungsbedingter Verlust von Nahrungsquellen oder Deckung, Kleinklimaveränderung nach Bearbeitungsmaßnah-

Tabelle 2/5

**Überwinterungspräferenzen räuberisch lebender Arthropoden** (WIEDEMEIER & DUELLI 1993: 265); Erläuterung der Überwinterungstypen im Text!

ART	ACKER- RAND	FETT- WIESE	NATUR- WIESE	WALD- ODER HECKEN- SAUM	HECKE	ÜBER- WINTERUNGS- TYP
<b>SPINNEN:</b>						
<i>Oedothorax fuscus</i>	XX					1
<i>Oedothorax apicatus</i>	XX	X				1
<i>Trochosa</i> spp.*	XX		X	X		-
<i>Bathypantes gracilis</i>	XX	XX				1
<i>Pachygnatha clercki</i>	XX	XX				1
<i>Porrhomma oblitum</i>	X	XX				1
<i>Pardosa</i> spp.**	X	X	XX			-
<i>Pachygnatha degeeri</i>			XX			2
<b>KURZFLÜGLER:</b>						
<i>Mycetoporus splendidus</i>	XX					1
<i>Xantholinus longiventris</i>	XX					1
<i>Lathrobium longulum</i>	XX	XX				1
<i>Gabrius pennatus</i>	XX	X		XX	X	4
<i>Carpelimus corticinus</i>	X	XX		X		4
<i>Tachyporus chrysomelinus</i>	X			XX		3
<i>Tachyporus hypnorum</i>	X			XX	X	4
<i>Tachyporus nitidulus</i>	X	X		XX	XX	4
<i>Paederus fuscipes</i>				XX		3
<i>Scopaeus laevigatus</i>				XX		3
<i>Anotylus tetracaratus</i>				X	XX	3
<b>LAUFKÄFER:</b>						
<i>Pterostichus anthracinus</i>	XX					1
<i>Pterostichus vernalis</i>	XX			X		1
<i>Bembidion properans</i>	XX		X			1
<i>Clivina fossor</i>	XX	X				1
<i>Acupalpus meridianus</i>	XX	XX				1
<i>Poecilus cupreus</i>			XX			2
<i>Anisodactylus binotatus</i>			XX	XX		2/3
<i>Agonum mülleri</i>				XX		3
<i>Bembidion tetracolum</i>	X			XX		3
<i>Bembidion lampros</i>				XX		3
<i>Demetrias atricapillus</i>				XX		3

men wie Mahd, Ernte). Sie wurden z.B. bei den Laufkäfern *Pterostichus melanarius*, *Trechus quadristiatus*, *Bembidion lampros* und *Stenus biguttatus* festgestellt (THIELE 1964, ROTTER & KNEITZ 1977), GLÜCK & KREISEL (1986). Ein weiteres Beispiel für die "Auffangfunktion" ist die oft schlagartig erhöhte Dipteren-(Zweiflügler-)Dichte im Saum einer Hecke nach Mahd der angrenzenden Heuwiese (Abb. 2/24, S. 252). Der Funktion als temporäres Refugium sind allerdings auch Grenzen gesetzt: Tierarten mit Territorialverhalten, die in den Hecken und Feldgehölzen bereits in "Sättigungsdichte" vertreten sind (z.B. Kleinsäugerarten), ist eine weitere Dichteerhöhung durch den "Flüchtlingsstrom" nur sehr eingeschränkt bzw. kurzzeitig möglich.

Die überzähligen Tiere müssen weiterwandern, ansonsten reduzieren sie die Überlebenschancen der Gesamtpopulation (Dichtestreß mit Folge geringerer Reproduktionsraten; erhöhte Prädation durch Freßfeinde); auch das begrenzte Angebot an Nahrungsressourcen kann die Auffangwirkung limitieren. Nur entsprechend mobile Tiere vermögen die Ausweichlebensräume überhaupt zu erreichen (eine hohe Dichte bzw. eine funktionsfähiger Verbund von Flurgehölzen erleichtert dies), ein großer Teil der Feldfauna muß sich aus den "Überlebenden" (vielfach bodenbewohnenden Entwicklungsstadien) regenerieren.

Die Wiederbesiedlung von Grünland und Ackerflächen kann z.T. aus den Auffangräumen heraus erfolgen, sobald auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen wieder geeignete Bedingungen herrschen. So

konnte z.B. auch eine Wiederbesiedlung von Ackerflächen, die wegen der Bearbeitung nahezu "regenerationsfrei" waren, durch Einwanderung aus angrenzenden Hecken nachgewiesen werden (ROTTER & KNEITZ 1977).

Eine vollständige Regeneration der Feld- aus der Flurgehölzfauna - etwa nach weitgehender biologischer Verödung durch massiven Pestizideinsatz\* - kann dagegen nach ROTTER & KNEITZ (1977) nicht erwartet werden. Die Biozönose selbst lückiger Flurgehölze umfaßt nicht sämtliche "Feldarten", da sich die Lebensbedingungen deutlich unterscheiden (stenotope "Feldarten" fehlen den Flurgehölzen).

Am ehesten ist eine weitgehende Regeneration der Feldfauna aus der Flurgehölzfauna nach ROTTER & KNEITZ (1977) beim Edaphon (Bodenfauna) zu erwarten, das eine sehr ähnliche Artenzusammensetzung aufweist. Aufgrund der geringen Wandergeschwindigkeiten der meisten Edaphon-Arten (die schnellsten Regenwürmer etwa erreichen eine horizontale Ausbreitungsgeschwindigkeit von ca. 10 m/Jahr) nimmt die vollständige Wiederbesiedlung lange Zeiträume in Anspruch.

Die "Wohlfahrtswirkungen" der Vernetzung zwischen Hecken/Feldgehölzen und den angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen werden unter dem Stichwort "integrierter Pflanzenschutz" zusammengefaßt. Hierzu existiert umfangreiches Schrifttum, Aussagen hierzu enthält Kap. 1.9.

#### Tabelle 2/6

Mittlere Dichten überwinterner Arthropoden (Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer) in verschiedenen Lebensraumtypen der Agrarlandschaft (WIEDEMEIER & DUELLI 1993: 264)

Nutzungsintensität	Lebensraumtyp	mittl. Dichte (Ind./m <sup>2</sup> )		
		Spinnen	Kurzflügler	Laufkäfer
Intensivkulturland	Äcker	20	167	13
	Fettwiesen	107	794	30
	Ackerränder	181	1550	171
naturnahe Lebensräume	Extensivwiese	507	232	80
	Heckensaum	400	2539	51
	Waldsaum	274	4126	170
	Hecke	235	4875	0 <sup>#</sup>
	Wald	357	827	16

# Der "Totalausfall" der Laufkäfer in Hecken wird von den Autoren nicht näher erläutert (evtl. Fallenverlust?).

\* Ein "Ausweichen" in die Flurgehölze ist vielen feldbewohnenden Tierarten in diesem Falle nicht mehr möglich.

### 2.6.2.2 Korridor-, Brücken-, Leitlinien- und Trittsteinfunktion

Für die 2 waldbewohnender Laufkäferarten *Carabus problematicus* und *Abax parallelepipedus* stellen GLÜCK & KREISEL (1986) regelmäßigen Individuenaustausch zwischen einem Wald und einer angeschlossenen Hecke fest, wohingegen weniger als 1% der markierten Käfer aus den überschirmten Bereichen in das umgebende Offenland eindringen. Unabhängig von der Frage, ob sich die genannten Arten in der Hecke erfolgreich zu reproduzieren vermögen, belegen die Beobachtungen doch eindrucksvoll den "Kanalisierungseffekt" von Heckenkorridoren bei der Ausbreitung flugunfähiger, dunkel- und luftfeuchtepräferenter Laufkäfer. Äcker und Wiesen sind für sie kaum überquerbar, teilweise auch aus Gründen der dichten Raumstruktur oder der anderen ökoklimatischen Bedingungen (HEYDEMANN (1986). Die in Heckenkorridoren innerhalb einer Vegetationsperiode überwundenen Distanzen sind artspezifisch sehr unterschiedlich (GLÜCK & KREISEL 1986; siehe Abb. 2/25, S. 255).

Zu vergleichbaren Ergebnissen kam auch TANNIGEL (1992) bei der Untersuchung der Dispersionsdynamik von Waldlaufkäfern im Agrarraum. Der Einfluß nahegelegener Wälder auf die Abundanz von Waldarten erwies sich in diesem Fall als erheblich stärker als der unterschiedlicher Heckenbreiten. Hecken zeigten auch hier deutliche Kanalierungswirkungen auf die Laufaktivitäten der Wald-Carabiden; die Art des Anschlusses dieser Verbundelemente an den Wald erwies sich gegenüber der Entfernung von den Ausgangsbiotopen von untergeordneter Bedeutung. Ein Direktanschluß hatte allerdings erwartungsgemäß größere Wirkung als ein waldrandparalleler Heckenverlauf.

Aber für flugfähige Wirbeltiere oder Wirbellose sind Hecken Orientierungslinien und bieten gleichzeitig die Möglichkeit zu Zwischenlandungen, etwa um Deckung vor Feinden zu suchen, oder zur Nahrungsaufnahme. Auch Feldgehölze bieten die Möglichkeit, lange Flüge über offene, deckungsarme land-

wirtschaftliche Nutzflächen etappenweise durchzuführen. Dies verringert bei Dispersionsflügen die Verluste durch Freifeinde und entlastet die Energiebilanz, da immer wieder Nahrungsaufnahme erfolgen kann.

Arten offener, extensiv genutzter Lebensräume (z.B. Magerrasen, Feucht- und Streuwiesen) können sich teilweise an Heckenrändern langsam zum nächsten als Habitat geeigneten Biotop "vorbereiten". Damit wird auch weniger orientierungsfähigen Wirbellosen gewissermaßen ein "Führungssystem" für das Auffinden geeigneter Lebensräume geboten, was vor allem in ausgeräumten Landschaften in seiner Bedeutung für den genetischen Austausch nicht zu unterschätzen ist (vgl. HEYDEMANN 1986). Für helio-thermophile Offenlandarten sind Flurgehölze als Verbundstrukturen besonders geeignet, wenn diese an einem Südhang bzw. auf südexponierten Ranken liegen oder wenn der Heckenkern von einem Lesesteinwall gebildet wird (günstiges Mikroklima).

Für ausgesprochene Offenlandarten können Hecken aber auch Barrierewirkung entfalten, wogegen der heckenbegleitende Saum diesen Arten ein "Führungssystem" in Längsrichtung bietet. Solche Effekte sind bei Flurgehölz-Verbundplanung in Landschaften mit zersplitterten Offenlandbiotopen zu bedenken.

Stellvertretend soll am Beispiel der Fledermäuse die Leitlinienfunktion von Flurgehölzen und die Barrierewirkung strukturarmer Bereiche der Agrarlandschaft erläutert werden.

Fledermäuse fangen ihre Beute nachts mithilfe der Ultraschall-Ortung bzw. mittels eines sehr feinen Gehörs. Diese im Nahbereich für den Beutefang optimalen Strategien eignen sich allerdings nur eingeschränkt für die Fernorientierung. Bei ihren Wanderungen sowie bei Erreichen der teils weit vom Sommerquartier entfernten "Jagdgründe" hilft ihnen ihr hervorragend ausgebildetes Raumgedächtnis (RICHARZ u. LIMBRUNER 1992:33).

Dabei spielen Orientierungsleitlinien wie Lineargehölze (Baumreihen, Alleen, Hecken, Waldränder)

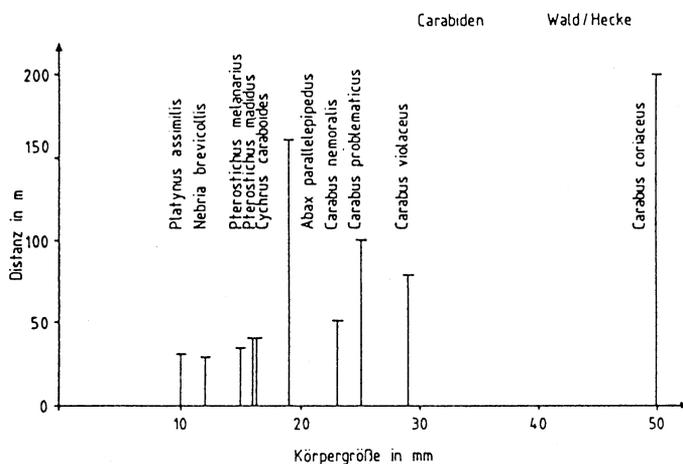


Abbildung 2/25

Maximaldistanzen flugunfähiger Carabidenarten, zurückgelegt in einem Heckenkorridor während einer Vegetationsperiode (GLÜCK & KREISEL 1986).

und markante Geländestrukturen wie Gräben und Hohlwege eine große Rolle.

Abbildung 2/26 (S. 256) illustriert die Nutzung solcher Leitstrukturen durch Fledermäuse und zeigt zugleich, daß verschiedene Vegetationsstrukturen bzw. Altersphasen unterschiedlich gut angenommen werden.

Die Vorliebe der Fledermäuse, entlang von linearen Landschaftsstrukturen zu fliegen, kann erklärt werden mit:

- 1) Verfügbarkeit von Insekten :  
Linearstrukturen und vor allem Vegetationsgrenzen (Ökotope) sind allgemein insektenreich; verschiedene Fledermausarten jagen hier bevorzugt (z.B. Zwergfledermaus, *Pipistrellus pipistrellus*; Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii*, *Plecotus auritus*)\* (nach KAPTEYN & VERHEGGEN 1990).
- 2) Schutz vor Wind und/oder Freßfeinden:  
Niedrige Strukturen wie z.B. Strauchhecken unter 1 m Höhe werden kaum genutzt, hohe Vegetationsbestände (vor allem Baumhecken mit gut

ausgebildeten Einzelkronen und Alleen) dagegen gern angenommen; aber auch Doppelhecken entlang von Hohlwegen oder in Zeilen (auf Ranken und Rainen) angeordnete Hochstamm-Obstbäume sind beliebte Leitlinien (und ggf. Futterplätze). Fledermäuse nutzen dabei die windberuhigende Wirkung (vgl. Kap. 1.9) der Lineargehölze (sowie der Hohlwege und Gräben), sie fliegen i.d.R. im Windschatten. Hier spielt wohl sowohl der Windschutz direkt als auch die indirekte Wirkung auf die Beuteverteilung eine Rolle: In Lee ist nachts die Insektdichte höher, was auf die gleichzeitige Nutzung als Jagdgebiet hindeutet.

Im Gegensatz zur Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) verläßt z.B. die Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) ihr Quartier erst nach Einbruch der Dunkelheit; zugleich weicht die Art bei ihrem Flug Straßenlampen und anderen Lichtquellen aus (HELMER 1982). Zusammen mit der Erfahrung, daß sie nur ungern größere Lücken im Linearverbund überquert, kann dieses Verhalten wie auch das Fliegen im Schutz der Linearstrukturen als Ausweichen vor

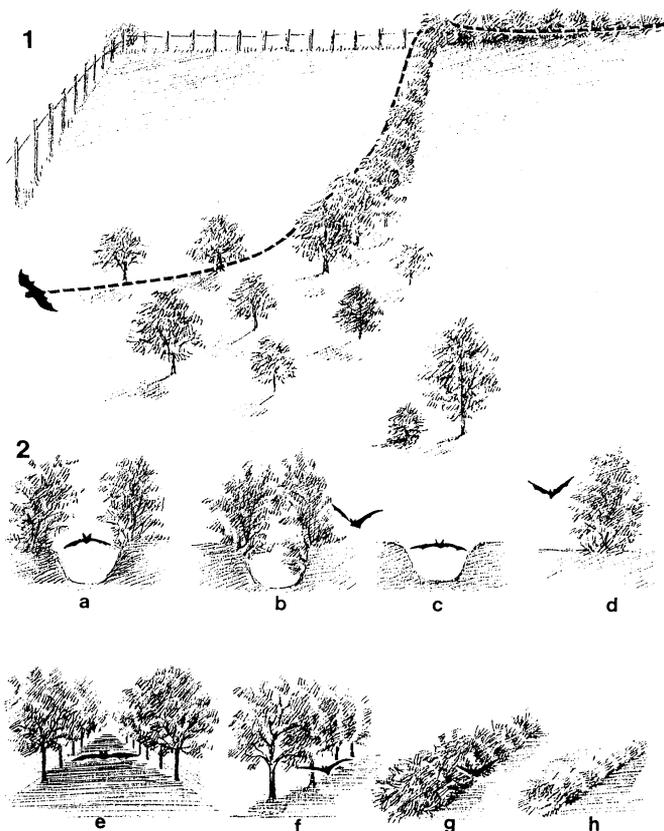


Abbildung 2/26

**Nutzung unterschiedlicher Linearstrukturen in der Kulturlandschaft durch Fledermäuse** (RICHARZ & LIMBRUNNER 1992: 33 nach Zeichnungen von HELMER und LIMPENS)

Offenes Gelände (1) wird gemieden, Drahtzäune genügen nicht als Leitlinie (zu schwaches Radarecho, keine Nahrung?).

Teilabbildung (2) zeigt die Nutzung verschiedener Linearelemente: (2a) (optimaler) Hohlweg, häufig als Flugweg genutzt; (2b) Hohlweg mit zu dichter Vegetation, nur seitlich genutzt; (2c) Hohlweg ohne Vegetation, nur selten genutzt; (2d) dichte, vollentwickelte hohe (Baum)Hecke, häufig genutzt; (2e) Allee und (2f) Einzel(obst)baumreihe, beide häufig als Flugweg genutzt; (2g) Strauch-Niederhecke, gelegentlich als Flugweg genutzt; (2h) zurückgeschnittene Strauch-Niederhecke, nur selten als Flugweg genutzt.

\* Die Verhaltensweisen der einzelnen Arten können je nach Landschaftstyp (und Populationstradition?) unterschiedlich sein.

Freißfeinden interpretiert werden.

Niedrige Hecken (unter 1 m Höhe) und frisch auf den Stock gesetzte Strauchhecken in ebener Lage sind für mindestens 2-3 Jahre als Leitlinie wenig wirksam\*. Hecken in mittelwaldartiger Bewirtschaftung mit Baumüberhältern bleiben attraktiv, solange eine Mindestdichte der Bäume erhalten bleibt\*\*. Da die hier zugrundeliegenden Untersuchungen vorwiegend im niederländischen Flachland gemacht wurden, liegen keine Angaben darüber vor, ob z.B. (nach Stockhieb) unbestockte Steilranks auch Leitlinienfunktion haben können; die Nutzung von unbestockten Hohlwegen (vgl. Teilabbildung 2c in Abb. 2/26, S. 256) deutet jedoch darauf hin.

3) Unzureichende Leistungsfähigkeit des Sonars einiger Arten:

Fledermäuse orientieren sich im wesentlichen mit Hilfe von Ultraschall-Signalen. Je nach ihren Jagdgebieten haben die verschiedenen Arten unterschiedliche Systeme entwickelt. Große Fledermausarten (z.B. Großer Abendsegler, *Nyctalus noctula*) sind durchaus in der Lage, auch über offene Flächen oder über geschlossene Gehölzbestände (Wälder) zu fliegen. Vor allem kleine Arten mit hoher Impulsfrequenz und demzufolge geringer Reichweite ihrer Ultraschall-Echoortung fliegen dagegen ungern über größere Offenlandflächen, sie orientieren sich eng an linearen Strukturen bzw. Ökotonen in der Landschaft und nehmen dabei auch Umwege in Kauf.

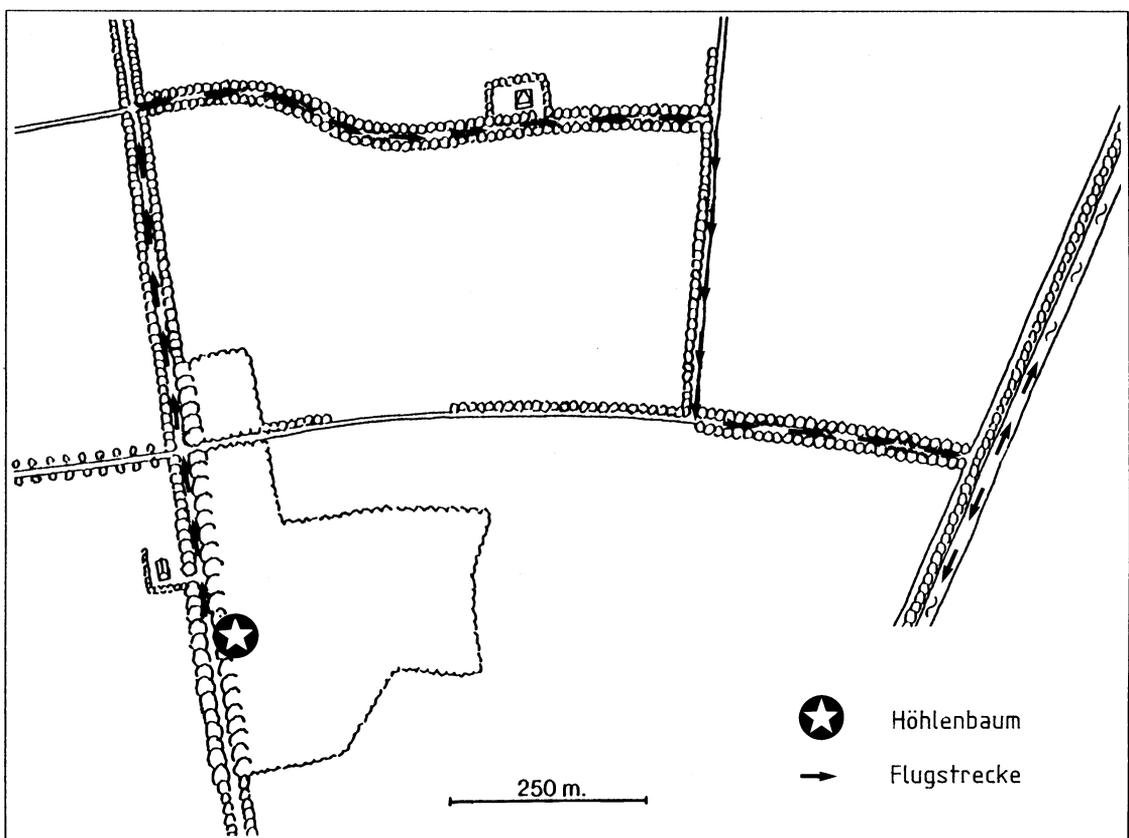


Abbildung 2/27

**Flugweg einer Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) von ihrem Höhlenbaum entlang von Hecken hin zu ihrem Jagdrevier an einem Kanal;** offene Agrarflächen werden umflogen (MOSTERT & VAN WINDEN 1989, zit. in LIMPENS & KAPTEYN 1991: 42)

\* Ob das gerade zu Zeiten des Neuaustriebs hohe Insektenangebot möglicherweise "ausgleichend" wirkt bei Arten, welche auch unterwegs Beute suchen, muß hier offen bleiben.

\*\* Genaue Zahlen sind diesbezüglich bisher nicht verfügbar, sie dürften zudem artspezifisch unterschiedlich sein je nach Ortungsleistung.

Abbildung [Abb. 2/27](#), S. 257 zeigt dies für die Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*). Von dieser Art ist bekannt, daß sie nur ungern Lücken im Linearverbund überquert. Arten wie z.B. *Eptesicus serotinus* (Breitflügel-Fledermaus) nehmen gewissermaßen eine Mittelstellung ein: sie fliegen wenn immer möglich entlang von linearen Landschaftsstrukturen, haben aber keine Schwierigkeiten, auch offenes Gelände zu überqueren.

Die unterschiedlich starke Bindung der verschiedenen Fledermaus-Arten an solche Linearstrukturen zeigt zusammenfassend folgende Übersicht (LIMPENS & KAPTEYN 1991):

- Benutzung nur als Flugweg
- *Myotis dasycneme* (Teichfledermaus)
- *Myotis daubentoni* (Wasserfledermaus)
- *Myotis natterii* (Fransenfledermaus)

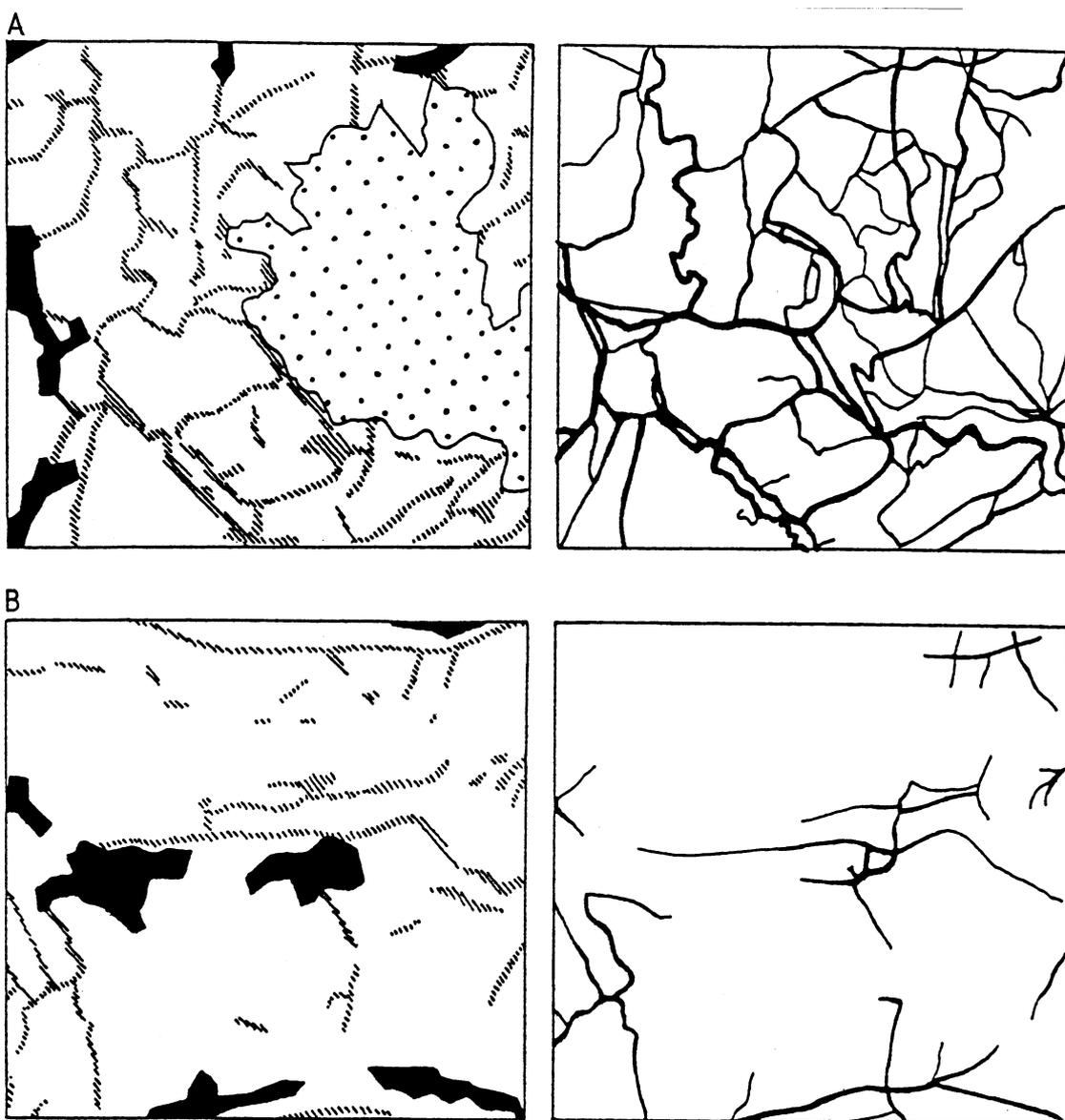


Abbildung 2/28

Korrelation zwischen Landschaftsstruktur (links) und Fledermaus-Flugrouten (rechts) in einem Gebiet mit (A) einem dichten Netzwerk von linearen Landschaftselementen und (B) einer ausgeräumten, offenen Landschaft mit nur wenigen Verbundelementen (HELMER & LIMPENS 1988, zit. in LIMPENS & KAPTEYN 1991: 41).

schraffiert = Linearelemente mit Bäumen;

punktiert = Wald; schwarz = Siedlung

- Benutzung als Flugweg und als Jagdrevier
  - *Eptesicus serotinus* (Breitflügelfledermaus)
  - *Myotis natterii* (Fransenfledermaus)
  - *Pipistrellus nathusii* (Rauhhauffledermaus)
  - *Pipistrellus pipistrellus* (Zwergfledermaus)
  - *Plecotus auritus* (Braunes Langohr)
- keine direkte Nutzung von linearen Landschaftsstrukturen
  - *Nyctalus noctula* (Großer Abendsegler)

Einmal eingeprägte Flugpfade werden oft mehrere Jahre lang benutzt\* (LIMPENS & KAPTEYN 1991:39). Von STUTZ 1985, zit. in KULZER 1989: 210) wurde in der Schweiz der abendliche Flugweg einer 600köpfigen Mausohr-Kolonie verfolgt. Die Tiere flogen nach Einbruch der Dunkelheit von einem Dachstockfenster aus zunächst auf Bodennähe herunter und dann auf immer den gleichen Routen entlang von Hecken, Bäumen und Hausmauern aus dem Dorf hinaus bis zu einem 2 km entfernten Waldrand, wo sie zur Jagd ausschärmten. HELVERSEN (1989:11) gibt für Mausohr-Kolonien in Franken eine Jagdentfernung von bis zu 10 km an (= Gesamt-Sommerlebensraum der Kolonie von ca. 300 km<sup>2</sup>, die tatsächlich geeigneten Jagdreviere nehmen allerdings nur einen geringen Bruchteil dieser Fläche ein). Fledermäuse besuchen häufig teils weit auseinander liegende Jagdreviere (je nach wechselnder Insektdichte, u.U. auch in einer einzigen Nacht mehrere).

Fledermäuse sind deshalb auf einen guten Linear-Verbund, d.h. Komplexlebensräume mit guter innerer Verknüpfung, angewiesen. Dieser Verbund darf sich angesichts der teils sehr großen Gesamt-Jagd-

reviere nicht auf kleine Landschaftsausschnitte (Schutzgebiete) beschränken. Die geringe Eignung von ausgeräumten, strukturarmen Landschaften für Fledermäuse wurde von HELMER & LIMPENS (1988) in Holland nachgewiesen (vgl. Abb. 2/28, S. 258). Bereits auf den ersten Blick ist die wesentlich intensivere Raumnutzung in den an Linearstrukturen reichen Landschaftsteilen zu erkennen.

Die Leitlinienfunktion kann auch für viele andere Tiergruppen belegt werden, z.B. für flugfähige Arthropoden, die sich entlang von Heckenrändern immer wieder niederlassen können. Waldrandarten (z.B. blütenbesuchende Schwebfliegen und Schlupfwespen) wird entlang der Hecken säume ein langsames Vorarbeiten zum nächsten Wald ermöglicht (HEYDEMANN 1986). Kleinlibellen orientieren sich unter bestimmten Bedingungen beim Wechsel von einem zum anderen Gewässerlebensraum an Böschungen und Hecken (PLACHTER 1991), Erdkröten-Hüpfertinge bei ihrer Abwanderung vom Laichgewässer an dunklen Hecken und Waldändern (KARTHAUS 1985). TANNIGEL (1991) erbrachte den Nachweis der kanalisierenden Wirkung breiter Hecken für Waldlaufkäfer, die darin tatsächlich nicht zu große Abstände zwischen Waldstücken überwinden können. Bedeutsam ist der Nachweis, daß Hecken auch die Ausbreitung biotopfremder Arten steuern. Zum Beispiel landen nach STACHOW (1988) Feld-Carabiden in der Dispersionsphase bevorzugt immer wieder in Heckennähe.

Der "Korridor- und Leitlinieneffekt" darf allerdings nicht pauschal auf beliebige Organismengruppen, Arten und Flurgehölzausformungen übertragen werden. Die nötige kritische Betrachtungsweise sei im folgenden mit einigen Beispielen belegt.

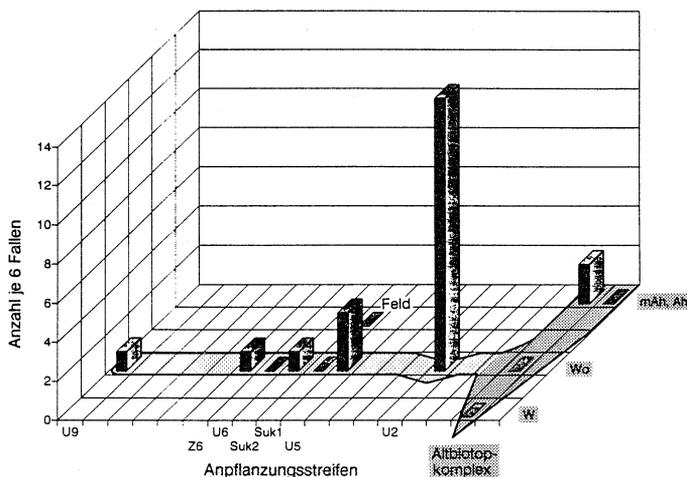


Abbildung 2/29

**Räumliche Verbreitung des Laufkäfers *Carabus nemoralis*, einer eurytopen Waldart; Fangzahlen Stand 1990/1991 (GRUTTKE & WILLECKE 1993)**

Wanderrichtung von rechts ("Altbiotopkomplex": W, Wo, mAh, Ah) nach links: *C. nemoralis* wurde bis in max. 800 m Entfernung (Z6) vom Altbiotopkomplex angetroffen. Seine Häufigkeit sinkt erwartungsgemäß tendenziell mit zunehmendem Abstand vom Altbiotop. Das erste Exemplar des Laufkäfers wurde 1984 in U5 gefangen; ab 1986 auch dort höhere Fangzahlen sowie erstes Auftreten in Suk1/2. 1987 wurde schließlich auch Z6 erreicht. Das Vorkommen in U9 wurde nicht vom Altbiotopkomplex aus besiedelt.

\* RICHARZ und LIMBRUNNER (1992: 33) berichten, daß Fledermäuse sich feste Flugrouten so stark einprägen, daß sie z.B. auch dann noch gewohnte Jagdrouten um Bäume drehten, als diese bereits gefällt waren! Das Gedächtnis-Raubild ist offenbar so stark, daß es tatsächliche Gegebenheiten überlagern kann; Folge dieser lang anhaltenden "Prägung" sind Unfälle bei Veränderungen in der Lebensraumstruktur (z.B. Neutrassierung von Straßen).

Beispiel walddtypische Wirbellose: Hierunter befinden sich zahlreiche Arten mit geringer Mobilität; für diese kommen Feldgehölze als "Trittsteinbiotope" kaum in Frage, wenn sie nicht durch Hecken ausreichender Breite mit als Lieferbiotope fungierenden Waldbeständen verknüpft werden\*. Die Zwischenergebnisse der experimentellen Langzeituntersuchung von GRUTTKE & WILLECKE (1993) zeigen auf, daß Gehölzneupflanzungen\*\*, die u.a. zur Überprüfung der Trittsteinfunktion gestaffelter Heckeninseln angelegt worden waren, erst nach langen Zeiträumen - wenn überhaupt - als Lebensraum wald- oder schattenliebender Tierarten Bedeutung erlangen. Arten- und Individuenanteile typischer Waldarten unter den Laufkäfern blieben von 1983 bis 1990 auf allen Hauptuntersuchungsflächen gering.

Nur für 5 von 57 nachgewiesenen Laufkäferarten ist eine Zuwanderung wahrscheinlich (sie waren kurz nach der Anpflanzung noch nicht nachzuweisen), davon ist gar nur für zwei eurytope Waldtiere bzw.

Saumarten die Wirksamkeit der Anpflanzungen als Einwanderungskorridor wahrscheinlich (z.B. für *Carabus nemoralis*, siehe Abb. 2/29, S. 259). Eine Zuwanderung weiterer walddtypischer Carabiden aus einem unmittelbar angrenzenden "Altbiotopkomplex" mit "alter Feldholzinsel" und "alter Hecke" blieb bislang aus. Auch für andere epigäische Tiergruppen erwiesen sich die Anpflanzungen noch nach neunjähriger Entwicklung als nur begrenzt geeignet (GRUTTKE & WILLECKE 1993). Zudem konnte bislang nicht geklärt werden, ob die Kolonien der zugewanderten Arten nur durch kontinuierlichen oder gelegentlichen Individuennachschub aufrechterhalten werden oder ob die Habitatqualitäten der Anpflanzungen zu populationserhaltender Reproduktion ausreichen, so daß sie eine Lebensraumerweiterung darstellen.

Beispiel Ausbreitung von Waldkräutern in Hecken: Hier liegen nur wenig gesicherte Erkenntnisse vor. DUHME & HAASE (1985; vgl. Abb. 2/30, S. 260)

Echinger Lohe

*Convallaria majalis*  
*Campanula persicifolia*  
*Viola hirta*  
*Galium silvaticum*  
*Anemone nemorosa*  
*Nilium effusum*  
*Campanula trachelium*  
*Lilium martagon*  
*Mercurialis perennis*  
*Lamium galeobdolon*  
*Brachypodium silvaticum*  
*Paris quadrifolia*  
*Polygonatum multiflorum*  
*Asarum europaeum*  
*Primula veris*  
*Festuca gigantea*  
*Arum maculatum*  
*Stachys silvatica*  
*Corydalis cava*  
*Ranunculus lanuginosus*  
*Majanthemum bifolium*  
*Colchicum autumnale*  
 .  
 .  
 .

Garchinger Haide

*Adonis vernalis*  
*Anacamptis pyramidalis*  
*Aster amellus*  
*Bromus erectus*  
*Campanula glomerata*  
*Campanula rotundifolia*  
*Carex humilis*  
*Carlina acaulis*  
*Centaurea jacea*  
*Centaurea scabiosa*  
*Coronilla varia*  
*Filipendula hexapetala*  
*Genista tinctoria*  
*Geranium sanguineum*  
*Hieracium pilosella*  
*Linum perenne*  
*Peucedanum oroselinum*  
*Rhinanthus alectorolophus*  
*Scabiosa columbaria*  
*Thymus serpyllum*  
*Trifolium montanum*  
*Viola hirta*  
 .  
 .  
 .

0

125

250

375

500 m

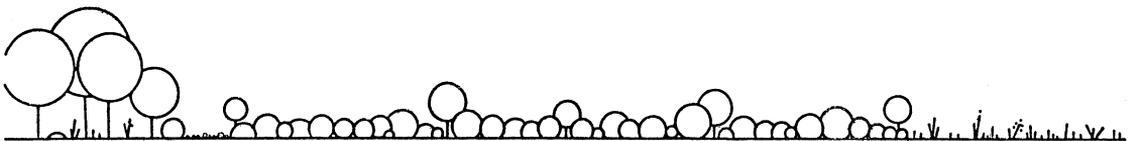


Abbildung 2/30

**Ausbreitungsvermögen und -geschwindigkeit von Wald- und Heidepflanzenarten über eine ca. 30 Jahre alte, in intensiv genutzter Ackerbau-landschaft (Münchner Schotterebene, Lkr. FS) gepflanzte Hecke (DUHME & HAASE 1985)**

\* So ist z.B. für flugunfähige Waldcarabiden (Laufkäfer) nach SPREIER (1984), die Ausbreitung auf weiträumigen Ackerflächen aufgrund ihrer Feuchtigkeits- und Dunkelpräferenz besonders eingengt. Durch diese Bevorzugung für bestimmte klimatische Bedingungen wird verhindert, daß sie sich zu weit vom artgemäßen Lebensraum in die für sie lebensfeindlichen Offenlandhabitate bewegen. SPREIER konnte dementsprechend in jungen und schmalen Hecken deutlich weniger kurzflügelige Waldarten nachweisen, als in alten bzw. breiten Hecken mit vergleichsweise hoher und gleichmäßiger relativer Luftfeuchtigkeit.

\*\* Größe 10x40 m, getrennt durch 100-200 m lange ein- bis zweireihige Baumpflanzungen bzw. Wiesenstreifen, die sich partienweise zu Hochstauden-/Brennesselfluren entwickelten.

analysierten das Ausbreitungsvermögen von Wald- und Heidepflanzen über eine ca. 30jährige Flurbereinigungshecke inmitten intensiv genutzter Ackerflächen der Münchner Schotterebene (Lkr. FS). Nur einige wenige eutraphente Arten der Lohwaldvegetation waren in der Lage, in diesem Zeitraum überhaupt in die nur durch einen Schotterweg getrennte Hecke einzudringen (*Lamium galeobdolon*, *Arum maculatum*, *Corydalis cava* und *Colchicum autumnale*).

*Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn) vermochte beispielsweise in diesem Zeitraum von der Echinger Lohe aus, wo die Art im gut belichteten Waldrandbereich häufig vorkommt, nur etwa 100 m weit in die Hecke hinein vorzudringen; die Art wird durch Ameisen verbreitet, dank der als "Köder" dienenden Elaiosomen (=fettreiche Samenanhängsel).

Die Wirksamkeit der Flurgehölze als Migrationsbahn für ameisenverbreitete Waldkräuter hängt wesentlich davon ab, ob die entsprechende Ameisenart sich in ihnen ansiedeln und erfolgreich vermehren und ob sie zur Nahrungssuche zwischen dem Alt- und Neulebensraum hin- und herpendeln (können). Nur dann ist zu erwarten, daß die Samen an die neu entstandenen Wuchsorte transportiert werden. Zugleich muß gewährleistet sein, daß geeignete Keimungsbedingungen (Mindestansprüche bezüglich Licht- und Wasserversorgung) tatsächlich gegeben sind, um eine erfolgreiche Etablierung der Keimpflanzen zu ermöglichen.

Bei der Ausbreitung von *Arum maculatum* (Gefleckter Aronstab) in der zuvor genannten Hecke (ebenfalls ca. 100 m weit) zeigte sich keine gleichmäßige Abnahme mit der Enternung vom Wald, sondern mehrere "geklumpte" Vorkommen. Ursache ist möglicherweise, daß die *Arum*-Samen durch Vögel transportiert werden, welche offenbar bestimmte Heckenabschnitten als Aufenthaltsort bevorzugen. *Lamium galeobdolon* und *Colchicum autumnale* drangen noch weniger weit vor.

Diese und ähnliche Befunden sprechen dafür, daß eine nennenswerte Erweiterung des Lebensraumes für Waldpflanzen erst nach sehr langer Entwicklungszeit wirksam wird. Naheliegenderweise werden durch Vögel oder im Fell von Säugern verschleppte Samen am raschesten und weitesten transportiert (nähere Angaben zur Verbreitungsbiologie siehe Kap. 1.4.1.3).

Nach englischen und norddeutschen Untersuchungen ist es etlichen Waldarten auch in mehr als 100 Jahren nicht gelungen, andere standörtlich passende Wälder zu erreichen. In den von WULF (1993) untersuchten 250 niedersächsischen Wäldern beschränkten sich die Vorkommen z.B. von *Mercurialis perennis* und *Paris quadrifolia*\* gänzlich auf Wälder, welche seit mehr als 200 bis 250 Jahren existieren (ähnliche Trends vgl. auch ZACHARIAS & BRANDES 1990). Bedeutsam scheint in diesem Zusammenhang die floristische Sonderstellung der

historisch "alten" Wälder ("ancient woodlands") und das offenkundig schlechte Ausbreitungsvermögen der daran gebundenen Kräuter (PETERKEN 1977, 1981; RACKHAM 1980, PETERKEN & GAME 1981, 1984). Nach HERMY (1989, zit. in WULF 1993) beruht die Ausbreitungshemmung solcher "konservativer" Arten vor allem auf geringer Neubesiedlungsfähigkeit (z.B. bei ameisenverbreiteten Arten wie *Mercurialis perennis* und *Pulmonaria obscura*), auf sehr geringer Diasporenproduktion (z.B. bei *Lysimachia nemorum* und *Platanthera chlorantha*) und geringer Regenerationsfähigkeit von Jungpflanzen (z.B. Ausbleiben eines gesunden Wachstums nach Trockenstreß bei *Allium ursinum*).

Nach Ergebnissen von DZWONKO & LOSTER (zit. in WULF 1993) bestehen in unter 0,1 ha großen Flurgehölzen die in Abb. 2/23 (S. 252) skizzierten Korrelationen. Auffällig war ein deutlich geringeres Vorkommen von myrmekochoren (ameisenverbreiteten) Pflanzenarten (in der Abbildung durch Ameisen symbolisiert) in den länger isolierten Beständen.

### 2.6.3 "Maschenweite" des Heckensystems, Konfiguration von Gehölzbeständen

Im folgenden werden einige Empfehlungen zum idealen oder maximalen Abstand und zur Maschenweite von Heckenbeständen wiedergegeben, die auf tierökologischen Untersuchungen beruhen. Die Abweichungen beruhen wohl zum überwiegenden Teil auf jeweils unterschiedlichen Zielartengruppen bzw. untersuchten Tiergruppen.

Optimale Gehölzdichte : ZWÖLFER (1984) plädiert für mindestens 80 m/ha; bei 1100 m Hecke/km<sup>2</sup> Nutzfläche sind die Hälfte der wichtigsten Hecken-Indikatorarten (wie z.B. Neuntöter, Dorngrasmücke) zu erwarten. Verschiedene Autoren vermuten das Hecken-Optimum bei 4.000 - 5.000 m/km<sup>2</sup>. Bei Heckenabständen von 50 bis 75 m sind "Spitzenarten" wie Grasmücken und Würger in hoher Siedlungsdichte vertreten (SCHIFFERLI et al. 1985). Bis zu Abständen von 150 m können zurückgehende und bedrohte Arten noch vorkommen. Schlagbreiten von 300 m und mehr ( 9 ha) bieten kaum mehr Lebensmöglichkeiten für strukturabhängige Arten (SCHIFFERLI et al. 1985, ZWÖLFER et al. 1984). Abstände von bis zu 250 m (zwischen Feldgehölze und benachbarten Wäldern) werden i.d.R. von "Heckenvögeln" problemlos überbrückt (überflogen). Bei größeren Distanzen beschränken sich die Reviere auf die Feldgehölze selbst.

Optimale Heckenlänge: ZWÖLFER (1984) nennt aus ornithologischer Sicht 10-15 m je Teilabschnitt "Mindestgröße" von Feldgehölzen": Sehr unterschiedliche Angaben, u.a. auch wegen divergierender Definitionen "Feldgehölz" (vgl. Kap. 1.1.1). ZENKER (1982) weist eine enge Beziehung zwischen

\* In Bayern kommt *Paris quadrifolia* durchaus auch in Baumhecken und Feldgehölzen vor (vgl. für den Bayerischen Wald REIF 1985: 192; auch in Hecken am Freisinger Buckl (Isartalterrassen, Lkr. ED) nach eigener Beobachtung); wieweit es sich dabei um alte Wald(rand)relikte handelt, muß hier offenbleiben.

Gehölzgröße und Vogelsiedlungsdichte nach. Bei zunehmender Größe des Gehölzes nimmt die Siedlungsdichte rasch ab und pendelt schon bei geringer Flächengröße (2-4 ha) auf ein konstantes Niveau ein. Die 11 häufigsten Vogelarten sind schon bei einer Flächengröße von 1 ha (Feldgehölz) zu erwarten. Seltener Arten wie Spechte und Eulen treten im allgemeinen erst bei Flächen um 6-8 ha auf. DUHME & HAASE (1985): Mindestens 500 m<sup>2</sup> sind notwendig, um Bedeutung für Waldarten zu erreichen. HEYDEMANN (1986): Eine eigenständige Fauna (z.B. vom Typ der Waldbiotope) wird erst ab Größen von 10-20 ha erreicht. RIESS (1988: 106): 5-10 ha; Höchstabstand zwischen einzelnen Flurgehölzgebieten 5-10 km. RÖSER (1988): zwischen 50 und 5.000 m<sup>2</sup>.

#### 2.6.4 Innere Heckenstruktur, verbund-optimale Breite bzw. Durchmesser

Empfehlungen zur tierökologisch begründeten Mindestbreite von Feldhecken geben u.a. folgende Autoren:

- POHL (1975): mind. 15 m inkl. Saumzone
- DUHME & HAASE (1985): 5 m
- FORMAN & GODRON (1986): mind. 10-12 m für die Gehölze
- HEYDEMANN (1986): 3-50 m
- HEYDEMANN (1988): über 5-7 m
- RIESS (1988): 5-10 m einschließlich Saum
- MADER (1986): 8 m für die Verbundfunktion bei Waldarten

Für die erforderliche Saumbreite schlägt BLAB (1986: 183) wenigstens 4 m, besser 10 m (vor allem an den Südrändern der Heckenreihen) vor; während HEYDEMANN (1988) als absolutes Minimum ei-

nen Meter ansetzt: "Viele Hecken-Tierarten brauchen einen ständigen Felddrain vor dem Heckensaum für einen Austausch im Tag-Nacht-Zyklus oder Sommer-Winter-Zyklus bzw. zum Wechsel bei unterschiedlichen Witterungsperioden oder auch zum Wechsel der Nahrung. 0,5 m breite Felldraine entfalten nirgendwo eine Saumbiotopwirkung in der Kulturlandschaft". Eine optimale Wirkung entfalten aber erst Heckensäume von 4-10 m (HEYDEMANN 1986).

Relativ breit sollten Hecken ausfallen, die Ersatzlebensraum für nutzungsempfindliche epigäische Offenland-Arthropoden der ursprünglichen Agrarlandschaft bereithalten (vgl. GRUTTKE & WILLECKE 1993) und deshalb sehr locker strukturiert sein sollten. In der intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft der Zülpicher Börde erwiesen sich lichte Heckenanpflanzungen als wichtige Refugiallebensräume für Laubstrefresser wie Asseln und Tausendfüßler und einige Weberknechtarten, die in der umgebenden Ackerflur kaum noch ausreichende Lebensmöglichkeiten finden; der früher auf Feldern häufige Goldlaufkäfer (*Carabus auratus*) war sogar nur noch in den Heckeninseln nachzuweisen. Die Randzonen und lichten Innenbereiche von Feldgehölzen können vermutlich vergleichbare Refugialfunktionen für nutzungsempfindliche Offenlandarten wahrnehmen.

Relativ große Heckenbreite ist natürlich notwendig, wenn Vernetzungsfunktionen zwischen Wäldern entstehen sollen. Nur dann bildet sich ein für "Waldarten" günstiges, dem "ausgeglichenen Waldbinnenklima" mit gedämpften Temperatur- und Luftfeuchteschwankungen angenähertes Mikroklima. GLÜCK & KREISEL (1986) fanden eine deutliche Korrelation zwischen Heckenbreite, ihrer Entfernung von der nächstgelegenen Waldparzelle und der

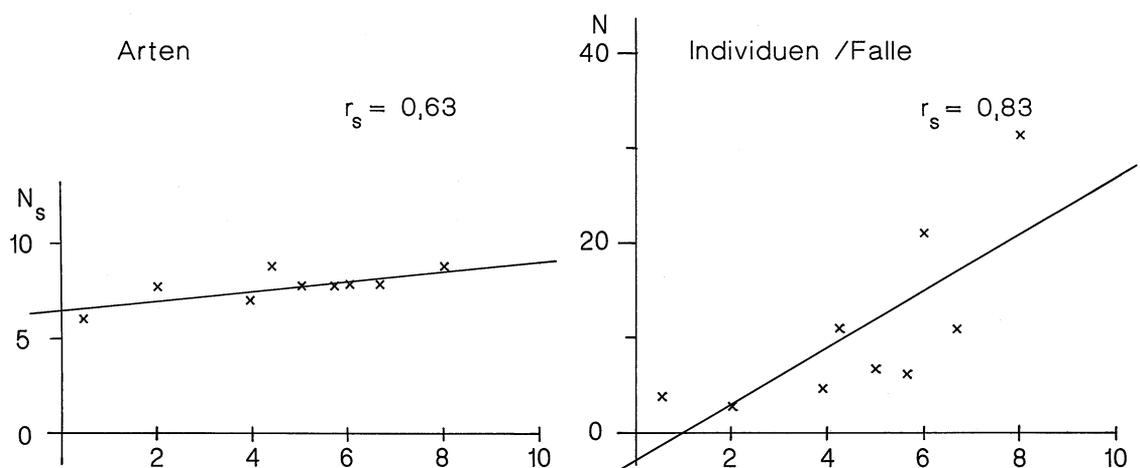


Abbildung 2/31

**Einfluß der Heckenbreite auf den Bestand an Laufkäfer-Waldarten** (SPREIER 1984: 42)

Gesamtwaldartenzahl (N<sub>s</sub>) und Gesamtzahl der Waldindividuen (N/Fälle), aufgetragen nach Heckenbreite. Grafische Darstellung der Regressionsgerade. r<sub>s</sub> = Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman.

Präsenz von charakteristischen Waldlaufkäfern. "Waldarten" (im weiteren Sinne, inkl. Arten mit Präferenz für Randzonen von Wäldern) erreichten innerhalb der Laufkäferzönose in Schmalhecken unter 2 m Breite nur einen Anteil von 20-30 %, in Hecken von mehr als 2 m Breite bereits von 60%\*.

Auch SPREIER (1984) betont die eindeutig positive Korrelation zwischen Heckenbreite, zunehmender Luftfeuchtigkeit im Zentrum und der Zahl der festgestellten Waldarten bzw. -individuen (siehe Abb. 2/31, S. 262). Sie kommt zu dem Ergebnis, daß die Besiedlung mit Waldarten mit der Breite, aber auch mit zunehmendem Heckenalter zunimmt. Erst ab einer Heckenbreite von 8 m stellt sich ein "ausgewogenes Verhältnis" zwischen Wald- und Feldfauna ein. Als Maximalabstand von geeigneten "Lieferbiotopen" für Waldarten gibt sie 200 m an.

Auch Feldgehölze können nur einem Teil der für größere Waldbestände typischen Artengemeinschaft dauerhaft Lebensraum bieten. Nach MADER & MÜHLENBERG (1980) bieten Gehölzbestände mit einem Minimaldurchmesser von 80 m aus mikroklimatischen Gründen vielen "echten Waldtieren" unter den Wirbellosen nicht hinreichende Be-

dingungen. Das Gros der Feldgehölze weist daher nicht ausreichend große Kernbereiche auf, um solche Arten in stabilen Populationen zu beherbergen.

Feldgehölze unter 0,5 ha haben nach Untersuchungen von MADER (1981: 241)\*\* aufgrund ihrer geringen Größe und der dadurch hervorgerufenen Nebeneffekte für stenöke Waldkäfer (z.B. *Abax parallelus* und *Macargus rufus*) praktisch keine Bedeutung; ähnliches gilt auch für Waldspinnen. Vor allem die von MADER bei den stenotopen Waldarten festzustellende überproportionale Abnahme der Populationsgrößen mindert bei diesen Gruppen den Wert der kleinen Gehölzbestände für den Schutz dieser Arten.

Bei der Größe von 2,5 ha kann bereits ein erheblicher Teil der für Eichen-Hainbuchenwälder typischen Waldlaufkäfer- und Waldspinnenarten existieren. MADER schätzt die Minimalgröße wirksamer Refugien für erstere auf etwa 2-3 ha, für die Spinnen auf etwa 10 ha. Da Feldgehölze diese Werte (definitionsgemäß) bei weitem nicht erreichen, spielen sie für etliche Waldarten offenbar nur eine untergeordnete Rolle als (zeitweiliges) Refugium und "Trittsteinbiotop".

\* Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, daß die untersuchten Hecken in der Voreifel liegen, die sich durch ein subatlantisches Klima mit rel. kühlen Sommern, milden Wintern und vergleichsweise hoher Luftfeuchtigkeit auszeichnet (GLÜCK & KREISEL 1986). Diese Klimaverhältnisse dürften im Vergleich zu kontinentalen Klimaten Waldarten die Besiedlung von Hecken erleichtern.

\*\* in Eichen-Hainbuchenwäldern bei Bonn.



## 3 Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung

Was geschieht derzeit im Bereich Heckenpflege und Flurgehölzentwicklung in Bayern? Welche Schwierigkeiten, Defizite und Probleme tun sich auf und müssen überwunden werden?

Kurz und ohne Anspruch auf Vollständigkeit un-reißt und diagnostiziert [Kapitel 3.1](#) den derzeitigen Stand der Heckenpflege und -anlage in Bayern, [Kap.3.2](#) die Rahmenbedingungen in einschlägigen Gesetzen und staatlichen Rahmenplanungen und Programmen, [Kap.3.3](#) die "lagerspezifischen" Meinungen und Grundeinstellungen, die ein jeweils unterschiedliches Management bedingen können oder die Heckenerhaltung oder -neuanlage überhaupt erschweren (Nutzer und Anlieger, Naturschutzverbände, Wissenschaftler usw.). Akzeptanzdefizite, Vorurteile und Ideologien (die bei Hecken zählbarer zu sein scheinen als bei anderen Biotoptypen), können nur überwunden werden, wenn man sie und ihre Hintergründe einkalkuliert.

[Kap. 3.4](#) und [3.5](#) sprechen schließlich Handlungsdefizite und Ausführungsprobleme an.

### 3.1 Praxis der Pflege und Entwicklung

Behandelt und kommentiert werden die Bewirtschaftung und Pflege von Altbeständen ([3.1.1](#)) und die Praxis der Neuanlage ([3.1.2](#)).

#### 3.1.1 Gegenwärtige Bewirtschaftung und Pflege von Altbeständen

"Pflege" ist heute bei Feldhecken und Feldgehölzen viel weniger selbstverständlich und eindeutig als etwa bei Magerrasen, Wäldern, Naßwiesen oder Gartenhecken. Sie unterliegt gewissen Mißverständnissen und Unsicherheiten, die auch aus der Gesetzeslage herrühren (siehe [3.2](#)). Heckenerhaltendes Management ist zwar vom allgemeinen Eingriffsverbot in Hecken ausgenommen, doch vermag nicht jeder das Abschlagen ganzer Heckenabschnitte mit "Pflege" zu identifizieren. Manche Besitzer unterlassen die an sich sachgerechte Heckenerneuerung auch aus Angst, wegen einer Ordnungswidrigkeit belangt zu werden (vgl. dazu auch [Kap. 3.4.3](#)). Das ganze wird überlagert durch einen allgemeinen Rückzug der Heckenbewirtschaftung im Zuge des agrarstrukturellen Wandels.

Der gegenwärtige Umgang mit Bayerns Flurgehölzen differiert sehr stark je nach Heckentyp, Art der Landbewirtschaftung und Naturraum. Generell las-

sen sich heute folgende 4 "Pflegestufen" in Hecken unterscheiden:

##### 3.1.1.1 Traditionelle Bewirtschaftung

Glücklicherweise ist Heckenpflege in Bayern noch nicht überall zur bewirtschaftungs- und traditions-unabhängigen, artifiziellen Naturschutzaktivität geworden (siehe [3.1.1.4](#)). Sie wird zumindest regional durchaus noch aus freien Stücken von den Bauern bzw. Anliegern ausgeübt, wenn auch häufig im Interesse des "Sauberhaltens und Nicht-verwildernlassens der Flur" und des "Eindämmens von Laubfall, Beschattung und Wurzelkonkurrenz". Noch "eigengenutzte", d.h. außerhalb eines staatlich angeschobenen "Auftragsnaturschutzes" gepflegte Bestände bilden aber heute eindeutig die Minderheit. Sie konzentrieren sich vor allem in Grenzertragslagen der Mittelgebirge, dort wiederum vor allem im Bereich der für den bäuerlichen Betrieb unverzichtbaren, relativ gut nutzbaren Flächen. Hier geht das Management über die bloße gelegentliche Unterdrückung unerwünschter Randwirkungen (siehe [3.1.1.2](#)) oft immer noch deutlich hinaus. Regelmäßig, z.T. noch im 5-15-jährigen nieder- oder mittelwaldartigen Umtrieb genutzt werden nutzholz- (z.B. Hasel-/Eschen-)geprägte Hecken z.B. im Inneren Oberpfälzer Wald, Straubinger und Degendorfer Vorwald\*, in der Rhön, im Bruchschollenland und Alpenraum. Häufig bilden die noch bewirtschafteten Hecken in sich geschlossene größere "Pflegefluren", innerhalb derer offensichtlich ein gewisser "mentaler Druck" den einzelnen Landwirt am Ausstieg aus der Pflege tradition hindert, während benachbarte Gebiete bereits durch weitgehende Heckenvernachlässigung gekennzeichnet sein können.

Der ökonomische Nutzwert der Hecken, falls überhaupt noch gegeben, hat sich überwiegend auf das Brennholz reduziert; andere traditionelle Nutzungen (z.B. Gewinnung von Schwachholz als Nutzholz) spielen gegenwärtig keine oder nur regional eine gewisse Rolle\*\*. Bei den gepflanzten Feldgehölzen steht, soweit sie nicht als "Biotope" angelegt worden sind, die Gewinnung von Stammholz im Vordergrund. In "alten" Feldgehölzen, welche seit langer Zeit bewirtschaftet werden, bestehen und Nutzholzproduktion oft nebeneinander. Plenterartige Nutzungen) in erwähnenswertem Umfang finden aber allenfalls noch in waldartigen Feldgehölzen statt.

\* Im Idealfall existiert noch - oft innerhalb eines Flurstücks - eine von den unterschiedlichen Bedürfnissen der Heckeneigner getragene "Mischnutzung": So führt eine "zögerliche Plenterung" zum eschenreichen Hochheckentyp, während häufiger Stockhieb Haselhecken entstehen läßt (traditionelle Heckenpflege in Lam, nach VOSS 1996, mdl.).

\*\* In der "Ökoregion Lam-Lohberg" (CHA) wird Schwachholz aus der Heckenpflege in kleinen, privat genutzten Hackschnitzelheizungen verwertet (Team für angewandte Ökologie, Ruhstorf, 1996, mdl.).

### 3.1.1.2 Ungeregelte oder gelegentliche Maßnahmen ohne Pflegeabsicht

Bayernweit gesehen viel häufiger als die regelmäßige traditionelle Nutzung ist heute eine sporadische Nutzung oder Behandlung meist ohne das Motiv der Holzgewinnung. Das gelegentliche Abschlagen dient ausschließlich der Beseitigung lästigen Gehölz(wild)wuchses. Nutzholzarmer Strauchhecken, insbesondere schlehendominierte Pionierhecken (PRUNETALIA-Rumpfesellschaft), werden höchstens dann auf den Stock gesetzt, wenn sie in die Nutzfläche überborden. Gepflanzte Windschutzanlagen im ebenen Ackergelände werden oft rigoros seitlich bis etwa 3-4 m hoch maschinell zurückgestutzt. Für Heckenbrüter wichtige Unterwuchsdickichte und Heckenmäntel können sich dort nur unzureichend oder gar nicht entwickeln, weil die auf 2-3 m eingeeengte Basisfläche der Hecke voll durch den Standraum der ohnehin dicht gepflanzten Bäume in Anspruch genommen ist. Seitliches Vordringen von Wurzel- und Wandersprossen (z.B. Schlehe und Brombeeren) wird schon durch das scharfe Heranpflügen meist völlig unterbunden. Die meisten Baumhecken des Alpenrandgebietes und Mittelgebirges werden keineswegs mehr in einem "Mittelwald-Turnus", sondern höchstens einzelstammweise genutzt. Zwar liegt der jährliche Holzzuwachs (wohl aufgrund der Düngung und der außerordentlichen Großkronigkeit) häufig über den Waldstandorten derselben Naturräume. Demzufolge weit auseinanderliegende Jahresringe, meist ovale Stammquerschnitte und Kronen sowie Stammschäden durch Weidezaunanbringen und Jugendverbiß mindern jedoch den Wert des Haghholzes so sehr, daß man sich bestenfalls auf das Herausschlagen überalterter Stämme beschränkt, um die Verjüngung nicht zu gefährden (SCHNEIDER 1982).

### 3.1.1.3 Nutzungsaufgabe ohne Ersatz durch Pflegemaßnahmen

Die tiefgreifende sozioökonomische Umstrukturierung des ländlichen Raumes veränderte nicht nur die Acker- und Wiesennutzung, sondern entfunktionalisierte die meisten Kleinstrukturen am Rande der Nutzflächen, deren herkömmliche Nutzung (siehe 3.1.1.1) damit ganz aufgegeben wurde. Mit dem Ausscheiden der Kriegs- und Nachkriegsgeneration wird gegenwärtig z.B. auf den kleinen Nebenerwerbsbetrieben im Bayerischen Wald auch die manuelle Aufarbeitung des Busch- und Astholzes zu Brennholz für den Küchenherd oder den Kachelofen aufgegeben. "Saubere, moderne" Elektroherde, teilweise auch Zentralheizungen erschweren ohnehin die Verwertung des Astholzes. Die steigende Zahl moderner Holzheizungen auch auf dem Land und auch die Rückbesinnung auf das traditionelle Brotbacken mit Backholz gleicht aber den Schwund der traditionellen Verwertungsmöglichkeiten bei weitem noch nicht aus. Gerade in den letzten Jahren machte der gewaltige Sturmholzanfall das Heckenholz noch unattraktiver.

Mit dem weitgehenden Verlust ihrer materiellen Nützlichkeit begannen viele Flurgehölze durchzu-

wachsen. Dies wurde (ebenso wie das allmähliche Zuwachsen früher gemähter oder beweideter Ranken und Raine) zunächst auch vom Naturschutz vielfach nicht als nachteilig empfunden; im Gegenteil, das "radikale" periodische Abschneiden der Gehölze galt dem privaten und amtlichen Naturschutz einst als "Frevel" (vgl. Kap.3.2, S.275). Im Regelfall finden sich völlig "ungezügelt" durchwachsende Hecken auch heute noch fast nur zwischen brachfallenden oder sehr extensiven Ackern, früher hauptsächlich im (Dauer)grünland vor allem der Mittelgebirgsregionen. Feldgehölze, welche sich durch Sukzession auf Verschnittflächen in der Agrarlandschaft, auf Sozialbracheflächen etc. gebildet haben, unterliegen meist keiner spezifischen Nutzung. Zunehmende Stilllegungstendenz leistet diesem Prozeß natürlich weiteren Vorschub.

Auf der anderen Seite ist aber nicht zu unterschlagen, daß unzählige Stufenrainhecken der Mittelgebirge erst durch Beendigung der Pflege (hier: Nutzung von Grasrainen bzw. rigoroses Schwenden des Gehölzaufwuchses) entstanden sind (vgl. z.B. REIF 1985; Abb. 3/1, S.267). Keinesfalls wäre eine Trennung in "vernachlässigte schlechte" und "gepflegte gute" Hecken angebracht.

Dort wo die Hecken in insgesamt aufgegebenen Flurteilen liegen, wachsen sie nicht nur durch, sondern breiten sich auch seitlich auf die ehemaligen Felder und Wiesen aus (z.B. oberhalb Grattersdorf/DEG, Bauersberg/Rhön, Wielenbach/WM). Es entstehen Waldkomplexe mit innerer bandartiger Zonierung: Altbaumreihen z.B. mit Edellaubhölzern und Altobst erinnern an die ehemaligen Hecken. Dazwischenliegende Pionierwälder mit raschwüchsigen Polykormongehölzen (z.B. Espe, Faulbaum) und Pionierwaldbäumen (Birke, Esche usw.) füllen die ehemaligen Agrarflächen auf.

### 3.1.1.4 Gezielte Heckenpflege

Ein insgesamt noch kleiner, lokal aber durchaus beträchtlicher Teil der Hecken wurde nach Nutzungsaufgabe oder längerer Nutzungsruhe in den Vertragsnaturschutz (aus öffentlichen Mitteln entlohnte Dienstleistung übernommen. Voraussetzung ist oft die Vor- und Vermittlungsarbeit von Landschaftspflegeverbänden, das Bestehen kommunaler Pfl egetrupps oder einsatzwilliger Maschinen- und Betriebshilfsringe. Auch die traditionellen Nutzer selbst, in deren Eigentum sich der größte Teil der Flurgehölze zumeist auch heute noch befindet, lassen sich die Weiterbewirtschaftung zumeist über Förderprogramme bezahlen. Damit wird Situation 3.1.1.4 zu Situation 3.1.1.1.

Private Naturschutzverbände sind in der Heckenpflege im Sinne der traditionellen Bewirtschaftung (abgesehen von Aufräumaktionen) in der Regel weniger engagiert als in der Neuanlage. Aber auch sie übernehmen da und dort bestimmte Aufgaben. So etwa die Regenerierung vermüllter und landwirtschaftlich geschädigter Feldgehölze (z.B. eines Eichen-Hainbuchen-Reliktes bei Abens/FS durch den LBV), die Nachpflanzung lückiger Baumhecken.

**Kommunen:** Viele Flurgehölze sind in kommunalem Besitz, traditionell z.B. auf Allmendflächen, in den letzten Jahrzehnten zunehmend durch Übereignung nach Flurbereinigungsverfahren und Großeingriffen in die Landschaft. Diese Gehölze werden zwar von den Gemeinden entlang der Straßen seitlich zurückgeschnitten zwecks Sicherung der Lichtraumprofile (Verkehrssicherungspflicht; vgl. Kap. 5). Traditionelle Nutzung (Auf-den-Stock-setzen) wird jedoch auch von ihnen schon allein aus Kostengründen nur in wenigen Fällen imitiert\*. Die modellhafte Umsetzung kommunaler Landschaftspläne in einigen Gemeinden hat dort auch die Pflege und Regenerierung von Althecken befördert (z.B. Viechtach/REG, Grattersdorf/DEG).

Aus der Kenntnis verschiedener heckenreicher Landschaften Bayerns wird geschätzt, daß höchstens ein Fünftel des bayerischen Bestandes an Althecken so genutzt bzw. gepflegt wird, wie es für den langfristigen Erhalt der Bestände und die Erfüllung naturschutzfachlicher Ziele notwendig wäre. Zuverlässige Daten liegen hierzu allerdings nicht vor; die Biotopkartierung ermöglicht zwar grundsätzlich genauere Aussagen zu Flächenumfang und Netzlänge; ihre Angaben zu Nutzung und Pflege reichen für eine Beurteilung des Pflegestatus aber nicht aus.

Die in den letzten Jahrzehnten gepflanzten Flurgehölze werden (bisher) im Regelfall nicht in traditioneller Weise (Stockhieb; vgl. Kap. 2.1.1), sondern allenfalls plenterartig, vielfach aber überhaupt nicht mehr bewirtschaftet.

Regelmäßig bewirtschaftet werden heute hauptsächlich Fichten- und Pappelkulturen (und vergleichbare "Feldholzplantagen"), naturschutzfachli-

che Erwägungen spielen hier in aller Regel keine Rolle (vgl. dazu Kap. 2.3).

### 3.1.2 Gegenwärtige Praxis der Flurgehölzneuanlage

Hier engagieren sich mehr unterschiedliche Partner und Träger in mehr Teilräumen als bei anderen Biotoptypen. Allenfalls die Kleingewässeranlage ist ein ähnlich verbreitetes und beliebtes Aktionsfeld des "aktiven Naturschutzes".

#### 3.1.2.1 Ländliche Entwicklung/Flurneuordnung

Hier entstehen nach wie vor die meisten Flurgehölze, zunehmend in fachlicher Einbeziehung und in Kooperation mit dem behördlichen und privaten Naturschutz, mit Landschaftspflegeverbänden und anderen Fachorganen (siehe unten). Der entscheidende Vorteil (und gleichzeitig die von niemand sonst einlösbare landespflegerische Verpflichtung) der Agrarordnung ist die Möglichkeit zur verbundsystemgerechten Positionierung neuer Hecken und Feldgehölze. Will ein Naturschutzverein auf sich allein gestellt eine Hecke pflanzen, so muß er mit den gerade verfügbaren Randzwickeln vorliebnehmen ("Zwickelökologie"); von der Flurbereinigung muß jedoch mehr erwartet werden, nämlich die volle Ausnutzung ihrer Umlegungspotentiale zur Herstellung verbundoptimaler Raummuster der Flurgehölze und anderer Verbundbiotope. Dies wird zunehmend auch praktiziert. Ein Beispiel ist das Verfahren Marchetsreut bei Perlesreut/FRG, wo die insgesamt 24 ha Verbundflächen in der Flur entlang den vor

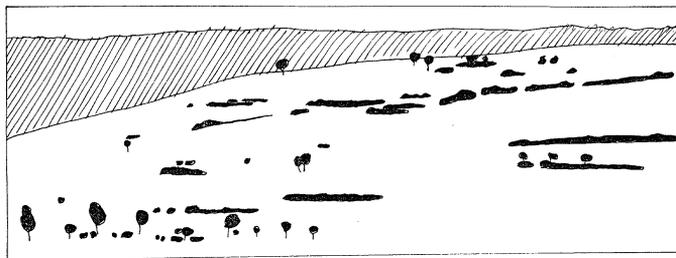


Abbildung 3/1

#### Veränderung der Heckensituation am nordseitigen Altmühlhang bei Obereichstätt/EI

Viele der 1916 gemähten oder beweideten, daher gehölzfreien (die die nach Fotos erstellte Grafik wegläßt) oder nur abschnittsweise heckenbewachsenen Stufenraine, stellen sich 1987 als durchgehende Hecken dar.

Foto 1916: ULLMANN (unten)

\* Für die Wasser- und Bodenverbände, welche ebenfalls in der Gehölzpflege aktiv sind, gilt grundsätzlich wohl das gleiche wie für die Gemeinden.

allein nach naturschutzfachlichen Gesichtspunkten präfixierten "Verbundlinien" (vgl. GROSSMANN 1988) angeordnet werden konnten, und die Neuverteilung "innerhalb der Maschen der ökologischen Vernetzung" stattfand (Verfahrensleiter BD FISCHER). Bei Kleinstrukturen (Flurgehölze, Magerwiesenstreifen usw.) hinterließ dieses Verfahren einen Positivsaldo (59,8 ha vorher und 73,1 ha nachher).

In der ausschließlich "landeskulturell" orientierten Frühzeit, wo Hecken noch nicht als Biotope "emanzipiert" sondern nur als Kulturschutz gedacht waren, war dies nicht der Fall. Die Flurbereinigungspflanzungen der ersten Generation in den 1950er und 1960er Jahren waren meist zweireihige, später oft mehrreihige Gehölzstreifen in Abständen, die weder einen Korridorverbund noch einen "Übersprung" von Arten erlaubten. Innerhalb der in den letzten 15 Jahren angelegten mehrere tausend Kilometer Hecken und "Begleitpflanzungen"\* werden neuerdings auch Raummuster erkennbar, die offensichtlich auch Verbundaufgaben übernehmen sollen. Pflanzpläne lassen eine Bemühung um Annäherung an landschaftstypische, "standortheimische" Gehölze erkennen, wenngleich hier oft noch ein weiter Weg zu gehen ist. Sogar das Modell der von Landwirten im allgemeinen skeptisch bis ablehnend beurteilten Benjeshecke wird nachgerade auch in der ländlichen Entwicklung ausprobiert (z.B. im Bereich des baden-württembergischen Flurbereinigungsamtes Trochtelfingen). Zumindest bis etwa 1990 von der Bayer.Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau empfohlene Pflanzschemata geben die [Abb. 3/2](#), [3/3](#) und [3/4](#) wider.

Seitens der Landesanstalt liegen auch Empfehlungen für die Plenterung bereits älterer Schutzpflanzungen und Feldgehölze vor, die mit einem Beispiel ([Abb. 3/5](#)) belegt seien.

Die Gehölzplanung erfolgt heute im Rahmen der dreistufigen Landschaftsplanung in der Ländlichen Entwicklung. In Stufe 2 (Gestaltung) werden sämtliche Maßnahmen zur notwendigen Vervollständigung oder Neuschaffung des Flurgehölzsystems festgelegt und münden in den "41er-Plan" (Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen nach § 41 FlurbG). Ebenfalls in Stufe 2 erfolgt die Neuanlage mit ihren vegetationstechnischen und ggfs. erdbaulichen Maßnahmen (vgl. Kap.2.1). Stufe 3 (Sicherung) fixiert für den Flurbereinigungsplan die zukünftige Flurgehölzbewirtschaftung und -pflege, eventuell auch naturschutzrechtliche Sicherungen.

Landzwischenenerwerb, Tausch und Bodenordnung ermöglichen die Zuweisung des für Flurgehölze in Frage kommenden Grundeigentums an einen geeigneten öffentlichen oder privaten Träger. Flurgehölz-neuanlagen können erfolgen auf Flächen:

- von Gebietskörperschaften des öffentlichen Rechts wie Bund, Land, Bezirk, Gemeinde, Verband für Ländliche Entwicklung
- des Bayerischen Naturschutzfonds
- der Naturschutz- und Jagdverbände
- für die nach § 52 FlurbG anstelle einer Landabfindung eine Geldabfindung gewährt wird
- die nach § 40 FlurbG in verhältnismäßig geringem Umfang durch die Erhöhung des Landabzuges für öffentliche Anlagen anfallen
- die über den allgemeinen Landabzug nach § 47 FlurbG für gemeinschaftliche Anlagen bereitgestellt werden.

Noch nicht ausreichend gelöst ist die Finanzierung der Landbeschaffung im Rahmen der Ländlichen Entwicklung (RIEDEL et al. 1994).

Das spätere Eigentum der Neuanlagen ist von größter Bedeutung für die Weiterentwicklung der Gehölze. Angestrebt wird, daß der im Flurbereinigungsplan ausgewiesene Eigentümer die Gewähr für Bestand und sachgerechte Pflege bietet (RIEDEL et al. 1994). Im Falle einer Übertragung auf Privatpersonen ist es dem Fingerspitzengefühl der Ländlichen Entwicklung vorbehalten, aus dem Kreis der beteiligten und interessierten Grundeigentümer jene ausfindig zu machen, die die Pflege- und Unterhaltungsziele einer Neuhecke oder eines Feldgehölzes am zuverlässigsten und langfristigen gewährleisten.

Entscheidend für die spätere verbundsystemare Effizienz der Neuanlagen ist deren Verknüpfung bzw. Zuordnung zu Altbeständen, die hierzu möglichst vollständig erhalten werden sollten

Bereits im laufenden Verfahren eröffnet das Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) mehrere Möglichkeiten zur Sicherung vorhandener Flurgehölze. Vor der Bekanntgabe des Flurbereinigungsbeschlusses bis zur Unanfechtbarkeit des Flurbereinigungsplanes dürfen Bäume, Hecken und Feldgehölze nur mit Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde nur in begründeten Ausnahmefällen beseitigt werden. Bei unzulässigen Eingriffen muß die Behörde Ersatzpflanzungen anordnen (§ 34 Abs.3 FlurbG).

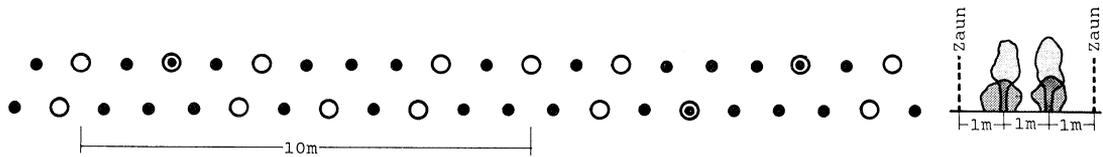
Allerdings führen anstehende Verfahren seit vielen Jahren schon im Vorfeld immer wieder (wenn auch nicht überall) zu Heckenbeseitigungen der Eigentümer, die vollendete Tatsachen schaffen wollen.

Seit etwa 1980 werden im Rahmen der Flurbereinigung auch Heckenverpflanzungen durchgeführt. Sie treten immer mehr an die Stelle von Rain- und Heckenbeseitigungen. Zum technischen Verfahren und zur Entwicklung der Bestände siehe Kap.2).

Autochthones Pflanzgut: Zu den zunehmenden Bemühungen der Ländlichen Entwicklung um naturraumgemäße Bestockungen siehe [3.1.2.7](#) (Baumschulen). Dabei treten gewisse Umsetzungsproble-

\* Z.B. wurden in den Jahren 1984/85 allein im Zuständigkeitsbereich der Flurbereinigungsdirektion Regensburg 32.280 lfm Hecken neu gepflanzt und 4.080 lfm Hecken lebend versetzt .

### Beispiel für den Aufbau einer zweireihigen Schutzpflanzung für feuchtere Standorte



Pflanzbedarf für 1 Reihe (100m)

- ⊙ 6 Heister 150/200 4-6j. 2 x v.
- 32 leichte H. 100/150 3-5j. 1 x v.
- 62 Sträucher 60/100 - 100/150 2 x v.

Stieleiche, Berg- u. Spitzahorn, Esche, Silberweide  
Schwarzerle, Traubenkirsche, Hainbuche, (Eberesche)  
[Heckenkirsche], (Weißdorn), Hasel, Gemeiner  
Schneeball, Hartriegel, Pfaffenhütchen, Schlehe

Pflanzbedarf für 100 lfm Schutzpflanzung

- 12 Heister
- 64 leichte Heister
- 124 Sträucher

() 500 m Abstand von Intensivkernobstanlagen  
(Feuerbrand!)

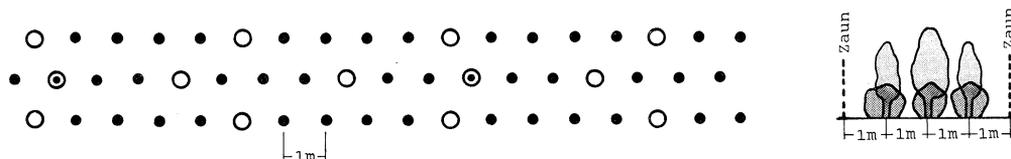
[] nicht in Kirschanbaugebieten

Quelle: LBP BL 4.4

#### Abbildung 3/2

**Beispiel für den Aufbau einer zweireihigen Schutzpflanzung für feuchtere Standorte** (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau BLBP Ref. BL 4.4)

### Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Gebiete mit feuchtem Klima (>750mm)



Mittelreihe: Pflanzbedarf für 100m

- ⊙ 10 leichte Heister 100/150 3-5j. 1 x v.  
(auch Heister 150/200 4-6j. 2 x v.)
- 20 leichte Heister 100/150 3-5j. 1 x v.  
oder 80/100 3-5j. 1 x v.
- 70 Sträucher 60/100 - 100/150  
(auch leichte Str. 70/90 3-4j. 1 x v.)

Stieleiche, Esche, Bergahorn  
Hainbuche, (Eberesche)  
Hasel, Hartriegel, [Heckenkirsche], Pfaffenhütchen,  
Liguster, (Weißdorn), Salweide

Außenreihen: Pflanzbedarf für 2 Reihen

- 40 leichte Heister 100/150 3-5j. 1 x v.  
80/100 3-5j. 1 x v.
- 160 Sträucher 60/100 2 x v.  
oder leichte Str. 70/90 3-4j. 1 x v.  
(auch Jungpflanzen 50/80 2-3j. 1 x v.)

Hainbuche, Eberesche  
(Weißdorn), Hartriegel, [Heckenkirsche],  
Liguster, Wolliger Schneeball, Pfaffenhütchen

() 500 m Abstand von Intensivkernobstanlagen (Feuerbrand!)

[] nicht in Kirschanbaugebieten

Pflanzbedarf für 100m Schutzpflanzung: 10 Heister (leichte Heister)

- 60 leichte Heister
- 230 Sträucher (leichte Sträucher oder Jungpflanzen)

Quelle: LBP BL 4.4

#### Abbildung 3/3

**Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Gebiete mit feuchtem Klima** (750 mm Jahresniederschlag) (BLBP Ref. BL 4.4).

me auf (u.a. J.BORNEMANN mdl., REIF & AULIG 1993, AULIG mdl., SCHMIDT mdl.):

- Uneinheitliche Definition des Begriffes "autochthone Herkünfte" bei den Fachleuten
- geringe Nachvollziehbarkeit der Bedeutung "garantiert einheimischer Sorten" bei den Laien und Betroffenen
- Kontrolle vorgeblich "autochthoner" Liefergehölze in der Praxis oft schwierig; nicht immer werden "saubere" Herkünfte geliefert. Gewinnung aus Althecken, Waldsäumen und Sandgruben (hat sich insbesondere in Schwaben sehr bewährt;SCHMIDT mdl.) findet zwar statt, der Herkunftsnachweis ist beim größeren Teil der Sortimente aber nicht eindeutig. Direktionen fühlen sich bei Kontrollmaßnahmen oft überfordert; nur ungenügende Bestimmungshilfen durch Fachleute vor Ort
- noch unbefriedigende Verfügbarkeit heimischer Herkünfte: nur wenige, i.d.R. kleinere Familienbetriebe sammeln selbst. Die wenigen entsprechend bestückten Baumschulen sind oft bei umfangreichen Pflanzungen überfordert.Über die Hälfte des angebotenen Heckensträucher-Saatgutes stammt aus Ost- und Südeuropa, z.B. Weißdorn bevorzugt aus Italien und Balkanstaaten, Schlehensamen aus Polen; Rosensaatgut stammt oft von wenigen Muttersträuchern aus süddeutschen Samenplantagen oder wird als Abfallprodukt der Hagebuttenverarbeitung von bulgarischen Rosen massenhaft an Baumschulen weiterverkauft; die Beschaffbarkeit autocht-

honer Herkünfte ist von Naturraum zu Naturraum wegen der unterschiedlichen Präsenz von Strauchbiotopen sehr unterschiedlich (Mangelsituation z.B. im Allgäuer Nagelfluhgebiet und im schwäbischen Juraanteil; SCHMIDT mdl.).

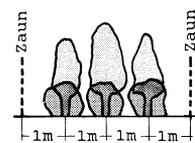
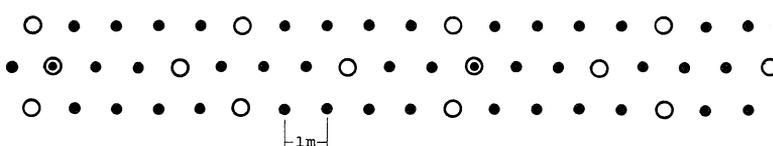
- genetisch und technologisch bedingte Anzuchtprobleme (das genetisch heterogene Material aus "Wildsammlungen" sowie beschränktes Wissen über Stratifizierung kann in den Baumschulen zu mehr oder minder großem Keimverzug oder Ausfällen und damit zu Unwägbarkeiten bezüglich Liefermenge und -termin führen).

Auf diese Defizite und Probleme reagiert die Ländliche Entwicklung auf mehrfache Weise (AULIG, BZA München mdl., HUNSDORFER, Direktion Regensburg, mdl., SCHÄPERMEIER, Direktion Ansbach mdl., BORNEMANN, Direktion Landau mdl., SCHMIDT, Direktion Krumbach mdl.):

Landschaftsplanung in der Ländlichen Entwicklung, Stufe 1: Erfassung autochthoner Gehölzbestände, Verwendbarkeitsprüfung als Quelle für Samen, Veredelungsreiser und Stecklinge für die Anzucht autochthoner Gehölze durch geeignete Spezialisten, Kennzeichnung solcher Bestände in der Struktur- und Nutzungskarte (Direktion Ansbach 1994).

Von einem vom Bereich Zentrale Aufgaben der Ländlichen Entwicklung initiierten und betreuten Forschungsvorhaben, das den Rahmen für regionaldifferenzierte Pflanzleitlinien abstecken soll, liegen bereits wesentliche Teilergebnisse vor (vgl. REIF &

### Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Trockenstandorte



Mittelreihe: Pflanzbedarf für 100m

⊙ 10 leichte Heister	100/150 3-5j. 1 x v.	Stieleiche, Winterlinde, Bergahorn
○ auch Heister	150/200 4-6j. 2 x v.	Feldahorn, Hainbuche, (Eberesche), (Wildkirsche),
○ 20 leichte Heister	100/150 3-5j. 1 x v.	Mehlbeere, Salweide, (Wildbirne)
○ oder	80/100 3-5j. 1 x v.	Hasel, Hartriegel, (Heckenkirsche), (Weißdorn), Liguster
● 70 leichte Sträucher	40/70 - 70/90	

Außenreihe: Pflanzbedarf für 2 Reihen

40 leichte Heister	100/150 3-5j. 1 x v.	Feldahorn, (Eberesche), (Mehlbeere)
○ oder	80/100 3-5j. 1 x v.	Hartriegel, (Heckenkirsche), Liguster, Wolliger
160 leichte Sträucher	40/70 - 70/90 - 50/80	Schneeball, Wildrose, Schlehe
auch Jungpflanzen	50/80 2-3j. 1 x v.	

( ) 50 m Abstand von Intensivkernobstanlagen (Feuerbrand!)

[ ] nicht in Kirschanbaugebieten

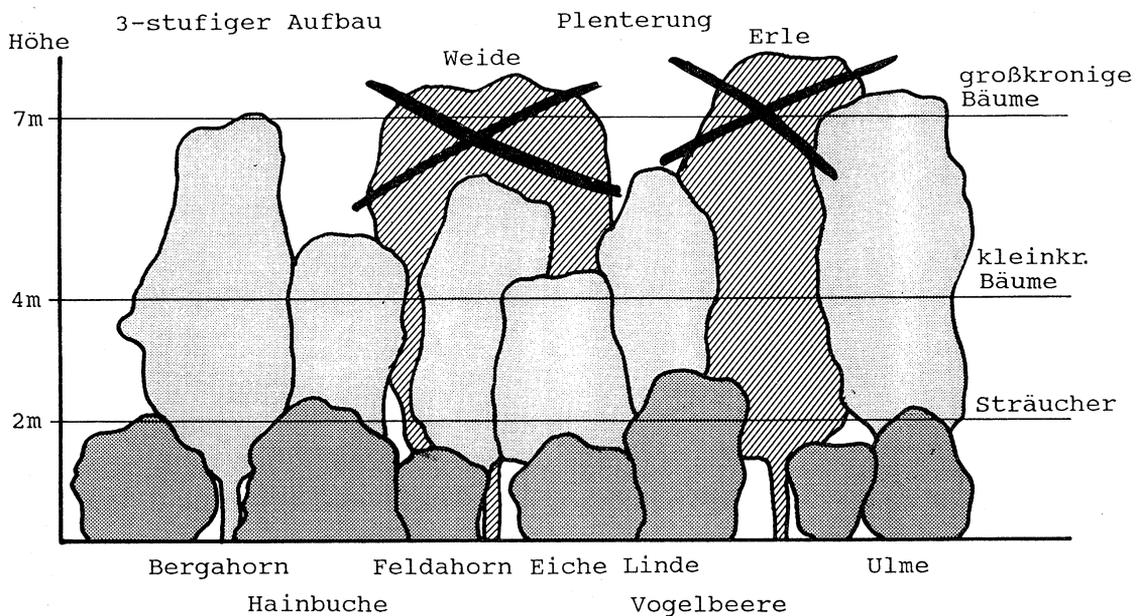
Pflanzbedarf für 100m Schutzpflanzung: 10 leichte Heister  
60 leichte Heister  
230 leichte Sträucher und Jungpflanzen

Quelle: LBP BL 4.4

#### Abbildung 3/4

Beispiel für den Aufbau einer dreireihigen Schutzpflanzung für Trockenstandorte (BLBP Ref. BL 4.4)

## Grundsätze für die Plenterung in Schutzpflanzungen und Feldgehölzen



### Grundsätze

- Gesetzliche Vorgaben einhalten (NatEG, Art. 2)  
Untere Naturschutzbehörde von den Maßnahmen benachrichtigen.
- Eingriffe nur so stark, daß die vorgesehenen Funktionen erhalten bleiben (z.B. Durchblasbarkeit von Windschutzpflanzungen, Vermeidung von Winddüsen)
- Pioniergehölze wie Weide und Erle, soweit erforderlich, auf Stock setzen
- Stufigen Bestandsaufbau erhalten bzw. anstreben
- Stockausschlagfähige Gehölze rechtzeitig auf Stock setzen
- Langlebige Gehölzarten fördern (z.B. Eiche, Linde, Esche, Ahorn)
- Weichfruchttragende Gehölze als wertvolle Futterpflanzen für Bienen (Blüten) und Vögel (Früchte) fördern bzw. schonen (z.B. Vogelbeere, Vogelkirsche, Hartriegel, Weißdorn, Weiden).
- Dornige Sträucher als Lebensraum für Tiere fördern bzw. schonen (z.B. Schlehe, Weißdorn, Wildrose).
- Bei Auslichtungen und Einkürzungen typisches Erscheinungsbild der einzelnen Gehölzarten beachten.

Quelle: LBP BL 4.4

### Abbildung 3/5

Grundsätze für die Plenterung in Schutzpflanzungen und Feldgehölzen (BLBP, Ref. BL 4.4)

AULIG 1993). Das einschlägige Umdenken gipfelt in dem Grundsatz "Landschaftstypische Hecken anlegen, selbst wenn sie relativ artenarm sind" (AULIG mdl.). Modellversuche zur Schaffung möglichst naturnaher Hecken finden seit 1983 in 4 naturraumverschiedenen Flurbereinigungsgebieten statt: Untersiemau/CO (Obermainisches Bruchschollenland), Feuchtwangen-Bechhofen/AN (Albvorland, Keuperregion), Achselschwang/FFB (Jungmoräne), Großmuß/R (Tertiärhügelland). Dabei sollen zumindest ein Teil des naturraumeigenen Genpools verwendet und Fremdherkünfte ganz vermieden werden. Im Verfahren Großmuß wurden im Herbst 1990 die ersten Pflanzungen mit ca. 10.000 autochthonen Pflanzen auf einer Heckenlänge von ca. 3 km vorgenommen (vgl. Abschlußbericht REIF & RICHERT 1995). Das Material wurde z.T. von Studenten gesammelt und in Baumschulen aufgeschult; seither laufende Beobachtung und Dokumentation.

Die Erfahrungen der Ländlichen Entwicklung mit "Benjes-Hecken" sind "durchwachsen" (BORNE-MANN mdl.). Oft wird ungeeignetes Material wie z.B. Fichtenreisig oder dicke Pappeläste verwendet und/oder die Lagen zu dicht aufeinandergepackt. Die erheblichen Akzeptanzprobleme bei den Anliegern machten eine "ordnende Hand" nach der Anlagephase notwendig. Zwischensaat in Lücken bzw. Zwischenpflanzung könne allerdings die lange "Durststrecke" bis zum Erstehen einer einigermaßen geschlossenen Hecke überbrücken.

### 3.1.2.2 Kommunen

Seit den 1970er und 80er Jahren engagieren sich auch immer mehr Gemeinden in der Flurdurchgrünung oder in der Anlage von "Biotopverbundsystemen", die meistens aus Flurgehölzen bestehen (z.B. in den Gemeinden Karlstadt/MSP, Sesslach/CO, Maisach/FFB, Ottenhofen/ED, Triesdorf/AN und Schwebheim/SW). Musterumsetzungen kommunaler Landschaftspläne wie in Stephanskirchen/RO, Viechtach/REG, Grattersdorf/DEG oder Bad Feilnbach/RO manifestieren sich u.a. auch in neugeschaffenen Reihengehölzen (STEINERT mdl., DANNER mdl.). Außerörtliche Gestaltungsvorgaben von kommunalen Landschaftsplänen (nicht zu verwechseln mit der Landschaftsplanung in der Ländlichen Entwicklung! siehe oben) erstrecken sich häufig auf neue Hecken, Feld- und Reihengehölze, die entweder durch Gemeindeorgane selbst, durch beauftragte Vereine (z.B. Obst- und Gartenbauvereine) oder Landwirte realisiert werden. Auch die Dorferneuerungen regt "Flurdurchgrünungsmaßnahmen" an.

Bei einem Blick über Bayerns Gemeinden zeigt sich allerdings ein sehr unterschiedliches Naturschutzengagement und dementsprechend eine extreme Ungleichverteilung der kommunal getragenen Flurgehölzanlagen. Einige besonders engagierte Kommunen werden unter 3.1.2.3 genannt (Verbundprojekte mit Naturschutzorganisationen).

ROSSTEUSCHER (1990) glaubt aus langjähriger kommunalpolitischer Umweltschutzarbeit heraus, "die größten Möglichkeiten zur Lebensraumvermehrung zur Erhaltung der Artenvielfalt haben die gemeind-

lichen Gebietskörperschaften. Keiner staatlichen Behörde, keiner privaten Initiative und auch keiner wissenschaftlichen Vereinigung stehen so viele Möglichkeiten zur Verfügung wie den Gemeinden". Innerhalb der von der Gemeinde angestoßenen "Ökologischen Flurbereinigung Schwebheim" (SW), die Biotopverluste durch die Erstbereinigung 1966 z.T. wiedergutmachen sollte, wurden u.a. weit über 4500 m Hecken, z.T. Sukzessionshecken, und 7 Feldgehölze angelegt. Konzeption, Betreuung und Erfolgsdokumentation der Maßnahmen erfolgte über eine durch einen Fachmann besetzte ABM-Stelle bei der Gemeinde (FUCHS mdl.).

Sogar Großstädte legen in ihren Randbereichen Hecken an. Spektakulär ist z.B. die 7 km lange Benjeshecke der Einfriedung der Großbaustelle Neu-Riem (alter Flughafen) in München. Für diesen "lebenden Bauzaun" wurden ca. 20.000 m<sup>3</sup> Strauchschnitt zu einem Doppelwall aufgeschichtet und einzelne Gehölze zwischengepflanzt.

### 3.1.2.3 Naturschutzverbände i.w.S.

Bund Naturschutz, Landesbund für Vogelschutz, lokale Naturschutzarbeitskreise u.a. engagier(t)en sich bei der "Wiedereinräumung ausgeräumter Flurteile". Diese Aktivität zentriert (neben Tümpelanlagen und Amphibienrettungsaktionen) das praktische, öffentlichkeitswirksame und jugendbegeisternde Handeln umso mehr, als sonstige Pflegebiotope oft nicht mehr vorhanden sind oder bereits von anderen Trägern gepflegt werden. An der Zahl der realisierten Flurgehölze läßt sich besonders gut das jeweilige Kooperationsverhältnis einer Naturschutzgruppe zur lokalen Landwirtschaft und zur Gemeinde, die häufig bei Grundstücks- und Materialbeschaffung aushilft, ablesen. Die Zahl der Kooperationen mit der ländlichen Entwicklung und mit anderen Organisationen ist insbesondere dort deutlich angestiegen, wo die Flur bereits sehr strukturarm (z.B. früh bereinigt) waren und keine Beseitigung von wertvollen Kleinstrukturen das Verhältnis trübte.

Pars pro toto seien genannt:

- BN: umfassendes Biotopnetzprogramm für viele Gemeinden des Lkr. Fürth in Zusammenarbeit mit dem Landschaftspflegeverband FÜ, den jeweiligen Landwirten, dem Bauernverband, den Gemeinderäten; z.B. 1000 m Hecken- und 2500m<sup>2</sup> Feldgehölzpflanzung in Tuchenbach
- BN: mehrere Heckenpflanzungen, z.T. auch Benjes-Hecken im Lkr.Hof gemeinsam mit LBV, Jägerschaft, Forstbehörden und Naturschutzbehörden, z.B. in Kautendorf/HO
- BN: Anlage eines Biotoplehrpfades "Der bunte Weg" bei Nittenau/SAD in ca. 500 Stunden ehrenamtlichem Einsatz mit einer "Schlehen-Rosen-Hecke", einer "Raritätenhecke" und einem Feldgehölz (Kooperation mit der Ländlichen Entwicklung; eigenes Falblatt)
- BN: Heckenpflanzungen (3500 Gehölze) im Wasserschutzgebiet der Füssinger Flur (PA) im

- Wasserschutzgebiet gemeinsam mit Landwirten und Jägern
- BN: Ökologische Flurbereinigung Schwebheim/SW gemeinsam mit der Ländlichen Entwicklung; u.a. Benjeshecken, in breite Magergrünlandstreifen eingebundene lückig bepflanzte Hecken
  - BN: Vernetzungskonzept in der vor 25 Jahren ausgeräumten Flur von Karlbürg bei Karlstadt/MSP; auf 15 Jahre angelegt, Grundstücksbeschaffung gemeinsam mit Stadt Karlstadt
  - BN: Anlage einer "naturnahen Lehrhecke" mit Begleitdokumentation bei Regnitzau/Hirschaid (BA)
  - BN: Projekt "Artenreiche Feldflur" im Lkr.Bad Kissingen; gemeinsam mit der Jägerschaft; in 3 Agrargebieten werden u.a. Hecken und Feldraine geschaffen; Zielarten u.a. Rebhuhn und Feldhasse; biologische Dokumentation (ZEIDLER mdl.)
  - LBV: Gemeinde Gilching/FFB; bisher ca. 5 ha neugepflanzte Hecken in Vernetzung mit Steinhäufen und Tümpeln
  - LBV: Gemeinde Aschheim/M; entlang von Feldwegen ca. 20 km Hecken angelegt
  - LBV: Heckenpflanzungen in Arget/TÖL, am Döblergraben bei Rosenheim (Kiesgrubenrand), bei Kleindingharting/M (hier kleine Inselgebüsche)

Jagdinhaber, Jagdgenossenschaften und -vereine, Imkervereine und Einzelpersonen stellen Grundstücke zur Verfügung oder beteiligen sich an Pflanz- und Pflegearbeiten. Der private Naturschutz fokussiert die grundsätzlich positiven Einstellungen der Öffentlichkeit zu Flurgehölzen. Pflanzung von Hecken und Feldgehölzen (vor allem unter Markenzeichen wie "Vogelschutzgehölz" oder "Neuntötterhecke") ist allgemein populär und bietet die Möglichkeit zum - auch presserwirksamen - Handanlegen auch in biotoparmen Räumen, in denen wenig klassische Pflegeflächen zur Arbeit einladen. Gebietsweise sind "Heckenanlagen" neben "Streuobstanlage" das praktische Hauptbetätigungsfeld von Mitgliedern. Öffentlichkeitswirksame Präsentationen, z.T. auch Verbundaktionen mit Jägern und Fischern verbindet insbesondere der Landesbund für Vogelschutz und der Bund Naturschutz mit Neugründungen von Hecken (z.B. LEITNER 1996). Innovativ wirken Naturschutzverbände, z.B. im Lkr.FFB (Maisach) und EBE (z.B. Hermannsdorf; DÖRING, SCHWEISFURTH mdl.), insbesondere bei der biologisch leistungsfähigen Ausgestaltung von Pflanzhecken (höhere Breite, unregelmäßige Randlinien usw.) und bei der Dokumentation der Artenentwicklung. Hervorhebenswert ist auch die LBV-Studie "Hecken statt Schneezäune" (1991), die die Oberste Baubehörde veranlaßte, den Ersatz von teuren Plastikschneezäunen durch Pflanzhecken zu empfehlen. Alles in allem kalkuliert die Studie eine Ersparnis von DM 5,40 pro Meter und von insgesamt 11 Millionen DM pro Jahr in Bayern und verweist auf zusätzliche Leistungen, die Schneezäune kaum erbringen (Schadstoff-Filter, Seitenwindverminderung usw.). Vgl. hierzu auch "Umwelt kommunal" Ausg.203, 29.3.1994 und ZACHERL et al. 1992.

Auch Obst- und Gartenbauvereine, die häufig den Zusatz "und Landschaftspflege" im Titel führen, initiieren und realisieren Neupflanzungen von Flurgehölzen.

Jagdverbände und -genossenschaften wirken nicht nur an o.g. Aktionen mit, sondern werden auch selbst initiativ. Ihr Handlungsschwerpunkt liegt auf Feldholzinseln, z.T. auch Hecken, Altgrasstreifen und Dauerbrachen. Das von der Jägerschaft gemeinsam mit dem Verbandsnaturschutz und dem Landschaftspflegeverband Mittelfranken in Gang gesetzte Großprojekt "Artenreiche Flur Altlandkreis Feuchtwangen" (kurz auch Rebhuhnprojekt genannt) hat mehrere ähnlich flächenübergreifende Integralprojekte in anderen Landkreisen angeregt (siehe oben). Nach Möglichkeit werden immer größere Flurteile mit Gehölzen angereichert.

Zahlreiche Hecken- und andere Biotopneuanlagen fanden/finden statt im Rahmen des "Naturerbe Bayerische Landschaft".

#### 3.1.2.4 Einzelpersonen, Landwirte

Eine Anzahl von Landwirten legt auch **ohne** Anstoß durch ländliche Entwicklung, Naturschutzverbände, Gemeinden usw. weitgehend aus freien Stücken Flurgehölze an und dokumentiert dadurch, daß die weitverbreiteten "Heckenvorbehalte" (s. Kap. 3.2) nicht überall bestehen bzw. so unüberwindlich nicht sein können. Freilich bestehen beträchtliche Förderanreize. So wurden aus den Mitteln des Bayer. Alpen- und Mittelgebirgsprogrammes bereits 1986 22,3 ha Feldgehölze, 10,4 km einreihige Pflanzungen, 35,5 km zweireihige Pflanzungen und 74,0 km dreireihige Pflanzungen mit insgesamt etwa 1,3 Mill. DM gefördert (FÜAK/ANL 1987).

Auch sonstige Grundbesitzer, Gutsverwaltungen (z.B. einige Staatsgüter wie z.B. Straß/ND, Baumannshof/PAF, Schloßgut Erching/FS) und adelige Großgrundbesitzer engagieren sich verschiedentlich in der Anlage von Flurgehölzen. Ein bekanntes Beispiel ist das "Heckenverbundsystem" der SCHWEISFURTH-Stiftung (Herrmannsdorfer Landwerkstätten) bei Glonn/EBE (unter Mitwirkung des LBV; DÖRING mdl.).

#### 3.1.2.5 Sonstige Träger und Partner

Die Kirchen versuchen zunehmend, ihre umweltethische Verpflichtung auch in den Verpachtungsbedingungen ihrer oft ökologisch reichstrukturierten Kirchengrundstücke umzusetzen, d.h. eine dezidiert naturschonende Landbewirtschaftung anzumahnen. Seit 1990 unterhält die Erzdiözese München-Freising Bewirtschaftungsvereinbarungen mit den Pächtern ihrer zahlreichen Kirchengrundstücke, die u.a. folgende "Richtlinien zur naturschonenden und umweltgerechten Bewirtschaftung von Landpachtgrundstücken aus kirchlichem Besitz" enthalten:

- Mehrmähdiges Grünland: "Ein ca. 5 m breiter ungedüngter und nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelter Randstreifen, mindestens auf einer Seite des Grünlandes, möglichst an einem Feldgehölz, Bachlauf, Waldrand, Wegrand etc.

soll stehen bleiben. Dieser Randstreifen soll lediglich einmal im Herbst gemäht werden, wobei ein Altgrasstreifen (mind. 1 m breit) über den Winter stehenbleiben soll."

- Landschaftsprägende Kleinstrukturen: "Hecken [und] Feldgehölze [...] sind zu erhalten und zu pflegen."

Nach Mitteilung des Umweltbeauftragten der Erzdiözese (DOBMEIER 1991, mdl.) wurden bislang keine ausdrücklichen Vereinbarungen zum Schutz von Rainen und Wegrändern getroffen (lediglich: "ungedüngte Randstreifen, möglichst an Wegen" etc.). Eine Überprüfung, inwieweit die Bewirtschaftungsvereinbarungen durch die Pächter eingehalten werden, ist DOBMEIER zufolge schwierig; zusätzliche Maßnahmen wie Abmarken der Wirtschaftswege, Kontrolle der Rainbreiten usw. sind aus personellen und organisatorischen Gründen nicht möglich.

Pilotfunktion übernehmen einige Klostergüter, am entschiedensten und weitgehendsten wohl Kloster Scheyern/PAF, das seine Agrarflächen seit 1990 an den Freistaat Bayern für den Forschungsverbund verpachtet hat, wobei auch Wirkungen diverser Flurgehölzanlagen verfolgt werden (FAM)\*. Auch einige weitere Klöster sind einschlägig tätig, so z.B. die Abteien Niederaltaich und Münsterschwarzach/KT, das Kloster Steinerskirchen/PAF und einige weitere.

Die Bundeswehr legt auf einzelnen Truppenübungsplätzen (TÜP) auch Hecken und Gehölze an und geht dabei in Verbindung mit militärischen Sonderfunktionen auch neue Wege (ZEIDLER mdl.). So sind die im TÜP Hammelburg/KG geschaffenen Heckensysteme durchaus innovativ gestaltet: Cluster aus Kurzhecken, deutliche Saum- und Mantelausbildung, Zurückschneiden z.T. bis auf 1 m Höhe, nicht bis zum Boden (vgl. Kap 4.4).

In den letzten Jahren werden auf diesem Gebiet zunehmend auch die Landschaftspflegeverbände tätig, die Planung, Durchführung und Abrechnung koordinieren. Kann der Flächeneigner die erforderlichen Maßnahmen nicht in Eigenregie durchführen, geben Behörden und Pflegeverbände Hilfestellung. Pflegeverbände ergreifen aber auch selbst die Initiative und versuchen Grundstückseigentümer von der Notwendigkeit von Neuschaffungs- oder Pflegemaßnahmen zu überzeugen.

Naturschutzbehörden: Sie beraten, initiieren und fördern die Neuanlage und Bewirtschaftung von Flurgehölzen. Es werden auch "Gemeinschaftsaktionen" zwischen verschiedenen öffentlichen Stellen erfolgreich durchgeführt. Zu nennen ist hier z.B. das sog. "Miesbacher Modell", welches den Erhalt der für den Landkreis charakteristischen "Baumhage" zum Ziel hat (ausführlichere Besprechung: Kap. 5.2, 4.4).

Initiierend und steuernd wirkten einzelne Naturschutzbehörden in den letzten Jahren bei der Verwendung von "autochthonen Gehölzen" für Neu-

und Nachpflanzungen (ZAHLHEIMER mdl.). Einzelne Botaniker der Höheren Naturschutzbehörden entwickeln Vorgaben für die Gewinnung von Samen, Reisern, Stecklingen, beraten dabei die Anzuchtbetriebe für Wildherkünfte. Minimalforderung ist, keine Arten über ihr natürliches Verbreitungsgebiet hinaus zu verwenden. Forstware erscheint nur bedingt geeignet, da Selektion auf Ertragsmerkmale wie Geradschaftigkeit, Wuchsleistung usw., die in Hecken naturschutzfachlich keine Rolle spielen sollten (Naturschutz will keine "Herreneichen" in Feldgehölzen, ZAHLHEIMER mdl.).

Auch die Forstverwaltungen sind da und dort in der Flurgehölzentwicklung involviert. Beispielsweise betreut im Naturpark Bayerischer Wald ein Forstbeamter die Heckenneuanlagen und -pflegeprojekte (SCHMIDT mdl.).

### 3.1.2.6 Eingriffsverursacher, -verwaltungen, -regelungen

Auch im Rahmen von "Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen" (BayNatSchG Art. 6) werden Flurgehölze neu angelegt. Soweit Maßnahmenträger Eingriffe im Sinne des Naturschutzrechtes verursachen und sie im Rahmen einer Planfeststellung oder Plan genehmigung zur Neuanlage von Flurgehölzen verpflichtet werden, ist dies im Landschaftspflegerischen Begleitplan konkretisiert. Darin finden sich Angaben zu Flächenumfang, Anordnung und Artenzusammensetzung von Pflanzungen, meist aber nur unzureichend zur Folgepflege oder -Bewirtschaftung. Die Pflege- und Unterhaltungspflicht erlischt grundsätzlich erst, wenn die je nach Einzelfall unterschiedlich festzulegende vollständige Funktionserfüllung des Gehölzes erreicht ist.

Die Umsetzung wird grundsätzlich von der Genehmigungsbehörde eingefordert und überwacht. Bei Maßnahmen, welche über Planfeststellungsverfahren festgesetzt werden, sind die unteren Naturschutzbehörden hierzu derzeit noch häufig nicht in der Lage, da sie z.Zt. nur ausnahmsweise Kenntnis von den entsprechenden Festsetzungen erlangen.

Auch die Straßenbauverwaltungen, quantitativ gesehen einer der aktivsten "Gehölzpflanzer", orientieren sich zunehmend an den Bemühungen um naturraumgemäße Sortenherkünfte, wenn auch von Amt zu Amt sehr unterschiedlich. Beispielsweise setzte das Straßenbauamt Deggendorf die Verwendung autochthoner Gehölze in den Ausschreibungen fest. Auch hier werden die den Lieferanten gemachten Vorgaben nicht immer eingehalten. In einem Fall (Straßenbauamt DEG) wurde eine ausführende Firma sogar zum Entfernen bereits eingebrachter Ware veranlaßt. Grundsätzlich werden aber die Original-Lieferscheine eingesehen, vor Pflanzungen werden alle Gehölze standardmäßig kontrolliert.

\* Forschungsverbund Agrarökosysteme München (TUM & GSF; jährliche Berichte).

### 3.1.2.7 Baumschulen

Aufschulung von Setzlingen hat im Heckenbereich eine sehr alte Tradition. Schon bei der Wallheckenanlage ausgangs des 18.Jahrhunderts in Norddeutschland wurden auf landesherrliche Anweisung z.T. Anzuchtgärten für Samen, Schnittlinge und Jungpflanzen aus nahegelegenen Wäldern und Gebüsch angelegt. Eine gewisse Parallele sind heute jene Baumschulbetriebe, die autochthone naturraumspezifische Sortimente anbieten.

In einer "frühen" Phase hat das Engagement von Jägern und Imkern an der Flurholzanlage einen gewissen Widerhall auch in den Pflanzenkatalogen etlicher Baumschulen gefunden. Darunter finden sich bisweilen aber auch naturschutzfachlich fragwürdige Pflanzlisten(vorschläge) für "Wildäsungsgehölze", "Deckungsgehölze", "Bienenährgehölze" etc., die zum großen oder sogar überwiegenden Teil aus Arten und Sorten nichtheimischer, ja sogar überseeischer Herkunft bestehen\*. So enthält eine Pflanzenliste für ein "Bienenährgehölz" der offenen Landschaft Exoten wie *Aesculus hippocastanum*, *Eleagnus angustifolia* und *Platanus acerifolia*, oder auch auf Sonderstandorten indigene, meist aber völlig flurfremde Arten wie z.B. *Erica carnea*, *Daphne cneorum* (SCHLEGEL, SCHNEIDER & REIS o.J.: 44 f.). Sehr angreifbar sind auch manche in Imker-Fachveröffentlichungen vorgeschlagenen Pflanzlisten, die stets auf handelsübliches Pflanzgut Bezug nehmen. Fachliche Aufklärung und Hilfestellung ist hier notwendig.

Schwer durchzuhalten ist der Grundsatz der möglichst standortheimischen Bestockung, wenn zwischen Wald und Flur mit zweierlei Maß gemessen wird. Einer Teilnehnergemeinschaft, einem Landwirt oder einer Jagdgenossenschaft kann kaum das Ausbringen von Spiraeen, Weißem Hartriegel oder Buddlejen verwehrt werden, wenn bei der Windwurfaufforstung im nächstgelegenen Forst u.a. Rot-eiche, Strobe oder Schwarznuß Verwendung finden.

In den letzten Jahren motivierte allerdings das zunehmende Interesse der Ländlichen Entwicklung an naturraumgemäßer Bestockung der Flurgehölze einzelne Baumschulen, "autochthone Angebotsortimente" zu entwickeln. In einzelnen Fällen bestehen Anzuchtverträge (z.B. der Direktion Landau mit einem Betrieb in Viechtach) insbesondere für die problematischen Gruppen Rosen, Weißdorn und Schlehe. Einzelne Baumschulen gewinnen das Saat- bzw. Pflanzgut draußen selbst (ENGELHARDT mdl., KÖPPL mdl.). Dabei ist viel unvergoltene Pionierarbeit zu leisten und viel Idealismus aufzubringen. Beispielsweise können artspezifische Anzuchtprobleme die Lieferkapazität einschränken (Beispiel: Keimungsrate beim Zweigriffligen Weißdorn nur ca. 10-30 %, beim eingriffligen dagegen ca. 90 %; B.KÖPPL, Viechtach, mdl.).

## 3.2 Hoheitlicher Schutz, Gesetzgebung, übergeordnete Planungsvorgaben

Hecken gehören nicht zu den klassischen Schutzobjekten, kommen allerdings sehr oft in größere Schutzgebieten zu liegen, deren Verordnungen dann i.d.R. auch auf den Heckenchutz eingehen. Die legislative und administrative Berücksichtigung der Flurgehölze geht aber deutlich über die einfache naturschutzrechtliche Bestandessicherung hinaus. Sie bestimmt die Spielräume für/ und Ziele der Pflege und Entwicklung, engt u.U. sogar die Bereitschaft dazu ein, ist also für diesen Band von Bedeutung. Welche Berücksichtigung finden Flurgehölze in Gesetzgebung und staatlichen Planungsaussagen? Was folgt daraus für ihre zukünftige Entwicklung?

### Flurbereinigungsgesetz (FlurbG):

Es hebt in seinem § 1 die Zweckbestimmung "Förderung der allgemeinen Landeskultur" hervor. Dies bedeutet nach AUWECK (1988) u.a. einen Auftrag zur Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung und des Vergangenheitsbezugs in der Kulturlandschaft und verlangt eine "regionale Differenzierung" sämtlicher Maßnahmen (GRABSKI 1985). Bei der Neugestaltung des Flurbereinigungsgebietes muß die "jeweilige Landschaftsstruktur" entsprechend berücksichtigt werden (vgl. FlurbG § 47 Abs. 1). Dies verpflichtet ganz offensichtlich auch zu einer Respektierung, möglichst Bewahrung des durch bestimmte Heckenformen und -muster getragenen Eigenartcharakters einzelner Landschaften und Umlegungsgebiete. Die Verwaltung der Ländlichen Entwicklung versucht diesem Auftrag unter anderem durch ihre Bemühungen zur stärkeren Regionalisierung der Gehölzartensortimente gerecht zu werden (vgl. REIF & AULIG 1992, StMELF 1995: Materialien 33: "Naturnahe Hecken durch Verwendung autochthoner Gehölze").

### Naturschutzgesetze:

Hecken und Feldgehölze sind in der Naturschutzgeschichte das erste Beispiel für einen biotoptypenbezogenen pauschalen Schutz oder Veränderungsvorbehalt, also gewissermaßen ein Vorläuferfall des heutigen "20c" bzw. "6d". § 14 der Reichs-Naturschutzverordnung vom 18.3.1936, die nach dem "Runderlaß des Reichsforstmeisters" vom 4.10.1938 "unter dem Gesichtspunkt des Vogelschutzes erlassen wurde", bestimmt: "In der freien Natur ist für die Zeit vom 15.3. bis 30.9. verboten: Hecken, Gebüsch und lebende Zäune zu roden, abzuschneiden oder abzubrennen. Unzählige Bäume, die Nisthöhlen trugen, ebenso zahlreiche Hecken an Rainen, Waldrändern und auf der Feldflur sind niedergehauen oder sonstwie beseitigt worden. In gleichem Maße sind die Gefahren gewachsen, die der Forst-

\* Vergleichbares gilt auch für Angebotslisten der Saatgutfirmen: Es finden sich "Wildapotheke", "Bienenwiesen" und etliche andere phantasievolle Sprachschöpfungen für nicht minder phantasievoll, großenteil aus nichtheimischen Arten oder Sorten zusammengesetzte, oft im mediterranen Bereich (z.B. Südfrankreich) oder gar in Übersee (z.B. Nordafrika) vermehrte Saatgutmischungen.

und Landwirtschaft durch Schädlinge drohen. Schon sind hiergegen chemische Bekämpfungsmittel gefunden und in Anwendung gebracht worden. Aber mit ihrer Verwendung sind schwere Nachteile aller Art verbunden. Demgegenüber bietet gerade der Schutz der Hecken und die dadurch bewirkte Erhaltung der Singvögel und der Kleintierwelt die Grundlage für eine ebenso natürliche wie wirksame "Schädlingsbekämpfung" (ebenda, S. 2). Der Gedanke des integrierten Pflanzenschutzes wurde also schon damals gesetzlich verankert. Die ordnungsgemäße bestandserhaltende Nutzung sowie die Beseitigung von Sträuchern, die als Zwischenwirte für Agrar- und Obstschädlinge dienen, war allerdings ausdrücklich ausgenommen: "Dem Berechtigten bleibt vorbehalten, die Hecken, Gebüsch u.dgl. wie üblich zu nutzen - soweit dies ohne Bestandesgefährdung möglich ist....." Und weiterhin: "In allen irgendwie geeigneten Fällen soll auf die Neuanpflanzung von Hecken, Gebüsch und lebenden Zäunen Bedacht genommen.... insbesondere an Rainen, Steilhängen, Weg- und Bachrändern und als Ersatz für Zäune aus Metall oder Holz.....Die Hecken bedürfen der Pflege durch regelmäßigen Schnitt oder rechtzeitige Ersatzpflanzungen. Lockere Hecken sind unschön und wertlos; je dichter die Hecke, desto nutzbringender wird sie sein. Durch rechtzeitigen Unterbau von Rosen, Brombeeren, Pfaffenhütchen, Buchen, Weiden und Fichten ein Auffüllung und Erneuerung leicht zu erreichen" (Runderlaß des Reichsforstmeisters als Oberster Naturschutzbehörde vom 4.10.1938, S. 2/3)

Nach Art. 2 Abs. 1 Nr. 1 Naturschutz-Ergänzungsgesetz (BayNatEG, = Gesetz zum Schutz der wildwachsenden Pflanzen und der nichtjagdbaren wildlebenden Tiere") ist verboten, "Hecken, lebende Zäune, Feldgehölze oder -gebüsch zu roden, abzuschneiden, abzubrennen oder auf sonstige Weise zu beseitigen". Die ordnungsgemäße Nutzung, die den Bestand erhält, ist zwar erlaubt. Die unzureichende Beschreibung dieser erlaubten Heckenutzung gibt offensichtlich aber Anlaß zu den eingangs angedeuteten Mißverständnissen, ja zur Unterlassung naturschutzfachlich an sich erwünschter Maßnahmen.

Grundsätzlich gehören Hecken (weniger Feldgehölze) aufgrund ihrer Agrarflächenzuordnung und Nutzungsdynamik nicht zu den klassischen Objekten des Flächen- oder Naturdenkmalsschutzes. Ein Naturdenkmals- oder Landschaftsbestandteil-Schild an einer Hecke direkt neben einem Acker kann ja durchaus Akzeptanzdefizite bzw. ein für die Hecken Zukunft abträgliches Mißtrauensverhältnis Landwirtschaft/Naturschutz zum Ausdruck bringen. FISCHER-HÜFTLE (1993)\* betont zwar den flächendeckenden Anspruch der Naturschutzgesetzgebung, welcher über Schutzgebiete und Einzelobjekte weit hinausreicht (das Naturschutzrecht schützt Natur jeweils "im vorgefundenen Zustand" einschließlich der in langen Zeiträumen gewachsenen

und unverwechselbaren Kulturlandschaft). Dem steht aber das Anliegen möglichst selbstverantwortlicher Naturpflege durch Bodenbewirtschaftler gegenüber (siehe LPK-Band I.1: Kap.6.1), das für Hecken und andere Rainbiotope in ganz besonderer Weise gelten sollte. Bei der Anwendung der Kleinflächenschutzinstrumente des Bayerischen Naturschutzgesetzes wägen viele Untere Naturschutzbehörden zwischen dem Konservierungseffekt hoheitlicher Heckenschutzinstrumente und einer dadurch ausgelösten Demotivation bei der Heckenpflege ab (HERDEN mdl.). Einige größere zusammenhängende nordbayerische Heckensysteme sind Teil oder sogar Hauptinhalt von Naturschutzgebieten, z.B. Baumhecken im NSG "Mühlwiesen im Elsachtal/NES, bei Geroda an den Schwarzen Bergen/KG; Hecken mit Streuobst in der "Buchleite bei Markt Berolzheim"/NEA. Die bestandserhaltende Nutzung bzw. Pflege kann in der Verordnung festgehalten werden (Schutzzweck, Ausnahmeregelungen). Normalerweise widerstrebt allerdings eine Ausweitung nach Art. 7 BayNatSchG den agrarischen Wurzeln und der Funktion von Flurgehölzen. Sie ist nur in bestimmten Sonderfällen (z.B. Einbettung in größere schutzwürdige Extensivgrünlandflächen) sinnvoll.

Eher erfüllen Flurgehölze die Anforderungen und Ziele der Schutzkategorien Naturdenkmal (ND "Einzelschöpfungen, deren Erhaltung wegen ihrer hervorragenden Schönheit oder Eigenart oder ihrer ökologischen, wissenschaftlichen, geschichtlichen, volks- und / oder heimatkundlichen Bedeutung im öffentlichen Interesse liegt"; Art. 9 Abs. 1 BayNatSchG) oder Geschützter Landschaftsbestandteil (GLB; Art. 12 BayNatSchG). Aber auch von dieser Möglichkeit machen die Landkreise eher sparsam Gebrauch, grundsätzlich zu Recht, denn der Fortbestand des Faserstrukturnetzes bedarf einer möglichst hohen Akzeptanz bei Anrainern und Bewirtschaftern, die schwerlich durch Segregation bewirtschafteter von geschützten Flurteilen befördert werden kann. Anlaß für Inschutznahme als ND oder GLB sind oft bestimmte Sondersituationen, z.B. kulturhistorisch-archäologische Ensembles (Kapellen, Bildstöcke, Grabhügel usw.), relikthafte Flurgehölzisolats mit hoher Degenerationsgefahr (z.B. verwachsenen, leicht verfüllbaren Hohlwegrelikten), Feldgehölze mit Geotopcharakter (z.B. bestockte Findlinge und Härtlinge; siehe LPK-Band II.15) oder Hecken mit herausragend schutzwürdigem Altbestand. Beispiele: Föhrengruppe auf dem Nusserberg bei Ilsenbach/NEW, Erlenhain "Wirl" bei Theuern/AS, 3 bestockte Hohlwege und Hauptfeldgraben sowie Mauerreste mit Strauchwerk bei Mensenäß/AB, Bucher Höhe mit Baumgruppe an Bildstock bei Buch/HAS, Baumgruppe mit Bildstock bei Prappach/HAS, Baumgruppe bei Irmelshausen/NES, 1 Hecke bei Lohr/MSP, Solquelle mit Busch- und Baumbestand bei Neuendorf/MSP, buschbewachsene "Teufelsschmiede" bei Baldersheim/KT, Obere und Untere Klinge bei Winterhausen/KT, Laub-

\* ANL-Seminar "Erstaufforstungen und Naturschutz" vom 19. - 21. April 1993 in Deggendorf.

wäldchen Kräutlbuck bei Bertoldsheim/ND, Aufhausener und Jetzendorfer Schloßhage/ED, PAF.

Selbstverständlich sind viele Heckengebiete Kernbestandteile oder sogar Ausweisungsgrund für Landschaftsschutzgebiete, z.B. Heckenlandschaft bei Gärnersdorf/AS, Isartal südlich Tölz, Vorderer Bayerischer Wald.

Eines der Ziele des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) ist die Erhaltung von "Historischen Kulturlandschaften" (§ 2, Abs. 1 Nr. 13). "Kulturgeschichtliche Inhalte" wie auch die "Erhaltung der Eigenart und Erlebniswirksamkeit der Landschaft sowie der Heimatverbundenheit der ansässigen Bevölkerung" werden als verpflichtende Richtschnur landschaftsgestaltenden Handelns anerkannt (Bundestags-Drucksache 8/3716, zit. in HÖNES 1991).

#### **Bayerisches Denkmalschutzgesetz (DSchG):**

Unter die Kategorie "Bodendenkmal" (Art.1) fallen einzelne Flurgehölze mit archäologisch-historischer Bedeutung (z.B. Hecken auf alten politischen Grenzlinien, am Limes und auf keltischen Wallanlagen, Gehölzinseln auf Grabhügeln, Burghügeln und Schanzen) nach gegenwärtiger Rechtslage nur dann, wenn ein "baulicher Charakter" des Flurdenkmals klar erkennbar ist. Zahlreiche Kulturlandschaftselemente neueren Datums fallen aus diesem gesetzlichen Rahmen (vgl. GUNZELMANN 1987). Die Aufnahme historischer Flurstrukturen in die Ensembleliste des BayDSchG ist nur begrenzt möglich. Historisch wichtige, aber morphologisch sonst unauffällige Strukturen werden auch dadurch nicht "denkmalsfähig", daß sie mit raumbildender Vegetation in Form von Flurgehölzen hervorgehoben sind. Sie können dann auch nicht nach BayDSchG unter Schutz gestellt werden. Allerdings steigt das Problembewußtsein seitens der Denkmalpflege für den Überlappungs- und Wechselwirkungsbereich historisch und landespflegerisch bedeutsamer Landschaftsstrukturen\*. Die Kategorie "Ensembleschutz" wird zunehmend auch auf Flurdenkmale im umfassenderen Sinne ausgeweitet (vgl. z.B. PETZET 1992; Aufnahme der Kreuzberger (FRG) und Neuengrüner Radialhufenflur (FRG, KC) mit ihren Heckensystemen in die Ensembleliste des Landesamtes für Denkmalpflege (LfD) (vgl. auch BREUER 1983).

#### **Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP, Fassung 1994):**

Zum Thema können nur einzelne einschlägige Aussagen erwähnt werden (BI 3,8): "Auf die Erhaltung und Verbesserung der Nutzungsvielfalt, des Strukturreichtums und der Lebensräume für Tiere und Pflanzen in den Feldfluren soll hingewirkt werden. (...) Vorrangig soll in den intensiv genutzten Feldfluren darauf hingewirkt werden, daß Flächen mit natürlicher Entwicklung, aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausschließende Flächen, vorübergehend brachliegende wie auch extensiv bewirtschaftete Standorte sowie Land-

schaftselemente, wie Hecken, Raine und Gewässer zu einem Biotopverbundsystem entwickelt werden. Bei der Flurdurchgrünung soll auf Pflanzungen mit standortheimischen Baum- und Straucharten sowie auf die Bereitstellung von Flächen für die natürliche Entwicklung hingewirkt werden".

### **3.3 Gruppenmeinungen und Grundeinstellungen zur Pflege und Erhaltung von Hecken**

Akzeptanz, Wissen um die (agrar)ökologische Bedeutung der Flurgehölze, tradierte Mißverständnisse oder Vorurteile und Ablehnung liegen bei den Hecken sehr eng beieinander. Von einer generellen Anerkennung ihrer Vorteile gegenüber ihren Nachteilen kann insbesondere bei den Anliegern noch nicht die Rede sein. Äußerungen wie "Des Glumpghert aussii!" widerspiegeln ein noch immer weit verbreitetes Verdikt, das Hecken als Bewirtschaftungshindernisse abstempelt. Heckenerhaltungsmaßnahmen der Ländlichen Entwicklung stoßen besonders dann auf Unmut, wenn die Bereitschaft zur Flurbereinigung ohnehin nicht allzu groß war.

Dazu kontrastiert eine zunehmend bessere Heckenakzeptanz bei einem Teil der Landwirte, bei landwirtschaftlichen Ämtern und Fachgremien (siehe unten) und eine weitgehend heckenfreundliche Grundeinstellung der Öffentlichkeit. Nichtlandwirtschaftliche Landschaftsnutzer wie Jäger und Erholungsuchende messen einer möglichst intakt erhaltenen und vielfältigen "Restnatur" in der Feldflur große Bedeutung bei.

Die (manchmal latenten) gruppenspezifischen Hintergründe und Ziele prägen auch das Aussehen und die Struktur der jeweiligen betreuten oder angelegten Hecken und Feldgehölze. Etwas überspitzt könnte (oder konnte) man sagen: Eine "Naturschützerhecke" sieht anders aus als eine "Flurbereinigungshecke" oder ein "Jägergehölz".

Dieses Kapitel "befragt" in erster Linie Gruppen, die direkt oder indirekt in Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (vor allem Neuanlagen), Planung und Ausführung involviert sind: (Landwirte: 3.3.1, S.277, erholungsuchende Bevölkerung: 3.3.4, S.281, Techniker und Flurbereinigungsingenieure: 3.3.5, S.282) usw. Da die Darstellung nicht auf repräsentativen großräumigen Befragungen, sondern auf Zufallskontakten, einzelnen Verlautbarungen und Veröffentlichungen usw. beruht, kann sie - auch in der gebotenen Kürze - sicherlich kein vollständiges Abbild der einschlägigen vielschichtigen Meinungslandschaft sein.

#### **3.3.1 Landwirte und ihre Berufsverbände**

Bereits seit mehr als 200 Jahren sind Flurgehölze und andere Agrotome Gegenstand der Diskussion. So schildert der, wie so viele andere Geistliche sei-

\* siehe Seminare "Landschaftsgeschichte und Naturschutz" in Mitwitz (1996/97) mit Beteiligung des Landesamtes für Denkmalpflege.

ner Zeit, in der Verbesserung der Landeskultur aktive Pfarrer Mayer aus dem Hohenloheschen (Württ.) "u.a." die Ansicht der damaligen Bauern folgendermaßen (nach OBERHOLZER 1985):

*"Hecken, Büsche, Waldungen, Dornen auf den Feldern sind allesamt dem Feldbau in vielen Aussichten sehr schädlich.*

*Auf dem Platze, den sie einnehmen, könnte man Getraide oder Gras bauen.*

*Unter und in ihnen sammeln sich alle schädliche Insekten: Raupen, Schnecken, Mäuse, Maulwürfe, Hasen und dergleichen.*

*In ihnen nisten die Vögel, und die Sperlinge finden da ihre Freystätte gegen den Geyer, sammeln sich da beständig in Menge, und thun von da aus die schädlichsten Ausfälle auf das Getraide; in offenen Feldern findet man sie niemalen, aber in unzähliger Menge in allen Hecken und Büschen.*

*Der Schatte ist dem Getraide allemale in seinem besseren Wachstume hinderlich, und den Schatten geben Hecken, Waldungen und Büsche.*

*Der Schnee sammlt sich da und hat Haufen hinter diesen allemal Schutz, und nirgendwo hält er sich länger als da; er ist aber so dem Saamen sehr schädlich, verursacht anhaltende Kälte, der Saame rostet hier aus und verdirbt.*

Diese alles ist Ursache, daß unsre Bauren auf allen ihren Feldern alle und jede Büsche vertreiben, die Hecken ausstocken, oder sie, wo sie um des Anlaufs\* willen solcher bedürfen, alle Jahre sehr tief abhauen und erniedrigen."

Aber auch die Vorteile der Strukturvielfalt und der dadurch bedingten biologischen Vielfalt wurden bereits früh formuliert. So preist ROST (1873) den Wert von Hecken, "lebenden Zäunen" und anderen Strukturen für die natürliche Schädlingsbekämpfung: "[Sie] geben vielen Tieren, die vom Schöpfer dazu bestimmt sind, die Feinde unserer Kulturen zu vertilgen [...], Schutz und Wohnung." Ähnlich äußert sich zu dieser Zeit auch FISCHER (1878).

An der uneinheitlichen bis widersprüchlichen Einstellung zu Flurgehölzen hat sich seitdem wenig geändert. Das teilweise ungünstige Image insbesondere alter Sukzessionshecken bei vielen Landwirten vertiefte sich in den 1950er bis 1970er Jahren, wo die Flurbereinigung vorrangig als probates Mittel zur Verbesserung der Agrarstruktur "rückständiger" ländlicher Gemeinden, die oft mit Heckenreichtum in Verbindung gebracht wurden, galt (REIDL 1976; GRÄSSEL 1975). Bis heute herrscht bei Landwirten vielfach erhebliches Mißtrauen gegenüber "naturschutzfreundlichen" Flurneuordnungsverfahren und anderen Biotopneuschaffungsmaßnahmen; naturschutzfachlichen wie auch ökonomischen Argumenten für den Erhalt bzw. die Neuanlage von Flurgehölzen steht man oft (wenn auch nicht immer!) skeptisch gegenüber.

Der Rück- oder Abgang der ursprünglichen, vom Einzelnen direkt erlebten Heckenfunktionen wie Eigentumsmarkierung, Zaunfunktion, Holzgewinnung verschlechterte grundsätzlich das Erhaltungs- und Pflegeinteresse aus Sicht der Landwirte. Die heute zentralen Funktionen Ressourcenschutz, Arten- und Biotopschutz, Schutz traditioneller Kulturlandschaft sprechen eher die Allgemeinheit als die Einzellandwirte an, denen Erosionsverminderung oder integrierte Pflanzenschutzwirkungen viel weniger auffallen als offenkundige Behinderungen bei der Bewirtschaftung. Von WIRTH (1987: 62) befragte Landwirte im Lkr. FS zweifelten grundsätzlich den Nutzen der Windschutzhecken für ihre Kulturen an. Nicht einmal der vergleichsweise direkt erlebbare Schutz gegen Wassererosion kann die verbreitete Abneigung gegen eventuell arbeitswirtschaftlich ungünstige Strukturen aushebeln (vgl. MAUCKSCH 1987). Totholz in den Flurgehölzen, Sukzessionsgebüsch und bestimmte neuartige Sonderformen der Heckenanlage (z.B. "Benjes-Hecke") stoßen meist auf wenig Gegenliebe; derartige Anlagen werden bisweilen als "unordentlicher Unrathaufen" empfunden und verstoßen offenbar gegen weit verbreitete Ordnungsideale. Auch wird vermehrtes Unkrautwachstum befürchtet. Die Geringschätzung "unordentlicher", nach Jahren oft noch unbegrünt erscheinender Benjes-Hecken wird im Extremfall sogar durch Bauschuttablagerung zum Ausdruck gebracht, so geschehen z.B. bei Dechsendorf/ERH und Rottenburg/LA (HASTREITER mdl.). Selbst in traditionellen Fremdenverkehrsgemeinden wie im Raum Berchtesgaden werden Hecken teilweise nur noch als Hindernis und Beeinträchtigung der Kulturlflächen angesehen, der hohe Pflegeaufwand negativ vermerkt. Andererseits scheinen hier ursprüngliche Bedeutungsinhalte wie "Grenzhecken", "lebende Zäune" und "Windschutzhag" noch lebendiger als anderswo zu sein (MAIER 1981). Besuche der meist völlig heckenfreien Großfluren der ehemaligen DDR seit 1990 haben das Leitbild der kleinräumigen Heckenflur in den Köpfen vieler Landwirte sicherlich nicht befördert.

Weniger Akzeptanzprobleme als Hecken haben Feldgehölze, da sie meist auf Marginalstandorten (in der Landschaft verteilte Restzwickel an Straßen, Gräben etc.) stocken, die wegen ihres Flächenzuschnitts oder ungünstiger Geländeform ohnehin kaum wirtschaftlich bearbeitbar sind, und da ihnen wegen geringerer gemeinsamer Grenzlänge zum Kulturland weniger ungünstige Nachbarschaftswirkungen nachgesagt werden können. In vielen Fällen werden sie zwar nicht regelmäßig zur Holzgewinnung genutzt, jedoch zur Ablagerung von Feldsteinen, Ernteabfällen, vereinzelt auch immer noch von Bauschutt verwendet. Alte Feldgehölze auf besseren, grundsätzlich auch landwirtschaftlich nutzbaren Standorten (z.B. kleine Waldparzellen und Feldgehölze im Auenbereich) werden i.d.R. zur Holzge-

\* Mit Anlauf sind steile Geländeabschnitte, z.B. Steilrampen gemeint.

winnung genutzt; sie gelten aber vielfach als Flächenreserve für die landwirtschaftliche Nutzung. Generell sinkt die Akzeptanz von Feldgehölzen, sobald von Grünland- auf Ackerbewirtschaftung umgestellt wird (bzw. werden soll). So werden z.B. die Feldgehölz-Magerrasen-Komplexe auf den Grabhügeln im Bereich des Gerolfinger Eichenwaldes (Lkr. IN) allmählich abgeholzt und untergepflügt, seitdem dort die Wiesennutzung zurückgeht.

Von Seiten der Landwirtschaft werden insbesondere folgende Nachteile von Hecken\* genannt (nach TERRASSON & TENDRON 1975) (vgl. u.a. WALZ 1978):

- Düsenwirkung durch Heckenlücken und am Heckenrand;
- Erheblicher Schattenwurf bis zum 1,3fachen der Anlagenhöhe verringert möglicherweise die Ernte. Das Abtrocknen der Felder wird verzögert, dadurch Erschwerung der Bodenbearbeitung, problematische Heuwerbung und Getreideernte etc.;
- Entwicklungs- /Überwinterungsplatz für Kulturpflanzenschädlinge;
- Wurzelkonkurrenz mit den Kulturpflanzen;
- Übergreifen der Hecken auf angrenzende Nutzflächen;
- Hindernis für maschinengerechte Bearbeitung.

Nur selten deutlich artikuliert, jedoch sehr oft wohl ausschlaggebender Grund für Ressentiments gegen Hecken ist die Ablehnung des behördlichen bzw. naturschutzrechtlichen Zugriffs auf diese "Biotop" und die Befürchtung, daß die Verfügungsfreiheit des Eigentümers eingeschränkt wurde. Gegenüber Unterschutzstellungen besonders wertvoller Bestände reagieren auch heute noch Landwirte und Bauernverbandfunktionäre vielfach ablehnend. Häufig in diesem Zusammenhang vorgebrachte Argumente sind:

- Bauern haben die Kulturlandschaft und die von Öffentlichkeit und Naturschutz hochbewerteten Bestände selbst erzeugt und erhalten; sie seien auch ohne "Hilfestellung" durch Naturschutzgesetze, Verordnungen und "Einmischungen" des amtlichen und privaten Naturschutzes willens und in der Lage, diese Bestände weiterhin zu erhalten. Schutzverordnungen würden deshalb das Privateigentum ungerechtfertigt beschneiden.
- Die Landbewirtschaftung (und daraus hervorgegangene "Biotop") waren immer Veränderungen ausgesetzt, die Natur habe sich hierauf eingestellt und werde dies auch in Zukunft tun; es sei deshalb ein Beweis nicht naturgerechten "statischen Denkens", wenn der Naturschutz versuche, die unter den heutigen Bedingungen nicht mehr ökonomisch rentablen Halbkultur-Lebens-

gemeinschaften "mit aller Gewalt gegen die natürliche Sukzessionsdynamik" zu bewahren.

Angesichts der angespannten ökonomischen Lage, fehlender (billiger) Arbeitskräfte etc. sind Landwirte immer seltener dazu bereit bzw. in der Lage, die auf ihrem Grundbesitz befindlichen Flurgehölze weiterhin in traditioneller Weise zu bewirtschaften.

Wenn auch viele Land- und Forstwirte den (nicht unbedingt ökonomisch meßbaren) Wert von Flurgehölzen allgemein anerkennen (siehe unten), haben sie jedoch in vielen Fällen in der täglichen Arbeit, bei den Beratungen im Rahmen der Flurbereinigung oder auch bei Unterschutzstellungsvorhaben vor allem die möglichen Nachteile von Flurgehölzen im Auge. So kommt es vor, daß Gehölze, welche bei der Flurbereinigung erhalten wurden, in Eigeninitiative nachträglich entfernt werden.

Da und dort auch von landwirtschaftlichen Verbandsvertretern geäußerte Vorbehalte gegen zuviel Kleinstrukturen in der Agrarlandschaft werden etwa folgendermaßen begründet: "Die Planungen in der Flurbereinigung müssen sich an den Realitäten des europäischen Konkurrenzkampfes ausrichten und nicht an politischen Bilderbuch-Zukunftsvisionen" (STEIGER 1989: 186). Gleichzeitig wird allerdings vom Bayerischen Bauernverband mit Nachdruck die Rolle der Landwirtschaft als Erzeuger und Erhalter der Kulturlandschaft (der "Heimat") herausgestellt und eine noch entschiedenerere Einkommensübertragung für Landschaftspflegeleistungen angemahnt. Dies kann nur als ein, wenn auch indirektes Bekenntnis zur heckenhaltigen, wenn nicht heckenreichen Kulturlandschaft gedeutet werden.

Trotz der teils vehement vorgebrachten Unmutsäußerungen über "unberechtigte Ansprüche des Naturschutzes" darf eines freilich nicht vergessen werden: Zumindest bis in die 60er Jahre wurde die Intensivierung selbst von landwirtschaftlichen Grenzertragsstandorten von Seiten der staatlichen Landwirtschaftsberatung massiv gefördert; Flurbereinigungsverfahren betrieben damals die Beseitigung bzw. drastische Ausdünnung hinderlicher Kleinbiotop. Diese Erfahrungen machten den behördlichen und verbandlichen Naturschutz verständlicherweise vorsichtig.

Inzwischen werden jedoch auch Flurbereinigungsverfahren von den Beteiligten akzeptiert, in denen nicht nur ein erheblicher Teil der vorhandenen Gehölzsubstanz erhalten, sondern (neben anderen "Biotopen") auch neue Flurgehölze angelegt werden. Frühere Flurausräumungen werden von etlichen Bauern als zu weitgehend empfunden. Auch ihnen ist vielfach die Schönheit von Flurgehölzen oder ihre Bedeutung für die Vogel- und Kleintierwelt (viele Landwirte sind zugleich auch Jäger und

\* Feldgehölze sind in diesem Zusammenhang kaum "in's Rampenlicht" getreten, ihre Auswirkungen auf Nachbarflächen sind jedoch denen der Hecken grundsätzlich sehr ähnlich. An Stelle der Düseneffekte treten Leewirbel auf, da sie wegen ihrer größeren Breite weniger durchblasbar sind.

Imker) oder für den Erholungswert einer Landschaft ("Ferien auf dem Bauernhof") durchaus bewußt\*.

Trotz der oben skizzierten weiterbestehenden Vorbehalte hat sich zumindest bei einem Teil der Landwirte die Akzeptanz der Flurgehölze tendenziell verbessert. Dabei spielen auch die Förderangebote, insbesondere die Europäische Agrarreform mit dem aufgestockten Kulturlandschaftsprogramm eine zentrale Rolle. Während die Selbstversorgung mit Holz und anderen Naturprodukten aus den Flurgehölzen meist als nicht mehr ökonomisch sinnvoll (oder zeitgemäß) angesehen und die traditionelle Nutzung aufgegeben wird, bietet die Vergabe von Fördermitteln bzw. Pflegeaufträgen (auch für die im Privatbesitz befindlichen Bestände) die Möglichkeit eines zusätzlichen Einkommens. Einzelne Landwirte versuchen auch, landschaftspflegerische Arbeiten zu einem tragfähigen Betriebszweig auszubauen; Flurgehölzpflege ist dann eine Aufgabe unter verschiedenen anderen (Mahd von Extensivwiesen, Entbuschung, Zerkleinerung, Kompostierung etc.).

Überdurchschnittliches Engagement für den Biotopschutz in der Agrarlandschaft zeigt sich häufig bei ökologisch wirtschaftenden Landwirten (vgl. SZ 9./10.7.1994; LECHNER 1991). Vereinzelt gehören der Schutz empfindlicher Biotope und begleitende landschaftspflegerische Maßnahmen zur Erhaltung der Kulturlandschaft (z.B. Heckenpflanzen) bereits zum festen Programm von "Ökobetrieben" (vgl. z.B. Tagwerk-Förderverein 1991).

### 3.3.2 Landwirtschaftsverwaltung, Ländliche Entwicklung

War die Agrarverwaltung einst, z.T. gegen den Widerstand "konservativer" Bauern der Vorreiter der strukturbeseitigenden Durchrationalisierung der Flur, so gerät sie, nach einem beträchtlichen Umdenken, manchmal in die umgekehrte Pionierfunktion.

Der folgende Rückblick soll nicht "alte Sünden" aufwühlen, sondern macht erst den weiten Weg sichtbar, den die Flurentwicklung in diesem Jahrhundert zurückgelegt hat. Diese Rückbesinnung erhält zudem neue Aktualität durch den in der international und national rauheren Agrarkonkurrenz spürbarer werdenden Gegenwind des "Bayerischen Weges", der ja eine Voraussetzung für die Bewahrung einer gewissen Kleinteiligkeit und damit auch für leistungsfähige Heckensysteme ist.

"Lebensfähig können bei der heutigen großen Auslandskonkurrenz in solchen [stark parzellierten] Gemeinden nur die Bauernbetriebe gehalten werden, die mit allen Mitteln moderner Landwirtschaftstechnik bewirtschaftet werden, nicht aber nach der herkömmlichen Weise" (SERING 1932: 301). Solche Leitbilder verpflichteten vor und nach dem 2. Weltkrieg die Agrar- und Flurbereinigungsbehörden.

Raine und Hecken wurden z.T. pauschal als Unterschlupfe für tierische Schädlinge und Zwischenträger für Pflanzenkrankheiten gebrandmarkt (SERING 1932: 754). Die daraus folgende Strategie blieb (zumindest teilweise) bis in die 1960er und 1970er Jahre hinein flurbereinigungsbestimmend. Noch 1968 wird der Hinweis, mit Bodenverbesserungsmaßnahmen künftig "vorsichtig" umzugehen, mit der Aufforderung zum "Tabula rasa" in der Feldflur verknüpft (Segregation):

"Denken wir an die zuwachsende [...] Erholungsfunktion der Landwirtschaft. [...] Es ist sinnlos heute, abseits liegende Streuflächen usw. einer Kultivierung zu unterziehen. Beseitigen wir die Verzahnungen zwischen Kulturland und Nichtkulturland, auch was im Kulturland liegt und nicht mit schweren Maschinen bearbeitet werden kann, bringen wir in Ordnung, aber dann hören wir auf." (MR BERGMEIER bei einer Fachtagung der Beamten und Angestellten des Höheren Flurbereinigungsdienstes im Juni 1968, zit. in SCHNEEBERGER 1970: 37). "Der modernen Landwirtschaft gilt die alte Flureinteilung als "Zwangsjacke, aus der sie ausbrechen muß, wenn sie nicht daran zugrunde gehen will" (SCHNEEBERGER 1970).

Derlei Grundhaltungen provozierten damals heftige Gegenreaktionen des Naturschutzes (Prof.Dr. O.KRAUS mdl., A.SEIFERT), riefen aber auch spätestens seit Beginn der 70er Jahre kritische Stimmen in der Landwirtschafts- und Flurbereinigungsverwaltung auf den Plan, welche den Sinn der Flurarräumungen in Frage stellten und Mäßigung und auch Hinwendung zu "ökologischen Prinzipien" fordern. Heute werden "**Hecken in der Flurbereinigung grundsätzlich als Biotope mit vorrangiger Stabilisierungsfunktion in bezug auf den Naturhaushalt eingestuft** und als Landschaftsbestandteile gesehen, die zur Belebung des Landschaftsbildes beitragen, die Lebens- und Nahrungsraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten darstellen und wichtige auf die landwirtschaftliche Produktion bezogene Funktionen - insbesondere zur Verhinderung der Bodenerosion durch Wasser und Wind - erfüllen" (RAHN 1982: 104).

Die Neuanlage von Hecken (vor allem Windschutzbaumhecken auf Feldrandstreifen entlang von Wegen) und von Feldgehölzen (auf sonst nicht verwertbaren Restzwickeln der Agrarlandschaft) wird bei der Flurbereinigung bereits seit den 50er Jahren gezielt durchgeführt (vgl. COSTA 1969). Die Flurgehölze dienten bis in die 70er Jahre hinein allerdings vorrangig der Verbesserung der "Landeskultur"; es wurden deshalb neben gleichförmigen Windschutzpflanzungen und Zwickel-Feldgehölzen vornehmlich "Ödlandaufforstungen" durchgeführt, denen so mancher wertvolle Hang mit Stufenrainen

\* Bei einer 1994 im Rahmen des FAM Projektes Scheyern durchgeführten Befragung von 200 Landwirten bewerteten rund 68% die Anlage von Hecken, Feldrainen und gestuften Waldrändern als wichtige Naturschutzmaßnahme ("hilft der Natur") (ZICHE & PRITSCHER, FAM-Info 1995).

oder Magerrasen zum Opfer fiel (so z.B. propagiert von COSTA 1969, auch 1991).

Die vielbeschworene gesteigerte ökologische Mitverantwortung/Subsidiarität der Landwirtschaft in einer modernen Industriegesellschaft, eine Mindestbedingung für deren Privilegierung in den Landwirtschaftsklauseln der Naturschutzgesetze, hat sich auch in den staatlicherseits formulierten Aufgaben und Zielen der Ländlichen Entwicklung niederschlagen:

So baut das Bayerische Programm Ländliche Neuordnung durch Flurbereinigung und Dorferneuerung, hervorgegangen aus zwei maßgeblichen Beschlüssen des Bayerischen Landtags vom 24. Juni 1990, "einerseits auf Bewährtem auf, bringt aber insgesamt eine wesentliche Kurskorrektur in Richtung [...] **stärkere Gewichtsverlagerung auf Naturschutz und Landschaftspflege, auf Umweltschutz und ökologische Bereicherung; [...]**" (MD G.STROESSNER, 1991; Hervorhebungen v.Verf.). "Erhaltung und Gestaltung von Natur und Landschaft sind in den Verfahren der Ländlichen Neuordnung ein wichtiges Gebot. Aktive Landschaftsgestaltung hat zum **Ziel, durch entsprechende Bodenordnung natürliche und naturnahe Flächen zu erhalten und zu einem Biotopverbundsystem zu vernetzen**. Die Programme der extensiveren Landnutzung unterstützen diese Ziele. **Maßnahmen der Ländlichen Neuordnung sollen in ihrer Gesamtheit die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts erhalten, wiederherstellen und verbessern**. Hierzu sind insbesondere Boden und Wasser zu schützen sowie eine "Flurbereicherung" durch landespflegerische Maßnahmen anzustreben. Die Landschaftsplanung zum Neuordnungsverfahren regelt z.B., wo konkret die Anlage von Feldgehölzen, Hecken und Baumreihen vorgesehen wird. Sie enthält ferner Hinweise zur Pflege und Unterhaltung der geschaffenen Anlagen nach Abschluß der Neuordnung" (ebenda, Hervorhebungen v.Verf.).

Eine abwechslungsreiche Kulturlandschaft mit Wäldern, Äckern, Wiesen und zahlreichen naturnahen Restflächen zählt heute (wieder?) zu den erhaltenswerten Kulturgütern. Heimatgefühl und die "Freude an der landschaftlichen und biologischen Vielfalt" gehören zum menschlichen Wohlbefinden (UHLING 1987, vgl. MAGEL 1985). Das Erscheinungsbild der Kulturlandschaft soll vor nachteiligen Veränderungen bewahrt werden; der **Erhaltung ökologisch bedeutsamer Flächen wird Vorrang vor einer Neuanlage** eingeräumt (StMELF 1991).

Imwieweit sich diese Zielformulierungen in der Wirklichkeit der "Ländlichen Entwicklung" niederschlagen, muß die Zukunft weisen (vgl. dazu auch LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 3.2.5 und 3.4.3).

### 3.3.3 Forstverwaltung

Die Staatsforstverwaltung strebt u.a. nicht nur die Entwicklung bzw. Pflanzung von naturnahen Waldrändern an; auf den zahlreichen nichtbestockten Flächen, welche sich in der Flächenverwaltung des Staatsforstes befinden, werden auch Flurgehölze erhalten und angelegt oder aber die Aktivitäten anderer Gruppierungen (vor allem der Jagdgenossenschaften) bei solchen Vorhaben in der offenen Landschaft unterstützt.

Dabei wird auch mit anderen Behörden erfolgreich kooperiert. Ein Beispiel hierfür gibt der Landkreis Miesbach, in welchem seit Mitte der 80er Jahre ein gemeinsam von 5 staatlichen und kommunalen Behörden (darunter die Forstämter Kreuth und Miesbach sowie die untere Naturschutzbehörde) getragenes Programm für den Erhalt, die Neupflanzung und Pflege von Baum-Hagen existiert (Miesbacher Hagpflegeprogramm).

Flurgehölze, vor allem waldartige Feldgehölze, werden forstlicherseits sowohl aus ökologischer als auch wirtschaftlicher Sicht positiv beurteilt:

- nachhaltige Holznutzung möglich;
- Deckung für Greifvögel und Wild (v.a. Feldholzinseln);
- Knospenäsung und Eichelmast für Rehwild; Beitrag zur Wildschadensverhütung;
- Bereicherung des Landschaftsbildes.
- Relativ hohe Windstabilität im Freiland gewachsener Bäume.

Andererseits werden im Zuge von Erstaufforstungen lokal auch Hecken beeinträchtigt, d.h. eingeforstet. Gerade in den noch gut ausgestatteten "Schwerpunktgebieten" ist ein erheblicher Aufforstungsdruck zu verspüren (vgl. Beispiele hierzu in Kap. 1.11).

### 3.3.4 Nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung, Erholungsuchende

In der breiten, ihre Erholung auch in heimischer Kulturlandschaft suchenden Bevölkerung genießen Hecken und Feldgehölze ein hohes Ansehen, welches wohl nur noch von "Wacholderheiden" und "Feuchtbiotopen = Tümpeln" übertroffen wird. Insbesondere den Wanderern und Radfahrern gelten naturnahe Flurgehölze als erhaltens- und pflegewürdig, da eine mit Hecken durchzogene Landschaft als erholsamer eingestuft wird als ausgeräumte Agrarlandschaft oder geschlossener Wald\*. Zahlreiche Pflanz- oder Aufräumaktionen (meist in Organisation von Verbänden des Naturschutzes, der Jägerschaft etc.), an denen sich eine breite Öffentlichkeit (durchaus nicht nur die verbandlich organisierte) beteiligt, zeigen die hohe Motivation und Einsatzbereitschaft.

\* Eine im Rahmen des FAM-Projektes durchgeführte Befragung von 600 Personen in den Landkreisen Freising, Dachau und Pfaffenhofen ergab breite Zustimmung für die Umwidmung landwirtschaftlicher Nutzflächen: "In Scheyern wurden 30 % der landwirtschaftlichen Flächen dem Naturschutz gewidmet. Sie sind nun nicht mehr Äcker sondern Hecken, Waldränder und Feldraine oder Brachen. "83 % der Befragten begrüßten die Maßnahme" (FAM-Info 1995).

Nachfolgend sind einige Ergebnisse empirischer Untersuchungen aus verschiedenen Landschaftsräumen wiedergegeben, die sich insbesondere mit der ästhetischen Wirkung verschiedener Landschaftselemente auf den "Durchschnittsbetrachter" beschäftigen (vgl. GRABSKI 1985; ASSEBURG et al. 1985, HOISL et al. 1988, A. ZÖLLNER 1989).

Als "Erlebnismomente" einer Landschaft werden Vielfalt, Struktur, Eigenart und Naturnähe genannt (vgl. Kap. 1.9.3 und 1.10.1.7). Insbesondere in landwirtschaftlich intensiv genutzten Agrarlandschaften mit wenig "ursprünglich" erhaltener Natur wird den Kriterien "Struktur und Eigenart", die ja wesentlich durch Flurgehölze bedingt werden, eine herausragende Bedeutung zugemessen.

Als besonders negativ und "störend" wird in Umfragen eingestuft:

- Reliefkorrekturen wie die Beseitigung von Geländebuckeln und -mulden und die Entfernung von Feldrainen und Ranken;
- Entfernung der Hecken und Feldgehölze
- Schlagvergrößerungen zu wenigen großen Blöcken, aber auch eine sehr starke Zersplitterung zu geometrisch-regelmäßigen Parzellen;
- alle rasterartig-regelmäßigen Formen wie z.B. Verbundpflasterwege oder lange geradlinig verlaufende Pflanzungen;
- "schnurgerade" bzw. "geknickte" (nicht geschwungene, der Topografie angepaßte) Wegeführung.

Positive Empfindungen erwecken Landschaftselemente, die den natürlichen Landschaftscharakter widerspiegeln sowie Eigenarten des Standorts und der kulturgeschichtlichen Rahmenbedingungen erkennen lassen. Als besonders "schön" werden nach ASSEBURG (1985) empfunden:

- Bepflanzte Wege, wobei allerdings Alleen und Baumreihen noch besser abschneiden als Strauchpflanzungen (Hecken); beidseitige Gehölzbestände werden bevorzugt, wobei gruppierte, gegliederte Ausbildungen mit einzelnen Bäumen am besten gefallen.
- Wegetrassen, die den "Landschaftskonturen" in leichtem Schwung folgen (sanft hügeliges Gelände) oder markante Einschnitte senkrecht zu den Höhenlinien darstellen (in Steigungen eingetieftete Hohlwege).
- Kleinräumig wechselnde Acker- und Grünlandnutzung in charakteristischer Verteilung, durch Raine und Hecken gegliedert.

Der Wandel im Erscheinungsbild einer Agrarlandschaft wird zumindest von Teilen der Bevölkerung durchaus bewußt wahrgenommen. Die sich abzeichnende Entwicklung verlangt nach Auffassung der Teilnehmer des 26. Bayerischen Heimattages (1991) eine deutliche Kurskorrektur in der Agrar(struktur)politik: "Die Kulturlandschaft muß Vorrang ha-

ben". Mit dem Verlust kleinräumiger Einheiten und regionaler Besonderheiten läuft Bayern Gefahr, auch seine "kulturelle und historische Identität zu verlieren, gesichts- und geschichtslos zugleich zu werden." Die Agrarpolitik der Zukunft dürfe demnach "nicht primär auf Ökonomie und Zentralismus zielen", sondern habe sich vielmehr an "Ökologie und kultureller Vielfalt" zu orientieren.

In einer gemeinsamen Erklärung kritisieren der Bayerische Landesverein für Heimatpflege e.V., der Bund Naturschutz in Bayern e.V. und der Verband bayerischer Geschichtsvereine die ihrer Auffassung nach überstürzt ablaufenden Veränderungen der Agrarstruktur. Ihre Forderungen lauten:

- Erhaltung landschaftsprägender Flurformen und Flurdenkmäler;
- Erhalt der ökologischen Besonderheiten und der Vielfalt der Flora und Fauna, die vor allem durch Überdüngung und intensive Landnutzung gefährdet sind.

Bezüglich der Pflanzung von Flurgehölzen ist eine unkritische Haltung verbreitet. Zum einen besteht häufig die Meinung, eine Pflanzung sei immer gut (wegen des Waldsterbens, der Sauerstoffproduktion, des Landschaftsbildes etc.), auch wenn sie auf Flächen stattfindet, die aus fachlicher Sicht besser gehölzfrei blieben (z.B. vorhandene wertvolle Magerrasen, Feuchtwiesen, aber auch Gebiete, für die ein Magerrasenverbund geplant ist). Zum anderen wird häufig das aus den Siedlungen bekannte (und dort auch weitgehend gerechtfertigte) Vorgehen übertragen und auch zahlreiche nichtheimische Arten (samt blutblättriger, gefülltblütiger Varianten ...) als für die freie Landschaft geeignet angesehen. Auch etliche "Ergänzungspflanzungen" von Privatseite in Gehölzen der offenen Landschaft weisen hierauf deutlich hin (vgl. WIRTH 1987).

Weniger einhellig begrüßt werden Sukzessionsbestände (z.B. "Benjeshecken"): die Meinungen über diese (auf zuvor ackerbaulich intensiv genutzten Standorten meist bald von Brennesseln, Labkraut und Brombeeren durchwachsenen Astanhäufungen) können weit auseinandergehen (so z.B. im Lkr. Lichtenfels, Landshut, Erlangen-Höchstadt).

Eine gewisse "Heckenfürsorge"\* in der Bevölkerung manifestiert sich auch in Anzeigen tatsächlicher oder vermeintlicher Eingriffe und Heckenbeschädigungen, welche bei den Naturschutzbehörden bzw. Polizeidienststellen eingehen. Daß dabei auch reguläre Stockhiebe entrüstet gemeldet werden, unterstreicht eindringlich das noch bestehende Aufklärungsdefizit (vgl. Kap. 5.2).

### 3.3.5 Ehrenamtlicher/ verbandlicher Naturschutz

Naturschutzverbände haben durch ihr räumlich stark gestreutes Aktivitätspotential (siehe 3.1.2.3) erheblichen Einfluß auf die Flurgehölzgestaltung

\* Feldgehölze werden emotional weniger geschätzt

und -akzeptanz. Etwas widersprüchlich scheint derzeit aber noch die Einstellung der vielen Kreis- und Ortsgruppen zur traditionellen Pflege. Verbände wie BN, LBV haben zwar bisher keine spezifisch auf Hecken ausgerichteten internen Leitlinien entwickelt. Hervorzuheben ist aber das Engagement einzelner Kreisverbände wie z.B. der BN-Kreisgruppe Tirschenreuth, die in enger Zusammenarbeit mit den ansässigen Bauern das Modellprojekt "Altglashütte" (eine kleinteilig gegliederte, hecken- und magerrasenreiche Kulturlandschaft des Oberpfälzer Waldes) entwickelt hat (PAULUS mdl.).

Vielfach immer noch sehr skeptisch beurteilt wird der "radikale" Stockhieb auf größerer Fläche, der manch unerfahrenem Verbandsmitglied als Heckenzerstörung erscheint. Zahlreiche Meldungen von Ordnungswidrigkeiten haben hier z.T. ihre Wurzeln. Eher favorisiert wird das gleichmäßige Auslichten, das zu keinen größeren Bestandeslücken führt. Das traditionelle Auf-den-Stock-setzen wird immer noch häufig nur als "Notmaßnahme" für zu stark durchgewachsene Bestände akzeptiert\*.

Inzwischen gewinnt aber auch hier die Einsicht in die traditionelle Nutzungsabhängigkeit des Ökosystems Hecke an Boden, soll der thermophil getönte Charakter nicht verlorengehen. Grundsätzlich orientiert sich auch der Verbandsnaturschutz mit seinen Vorstellungen und Beurteilungen zunehmend an der Art der jeweils bestandserhaltenden und -prägenden traditionellen Nutzung. Auch Stockhieb wird demzufolge vielfach nicht mehr rundheraus abgelehnt; von etlichen Naturschützern wird vielmehr die Rückkehr zur traditionellen Bewirtschaftung bzw. Pflege gefordert, sofern diese den Gehölzbestand nicht nachhaltig schädigt. Die Meinungslage bezüglich der Behandlung von Flurgehölzen ist unterschiedlich; verbreitet ist die Forderung nach möglichst ungestörter Entwicklung (Sukzession).

Zunehmender Beliebtheit erfreut sich seit einigen Jahren die Anlage von sog. "Benjes-Hecken" (vgl. Diskussion in Kap. 2.5). Begründet wird dies meist mit dem Argument, daß die auf dem Wege der Sukzession entstehenden Gehölze Pflanzungen vorzuziehen seien\*\*.

Das Verhältnis zur ländlichen Entwicklung ist insgesamt kooperativer als früher, wenn auch je nach regionalen Voraussetzungen gespalten: In vorher relativ strukturarmen Fluren mit geringer Ausräumung aber deutlicher Anreicherungswirkung der Bereinigung ist es zumeist kooperativ, in noch sehr strukturreichen unbereinigten Extensivlandschaften, in denen auch heute noch die Flächenumlegung nicht ohne Saumbiotopverluste abgeht (z.B. Teile der Frankenalb und der Keuperbergländer), dagegen kritisch bis ablehnend. Generell wird die Meinung vertreten, daß nur in öffentliches Eigentum überge-

führte Vernetzungselemente an Gewannegrenzen dauerhaft gegen Beeinträchtigung sicher sind. Der Grundsatz "Bauernland in Bauernhand" könne nur für solche Flurbiotope gelten, für die über Förderprogramme eine sachgerechte Pflege praktikabel ist (ALTREUTHER 1995). Die fachliche Qualität der Kleinstrukturkartierung wird von Gebiet zu Gebiet sehr unterschiedlich beurteilt, im Direktionsgebiet Mittelfranken-Ansbach z.B. überwiegend gut. Das Hauptproblem im Arten- und Biotopschutz liege im Zusammenlegungseffekt zum Zeitpunkt der Neuverteilung, da bei in Nordbayern üblichen Zusammenlegungsverhältnissen von 3:1 bis 4:1 durch den neuen Eigentümer häufig noch Kleinstrukturen beseitigt würden. Die Vielzahl der Handlungskooperationen mit dem "ehemaligen Hauptfeind Flurbereinigung" beim "Biotopverbund" zeigt aber insgesamt, daß auch die Naturschutzverbände heute die damit erreichbaren Handlungsspielräume bei der richtigen Placierung neuer Flurgehölze zu schätzen wissen.

### 3.3.6 Jäger, Imker

Beide Interessengruppen gehören zu den stärksten Verfechtern von Flurgehölzen, wie schon ein Blick in die von verschiedenen Imker- und Jagdorganisationen herausgegeben Broschüren zeigt (für die Jagdseite z.B. GRAULICH 1980, 1981). Auch Neupflanzungen werden von beiden Gruppierungen durchgeführt, wobei die "Schlagkraft" (personell wie finanziell) der Jägerschaft wesentlich besser ist, nicht zuletzt wegen meist guter Verbindungen zu den Grundeigentümern, Lokalpolitikern etc. und eingespielter Zusammenarbeit mit den Forstämtern (günstiger Bezug von Pflanzen und Zaunmaterial). Durch diese Privatinitiativen sind in den letzten 10 bis 20 Jahren als Reaktion auf die Flurausträumungen durch die Landwirtschaft etliche Erstpflanzungen mit erheblichem Aufwand (unter Zuhilfenahme öffentlicher Zuschüsse) begründet worden. Allerdings scheint in den meisten Fällen nur die Pflanzung und die Anfangspflege sichergestellt zu sein. Die weitere Nutzung bzw. Pflege, nicht nur bei den Hecken, sondern auch bei den im Rahmen solcher Aktionen i.d.R. bevorzugten Feldgehölzpflanzungen, bleibt vielfach offen. Die Vorstellungen sind oft vage und bewegen sich überwiegend auf der Linie der im Hochwald oder bei den älteren Windschutzpflanzungen üblichen Auslichtungen und Läuterungen.

## 3.4 Räumliche Defizite

Typische "Heckendefizitgebiete" sind (zumindest aus Natur- und Artenschutzsicht) die schon lange "ausgeräumten" (häufig sehr früh flurbereinigten) landwirtschaftlichen "Vorranggebiete", also die

\* In diesem Sinn z.B. der Schwäbische Albverein (BREUNINGER 1990:18)

\*\* Stellvertretend für andere Äußerungen eine Stellungnahme des NABU: "Benjes-Hecken, wo sich wirklich an den Standort angepaßte Gehölzarten von alleine ansiedeln, sind jeder künstlichen Heckenpflanzung vorzuziehen" (PEINTINGER 1992:38).

weiträumigen Becken, flachwelligen Hügellandschaften und fast "brettebenen" Hochplateaus (vgl. "traditionelle Intensivgebiete" bei MÜLLER 1989). Diese Räume benötigen gehölzbetonte Strukturen wie z.B. breite Gebüschbänder oder schlaginterne (Gehölz)brachen (vgl. dazu "Vorrangstandorte" in Kap. 4.2.4.1); daneben aber auch gehölzärmere "Agrotopen" (angefangen vom Gras- und Staudenrain an möglichst jedem Schlagrand bis hin zum Feuchtsukzessionsgebüsch in natürlichen Senken oder der "Gehölztoleranzzone" um den Flurstadel am freien Feld (ausführlich im LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 4.2.1.1; Begründungen in der "Landschaftlichen Gesamtstrategie" in LPK-Band II.1 "Ziele der Landschaftspflege"). Regionale Defizitbereiche für eben diese Schlag- und Schlaggrenzbioptopen sind ebenfalls in Band II.12 (Kap. 3.3) ausführlich bezeichnet und bedürfen hier keiner weiteren Darstellung.

Mancher traditionalistische Naturschützer könnte einwenden, in vielen dieser Räume hätte es vielleicht viel Ackerstreuobst, aber in den letzten 150 Jahren kaum Hecken gegeben. Hier würden nicht "ausgeräumte" Landschaften "wiedereingeräumt", sondern entgegen ihres agrarhistorisch typischen Charakter umgemodelt. Die traditionell kahle Ackerebene gehöre auch zu Bayerns Kulturlandschaft. Dies ist zwar richtig, in einem Zeitalter, wo Tradiertes kein Selbstzweck sein kann, sondern immer gegen notwendige Sanierungsbedürfnisse tiefgreifend in ihrem Stoff-, Wasser- und Lebenshaushalt gestörter Landschaften abgewogen werden muß, aber nicht grundsätzlich vorrangig.

Möglicherweise noch vordringlicher ist die Schaffung von Saumbiotopen in landwirtschaftlichen Intensivlagen der stärker geeigneten Hügelländer mit großen Hecken- und Rainverlusten in den letzten Jahrzehnten, also in den ausgesprochenen Heckenverlustgebieten (vgl. Kap. 1.11). Hier warten u.U. dringend anbindungsbedürftige Heckenstümpfe und Feldgehölzfragmente mit Resten artenreicher Heckenbiozöosen und Zielartenpopulationen auf eine Regenerierung eines früher bestehenden Hecken- und Rainsystems.

Schließlich kommt auch mehr oder weniger ausgeprägten "Fehlstellen" innerhalb besonders hochwertiger und landschaftsprägender Flurgehölzsysteme Handlungsvorrang zu (Große Löcher in "Dichtheckengebieten"; vgl. dazu "Präferenzbereiche" der Neuschaffung in Kap. 4.2.4.1).

Der Handlungsbedarf für die oben erwähnten "Problemgebiete" wird exemplarisch (z.B. auf der Ebene von Gemeindefluren) im Kap. 4.3.2.2 ("Schwerpunkt-Defizitgebiete") aufgezeigt, wobei aber nur ausnahmsweise zwischen traditionellen Intensivgebieten und sekundär an Flurgehölzen verarmten Landschaften unterschieden wird. Auch in den Landkreisbänden des ABSP werden solche Differenzierungen in der Regel nicht vorgenommen.

### 3.5 Interessenskonflikte, Durchführungsprobleme

Viele Problemsituationen bzw. Konflikte im Zusammenhang mit flurinternen Schlag- und Grenzbiotopen (also auch Hecken und Feldgehölze!) wird ausführlich im LPK-Nachbarband II.11 "Agrotopen"(Kap. 3.4) erörtert.

Nachstehend wird eingegangen auf:

- Inventurdefizite;
- Probleme bei der Bewirtschaftung ("Heckenpflege"),
- Probleme und Unzulänglichkeiten bei der Neuschaffung von Flurgehölzen,
- Verwertungsprobleme mit der anfallenden Biomasse,
- spezielle Interessensgegensätze zwischen "Heckenschutz" und "Landnutzung" (u.a. auf die Problematik möglicherweise übertragener Krankheiten bzw. auf entsprechende "Kulturschädlinge").

#### 3.5.1 Defizite bei der Inventarisierung und Bewertung

Bei der Flurgehölzinventur sind durch die Biotopkartierung und Struktur-/Nutzungskartierung der Ländlichen Entwicklung in den letzten 20 Jahren erhebliche Fortschritte erzielt worden. Insofern sind die nachfolgend angedeuteten, möglicherweise nicht immer vermeidbaren Defizite nicht als Abqualifizierung zu verstehen, sondern sollen auf Sachverhalte hinweisen, die außerhalb und zusätzlich zu den "Grundkartierungen" in der Praxis berücksichtigt werden sollen. Beispielsweise sollten lokale Flurkonzeptionen stets im Auge haben und aufnehmen, was die Biotopkartierung von ihrer "Konstruktion her" unterschlagen muß.

#### Biotopkartierung

Kartierungsdaten erlauben nicht immer eine Abgliederung der wertvollsten Flurgehölze. Bestände in Komplexlage (z.B. Hecken in Magerrasen-Extensivacker-Verbund) werden nicht gesondert erfaßt, sondern zusammen mit den anderen Lebensraumtypen in einer Sammelbeschreibung. Lebensraumtypspezifische Angaben sind nur bei isoliert in der Agrarlandschaft gelegenen Beständen zu erwarten, die nicht aus Kombinationen verschiedener Typen bestehen und somit grundsätzlich naturschutzfachlich weniger wertvoll sind. Verbundsituationen, angrenzende Nutzungen und deren Einflüsse können nur unzureichend erfaßt bzw. später ausgewertet werden. Grunddilemma jeder Biotopkartierung: Faunistisch relevante Kleinhabitate werden über die vorwiegend vegetationskundlich definierten Biotoptypen unzureichend erfaßt. Die Bedeutung solcher Kleinstrukturen oder mikroklimatischen Besonderheiten ("Habitatbausteine") kann nur durch Erhebung am jeweiligen Standort beurteilt werden (gilt z.B. für wichtige Wildbienen- und Heuschreckenhabitate; vgl. SCHLUMPRECHT & VÖLKL 1992).

Die Bedeutung von lichten, vielfältig strukturierten, abschnittsweise auch gehölzfreien Linearbiotopen und eingebundenen kleinflächigen Offenlandbiotopen (z.B. Initialvegetation auf trockenen Lesesteinhaufen oder in Abgrabungen) wird häufig zu gering eingestuft und bei den Pflege- und Entwicklungsvorschlägen unzureichend berücksichtigt, obwohl derartige Strukturen häufig absolute "Mangelbiotope" sind. Das Verbuschen oder Verschatten der oft nur noch winzigen Magerrasenreste (oft fehlende Flurgehölzbewirtschaftung!) wird selten als Gefährdung registriert, die sofortige Maßnahmen verlangt.

Aussagen zur Schutz- und vor allem der Pflegebedürftigkeit der Gehölze selbst sind nicht immer hinreichend. Beispielsweise ist bei Hecken, für welche "Stockhieb" als Nutzung angegeben wird (was auch in den meisten Fällen der bestandserhaltenden Nutzung bzw. Pflege entspricht), die Angabe "keine Pflege nötig" nicht konsequent. Da heute in den meisten Fällen die traditionelle Nutzung nicht mehr durchgeführt wird, muß an deren Stelle die bestandserhaltende (oder ggf. optimierend entwickelnde) Pflege treten.

Die Entscheidung, daß ein konkreter Bestand nicht mehr gepflegt und damit der Umwandlung in einen anderen Lebensraumtyp anheim gegeben werden soll, kann nicht auf der Ebene der Biotopkartierung gefällt werden. Bei der Beurteilung des Einzelbestandes ist vielmehr jeweils von dessen "individuellem" Erhalt auszugehen. Erst die Auswertung der Gesamtheit der Lebensräume eines Naturraumes (oder zumindest eines repräsentativen Teiles desselben) gibt eine hinreichende Basis\* ab für die Entscheidung, z.B. eine vorhandene Magerrasen-Ranke in eine Hecke oder eine offene Abbaustelle in ein Feldgehölz (oder auch jeweils umgekehrt) umzuwandeln!

"Strukturtypen" (Ranken, Hohlwege, Lesesteinzeilen u.ä.) und "Biotoptypen" (Hecke, Lineargebüsch, Feldgehölz etc.) sind nur mit erheblichem EDV-Aufwand in Deckung zu bringen. Spezifische Fragen können nur unzureichend beantwortet werden (z.B. "In welchen Naturräumen oder Landkreisen kommt Hecken eine besondere Bedeutung als Netzpunkte für den Gehölz- und Saum-Verbund zu?").

#### **Kleinstruktur- und Nutzungskartierung / "Ökobilanz"**

Bei der Kleinstruktur- und Nutzungskartierung bzw. "Ökobilanz" im Rahmen der ländlichen Entwicklung fallen folgende Schwachpunkte auf:

- Für die "Ökobilanz" "darf" ein zu bewertendes Objekt nicht verschiedene Vegetationsbestände enthalten (wie z.B. Hecke, Magerrasen, Wildstaudenflur, Einzelgehölz etc.). Für den Arten- und Biotopschutz besonders wertvolle, vielfältig strukturierte Bestände werden somit kartiertechnisch "eingebnet".

- Die Einzelbiotopbewertung bemißt den Wert einzelner Flächen und Strukturen für den Zeitraum von 20 Jahren; d.h. eine **Prognose** soll die voraussichtlichen "Entwicklungsprozesse landespflegerischer Maßnahmen" miteinbeziehen, um den Wert von Neuanlagen ausreichend zu berücksichtigen. Ein "wärmeliebender Saum, verbuschend" (alter Typ) verwandelt sich gemäß der Prognose in eine "lückige Strauchhecke, mit nährstoffreichem Saum, naturnah, mittelalter Bestand" (neuer Typ). Pflegemaßnahmen wie Stockhieb, Entbuschen etc. bleiben somit unberücksichtigt, obwohl sie Entwicklungsrichtung und -geschwindigkeit maßgeblich beeinflussen (können). Der biologische Wert einer gehölzfreien "jungen" Pionierphase (z.B. eines Magerrasen-Initialstadiums) wird also mit dem einer heckenartigen Struktur "verrechnet".
- Bei der "raumbezogenen Biotopbewertung" (z.B. "Vernetzungsqualität") werden alle naturbetonten Strukturen, die aneinander angrenzen oder max. 50 m voneinander entfernt liegen, zu "Biotopkomplexen" zusammengefaßt. Die "Biotopdichte" berücksichtigt nur den quantitativen Flächenaspekt, summiert also alle naturnahen Strukturen, unabhängig von Qualität und Größe. Auf diese Weise wird z.B. ein 1 ha großer Magerrasen einer 20 m langen, 1 m breiten Hecke gleichgestellt. Ein solches Vorgehen legt den (in der Konsequenz fatalen) Gedanken nahe, Flächen- und Linear(saum)biotope seien (z.B. bei Biotopneuschaffung, bei Ersatzmaßnahmen) beliebig kombinierbar bzw. gegenseitig austauschbar.

Vor allem die Erfassung linearer Landschaftselemente ist in der Praxis mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Dies zeigte sich nicht nur bei den vorgenannten Kartierungstypen, sondern z.B. auch bei der vegetationskundlichen Erfassung des Ausgangszustandes beim FAM-Projekt in Scheyern (Lkr. PAF).

Erst im Verlauf der Geländeerhebungen stellte sich heraus, daß die Auflösung des Aufnahmerasters (Rasterpunkte 10 x 10 m) bereits für die Beschreibung der Pflanzendecke im Wirtschaftsgrünland nicht ausreichte, für die linearen Landschaftselemente (Raine, Heckensäume, Waldränder) sogar gänzlich ungeeignet war (PFADENHAUER et al. 1991: 60).

Fehlende bzw. unzureichende Datenerhebungen müssen auch bei den bisherigen Versuchen zur Verlagerung von Linearbiotopen bemängelt werden; Untersuchungen wie die der Arbeitsgruppe um Prof. KAULE (Univ. Stuttgart-Hohenheim; z.B. KAULE et al. 1993, RECK & KAULE 1993) sind immer noch die Ausnahme. Vermißt werden bei Eingriffen in Flurgehölze vor allem Bilanzierungen qualitativer Art (vgl. Kap. 2.5).

\* Wobei aber zusätzliche Kartierungen wie die Artenschutzkartierung und das ABSP ebenfalls noch einzubinden wären!

### 3.5.2 Pflegedefizite

Aufgeschlüsselte Angaben zu Art, Umfang, Finanzierung etc. der Nutzung bzw. Pflege von Flurgehölzen in den verschiedenen Naturräumen bzw. Landkreisen Bayerns liegen derzeit nicht vor. Dies ist angesichts der Vielzahl der potentiellen Nutzer bzw. mit der Pflege und Neuanlage befaßten öffentlichen und privaten Träger auch nicht anders zu erwarten. Infolgedessen können auch nur allgemeine Angaben über mögliche Defizite in der pfleglichen Bewirtschaftung von Flurgehölzen gemacht werden.

Die **in absoluten Hektar- oder Laufkilometerzahlen größten "Defizite"** bei der bestandserhaltenden Nutzung **bestehen naturgemäß gerade in den insgesamt am besten ausgestatteten Flurgehölz-Gebieten**. Ursache für diesen Zustand ist der (weiterhin zunehmende?) Mangel an Arbeitskräften in der Landwirtschaft sowie rasch nachlassendes Nutzungsinteresse wegen der niedrigen Energiepreise selbst in den landwirtschaftlichen Marginalräumen mit vergleichsweise schlechteren Produktions- bzw. Einkommensmöglichkeiten, wo sich zugleich die meisten Bestände konzentrieren, welche überhaupt noch einer bestandserhaltenden Nutzung unterworfen sind!

Die wichtigsten Probleme und Mängel bei der Nutzung bzw. Pflege von Flurgehölzen werden im Kap. 3.5.2.1 behandelt. In Kap. 3.5.2.2 (S. 287) werden die bei der Neuanlage von Flurgehölzen zu beobachtenden Probleme beleuchtet. Kap. 3.5.2.3 (S. 290) befaßt sich mit den Problemen bei der Pufferung von Flurgehölzen. Der "Entsorgung" des bei der Bewirtschaftung anfallenden organischen Materials widmet sich das abschließende Kapitel 3.5.2.4 (S. 290).

#### 3.5.2.1 Probleme bei der Bewirtschaftung

Nach KREBS (1970) ist eine nach waldwirtschaftlichen Gesichtspunkten rationelle Bewirtschaftung der Feldgehölze nicht möglich. Gründe dafür sind zunächst schon die (definitionsgemäße) Kleinflächigkeit, oft mangelnde Erschließung und die fehlende Möglichkeit zur Mechanisierung der Arbeiten; hinzukommt, daß in diesen Kleinbeständen im wesentlichen nur Brennholz und Schwachnutzholz gewonnen werden kann, welches heute kaum einen ökonomischen Wert mehr hat. Für die Hecken gilt dies in noch wesentlich stärkerem Ausmaß.

Die durch die Flurgehölze geleisteten ökonomischen Beiträge zur Landwirtschaft über den allgemeinen Ressourcenschutz (z.B. Erosionsschutz) sowie konkrete landwirtschaftsbezogene Vorteile (Integrierter Pflanzenschutz) sind für die Landwirte offenbar nicht "faßbar" genug, als daß sie diese bisher in ihre betriebswirtschaftlichen Kalkulationen einbezögen. Infolgedessen werden auch die Windschutzgehölze, welche im Rahmen der Flurbereinigung zum Nutzen der Landwirtschaft angelegt wurden, nur dann bestimmungsgemäß (nicht deckungsgleich mit naturschutzorientiert!) gepflegt, wenn dies über das KuLaP subventioniert wird (so z.B. im Lkr. KT).

An Hecken und Feldgehölzen, welche im Rahmen von Flurbereinigungen, Straßenbaumaßnahmen,

allgemeinen "Flurdurchgrünungen" etc. gepflanzt wurden, sind immer wieder Pflegemängel zu beobachten, welche das Erreichen des aus naturschutzfachlicher Sicht anzustrebenden Zieles (Entwicklung eines naturnahen und zugleich landschaftstypischen Flurgehölzes) in Frage stellen.

- Bei der traditionellen Nutzung der Hecken werden oft zu große Abschnitte gleichzeitig auf den Stock gesetzt (z.B. BIRLMEIER, UNB CHA; mdl.). Vor allem, wenn das Gehölz im Einzelbesitz ist, wird oft auch bei längeren Hecken der ganze Bestand auf einmal abgeschlagen. Das Überleben der Heckenfauna kann hierdurch beeinträchtigt werden.
- Behinderung von natürlichen Neubesiedlungsprozessen auf an sich geeigneten Standorten durch Entfernung von spontan angesiedelten (Pionier)Gehölzen im Rahmen der Bestandespflege. Da die Fertigstellungspflege der z.B. im Rahmen von Baumaßnahmen (zwecks "Eingrünung", als Ausgleichsfläche etc.) angelegten Pflanzflächen bei striktem Vorgehen nach VOB (Verdingungsordnung für Bauleistungen) ausschließlich auf die laut Pflanzplan eingebrachten Arten ausgerichtet ist, wird von den Pflagertruppen die spontan auftretende Vegetation (auch Gehölze) automatisch entfernt. Pflanzungen, welche nicht auf diese Weise behandelt werden, sind im Regelfall nicht abnahmefähig. Zur Erzielung der Abnahmefähigkeit müssen ausgefallene Pflanzen nachgepflanzt werden, spontane Entwicklungen (wie sie z.B. durch das Absterben von Gehölzen initiiert werden, werden abgeblockt.
- Behinderung von natürlichen Neubesiedlungs- und Sukzessionsprozessen auf an sich geeigneten Standorten durch nivellierendes Eingreifen. Pflegemaßnahmen, vor allem bei Hecken entlang von Verkehrswegen sowie in den Windschutz-Baumhecken, werden i.d.R. in Form einer Plenterung durchgeführt, welche die unterschiedliche Konkurrenzkraft unter den beteiligten Gehölzen als "Motor" der weiteren Entwicklung unwirksam macht durch permanenten Ausoder Rückschnitt der dominanten Arten sowie Aufastung über das zur Sicherung des Lichttraumprofils notwendige Maß hinaus.
- Pflegemaßnahmen werden in zu großen zeitlichen Abständen bzw. die Erstpflege zu spät nach der Pflanzung durchgeführt. Junge Flurgehölzpflanzungen werden zwar i.d.R. einer Fertigstellungspflege unterzogen (siehe voriger Punkt). Soweit später Stockhieb überhaupt als Pflegemaßnahme durchgeführt wird, erfolgt er i.d.R. viel zu spät (d.h. erst 20 oder mehr Jahre nach der Anlage). Oft sind bereits viele lichtbedürftige, konkurrenzschwache Arten (z.B. kleinere Rosaceen) ausgefallen oder stark zurückgedrängt.  
Auch in den älteren Beständen werden die notwendigen Bewirtschaftungsmaßnahmen heute meist in zu großen Abständen durchgeführt (Umtriebszeiten über 15 Jahren sind fast immer zu lang). Die naturschutzfachlich besonders bedeutsamen rosaceenreichen Flurgehölze werden

zunehmend von mesophilen Baumarten erobert, die frühen Regenerationsphasen der wieder aus-schlagenden Gehölze immer seltener\*

- Flurgehölze, vor allem die in der Nachkriegszeit angepflanzten, werden vielfach nicht typgerecht sondern standardisiert genutzt bzw. gepflegt. Das Leitbild "Windschutzbaumhecke" wird pau-schal auf andere Flurgehölze angewandt. Die hierauf abgestellte Pflege ist gekennzeichnet durch die lediglich plenterartige Entnahme von Einzelbäumen, das Aufasten der verbliebenen Bäume sowie das Ausschneiden oder Auf-den-Stock-setzen von Einzelbüschen anstelle flächigen Stockhiebs zusammenhängender Abschnitte. Dadurch nimmt die Beschattung im und um den Bestand laufend zu, lichtbedürftige Straucharten werden verdrängt. Auch wenn mittelwaldartige Nutzung durchgeführt wird, ist die Dichte der Überhälter oft zu hoch. Das fast un-ausweichliche Ergebnis ist, daß dichte Baum-schichten mit allerdings schlechter Kronenaus-bildung entstehen und sich die lichtbedürftige Strauchschicht konkurrenzbedingt bald auslicht-et oder ganz ausfällt.
- Das Nachpflanzen der Baumschicht bzw. die gezielte Förderung der naturschutzfachlich wert-bestimmenden Baumarten unterbleibt, da Wertholz heute aus dem Hochwald gewonnen wird. Insbesondere der Rückgang der Eiche so-wie der Obstgehölze in Flurgehölzen ist wesent-lich auf diese Ursache zurückzuführen.
- Veränderung der Gehölzstruktur durch seitli-chen Schnitt mit traktormontierten Balkenmä-hern (es entsteht das "ordentliche" Bild einer für Siedlungsbereiche typischen Schmitthecke). Bei Baumhecken werden die Strauchmäntel, welche vor der übermächtigen Konkurrenz der Bäume an den äußersten Bestandesrand abgedrängt wurden, erheblich beeinträchtigt. Der allmähli-che Ausfall der Strauchschicht (zumindest der lichtbedürftigen Arten) ist meist vorprogrammiert.
- Einblasen von Hackschnitzeln führt zu Eutro-phierung und unerwünschten Mulcheffekten; in der Folge breiten sich durchsetzungskräftige Ru-deralarten und Nitrophyten (z.B. Brennessel, Brombeeren) aus.
- In manchen Fällen kommt es zu starker Ver-bißbelastung und fehlt eine ausreichende Siche-rung durch Zäunung. Überalterung des Flurge-hölzes ist die Folge. Zäunung ist allerdings nur eine Notlösung, das Problem kann nachhaltig nur durch angemessene Reduktion der Schalen-wildbestände gelöst werden.

- Die Sicherung von extensiv bewirtschafteten Saumbereichen ist nur selten gewährleistet, da meist möglichst direkt an die Gehölze herange-wirtschaftet wird. Selbst wenn die Saumstreifen besitzrechtlich abgesichert sind, bedeutet dies noch keine tatsächliche Sicherung im Gelände.
- Die periodische Mahd der Saumbereiche erfolgt allenfalls im Grünlandbereich sowie entlang von Verkehrswegen, wo sowieso gemäht wird. In Ackerbaulagen dagegen müßte das Mähgerät ge-sondert anfahren; Landwirte sind hierzu aus ver-ständlichen Gründen nur selten freiwillig bereit.
- Die langfristig zielgerechte Nutzung bzw. Pflege ist bisher nur in wenigen Fällen bereits bei der Neuanlage gewährleistet und z.B. durch feste Finanzierungszusagen, organisatorische Festle-gungen, Grundbucheintragung etc. abgesichert.

### 3.5.2.2 Probleme bei der Neuanlage von Flurgehölzen

Die Berichte in der Literatur über Unzulänglichkeiten bei der Neuanlage von Flurgehölzen sind vielfäl-tig. Auch im ABSP werden etliche Beispiele ge-nannt.

- Oft wird gepflanzt, obwohl es an der konkreten Stelle besser wäre, die Fläche der Sukzession zu überlassen.

Gepflanzte Hecken und Feldgehölze tragen zum Artenschutz bezüglich der Strauch- und Baumarten kaum etwas bei, wenn (was bisher die Regel ist) das übliche Baumschul-Standardpflanzgut verwendet wird! Vor allem die oft seltenen und auf nicht zu nassen, warmen Standorten für Hecken und Feldge-hölze besonders charakteristischen arten- und formreichen Rosaceen (*Rosa*, *Crataegus*, *Sorbus*, *Rubus*) sind nicht oder mit falschen Arten oder Kleinarten enthalten. So wird ganz überwiegend der Eingriffliche Weißdorn (*Crataegus monogyna* agg.) gepflanzt, obwohl er in etlichen Teilen Bayerns nicht charakteristisch für Flurgehölze ist oder dort gar nicht vorkommt (WEBER 1993). Durch das unkontrollierte Ausbringen der unterschiedlichsten Arten, Sorten bzw. Herkünfte werden die heimischen Po-pulationen genetisch gefährdet (vgl. auch Kap. 1.11.1). Erst in den letzten Jahren sind Bemühungen erkennbar, dies in der Pflanzpraxis zu verändern und gesichert autochthones Material zu verwenden und auch bezüglich der Artenzahlen nicht nach der Regel "viel ist gut" zu verfahren.

- **Neupflanzungen** wurden oft **nach einheitlichem Schema**, meist mit **nicht autochthonem Material** und verschiedentlich auch **nicht**

\* Teilweise werden sinnvolle Pflegemaßnahmen auch durch eine zu starre Auslegung der Förderrichtlinien verhindert: So kollidiert die (naturschutzfachlich erwünschte) Staffelung des Umtriebs mit der Festlegung, Maßnahmen wie Plentern oder Auf-den-Stock-setzen nur für das jeweilige Antragsjahr zu vergüten; bewältigt der Antragsteller die Arbeit nicht in einem Winter erhält er im darauffolgenden Jahr keine Förderung. Kleinanträge unter 600,00 DM werden zudem nicht bearbeitet (nach KULAP, Teil C). Aufgrund der aufwendigen Kontrollen (hat der Antragsteller das vom AfL vergebene Pflegekonzept punktgenau umgesetzt?) übertreffen die Verwaltungskosten die eigentlichen Fördergelder um ein Vielfaches. Durch die z.T. widersprüchlichen Anforderungen verunsichert, geraten u.U. sogar alte Pflege-traditionen in Gefahr ("Bauern trauen sich nicht mehr, aus der Hochhecke Bäume rauszuhauen") (Probleme bei der Umsetzung des Landschaftsplanes Grattersdorf-Hunding/DEG, VOSS 1996, mdl.).

**standortgerecht bzw. naturraumkonform** durchgeführt\*. Dadurch verarmt die heimische Flora bzw. das Potential der autochthonen Gehölz- und Krautpflanzen zur Ansiedlung wird blockiert. Durch die immer noch zuwenig an den naturräumlichen Verhältnissen orientierte Gehölzauswahl werden die Unterschiede der natürlichen Heckentypen in den einzelnen Landschaften weiter verwischt. Zudem kann die Pflanzung nichtheimischer Herkünfte das genetische Inventar benachbarter heimischer Populationen der gleichen Art durch Einkreuzung beeinträchtigen. Dies betrifft v.a. Rosa-, Crataegus-, Sorbus- und Rubus-Arten.

**Beispiel Flurbereinigung:** Das Konzept bei der Artenzusammenstellung neuer Heckenpflanzungen durch die Flurbereinigung änderte sich mit der Zeit. Bei den ersten Anpflanzungen in den 50er und 60er Jahren wurden in vielen standortfremde Arten wie *Alnus incana*, *Prunus mahaleb* oder auch *Hippophae rhamnoides* mit erheblichen Anteilen gepflanzt und zugleich standortheimische Arten wie z.B. Faulbaum, Schlehe oder Weißdorn bewußt ausgespart, da man bestimmte Eigenschaften der Gehölze ausnutzen (z.B. die stickstoffbindende Wirkung der Erlen) und andere Folgen vermeiden wollte (z.B. Übertragung bestimmter Kulturpflanzenkrankheiten, vgl. Kap. 3.5.3; starke Wurzelbrut). In neuerer Zeit wird verstärkt auf heimische Gehölze zurückgegriffen. Aber auch hier ist die Artenwahl aus naturschutzfachlicher Sicht nicht immer befriedigend. So wurden z.B. Waldarten wie *Fagus sylvatica* und *Carpinus betulus* in die Neupflanzung eingesetzt, die in den standorttypischen Hecken nicht erscheinen; lichtbedürftige Straucharten mit Pioniercharakter nehmen dagegen zu geringe Anteile ein. Weiterhin entsprechen die gepflanzten Gehölze in bezug auf Artenzusammensetzung und Anteilsmischung vielfach nicht den jeweils standorttypischen natürlichen Hecken. In Oberfranken wurden z.B. *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana* und *Sorbus aucuparia* auf sauren Substraten außerhalb des Areals des Liguster-Schlehen-Gebüsches in Neupflanzungen eingesetzt (MILBRADT 1992, mdl.).

- **Die natürlichen Neubesiedlungsprozesse** auf an sich geeigneten Standorten werden behindert (1) durch Anpflanzen von sich leicht auch natürlich einfindenden Arten früher Sukzessionsstadien und (2) durch Anpflanzen von typischen Arten später Sukzessionsstadien.
- **Behinderung der Gehölzentwicklung durch zu dichte Pflanzung.** Vielfach werden die Pflanzungen so dicht angelegt, daß die Einzelgehölze sich sehr rasch gegenseitig starke Konkurrenz machen und andauernde intensive Pflegemaßnahmen erforderlich sind. Besonders stark tritt dies in Erscheinung, wenn "bunte Artenmi-

schungen" gepflanzt werden ohne Rücksicht auf artspezifisch unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeiten; langsam wachsende Arten werden dadurch systematisch wieder verdrängt.

- **Hecken werden oft zu schmal angelegt;** in etlichen Fällen wird neugepflanzten Hecken von Anfang an zu wenig Raum zugebilligt (ein- oder zweizeilige, 3 m breite Pflanzungen). Bei der Planung wird das Volumen des späteren Zielbestandes zu wenig berücksichtigt; die Entwicklung von wertvollen Saumbereichen ist verwehrt.
- **Behinderung von natürlichen Neubesiedlungsprozessen durch Zumulchen der Pflanzflächen** auch auf Standorten, welche mager (bzw. oberbodenarm) genug für eine nicht verdrämmend wirkende Spontanvegetation sind. Wie zahlreiche Beispiele zeigen, verhindert das Mulchen (z.B. mit Stroh) nicht nur das Aufkommen von krautiger Vegetation. Es wird vor allem die Ansamung von Pioniergehölzen praktisch vollständig verhindert, da z.B. Weiden und Birken sehr kleine Samen haben, welche zur Ansiedlung auf offenen Mineralboden angewiesen sind.
- **Behinderung von natürlichen Neubesiedlungsprozessen** auf an sich geeigneten Standorten **durch Andeckung mit eutrophem Oberboden bzw. durch flächige Offenlegung eutrophen Oberbodens im Zuge der Pflanzung.** Vor allem bei Pflanzung auf eutrophen, zuvor intensiv genutzten Ackerböden stellen sich hauptsächlich eutraphente, durchsetzungs-kräftige Arten ein, welche die Ansiedlung anderer Pionierarten erschweren oder verhindern. Dies ist vor allem auf Standorten vermeidbar, welche im Zuge von Baumaßnahmen schon oberbodenfrei waren und anschließend mit Ackerboden "humisiert" bzw. "renaturiert" werden.
- Vor allem **Feldgehölze** werden häufig in **völlig isolierter Lage**, weitab von jeglichem anderen Gehölz gepflanzt. Dies mag zwar aus pragmatischen Gründen (z.B. Vorhandensein landwirtschaftlich schlecht nutzbarer Grundstückszwickel) naheliegender sein. Die natürliche Besiedelung dieser Bestände ist allerdings nicht nur für "Waldarten" sehr erschwert oder ausgeschlossen. Lediglich sehr mobile Tier- und Pflanzenarten (gute Flieger) können diese Inseln inmitten der Agrarfluren erreichen. Außer bei Vögeln handelt es sich i.d.R. um Pionierarten (unter den Pflanzen vor allem Schirmflieger sowie durch Vögel verbreitete Arten), welche sich allerdings in den praxisüblichen "Gehölz-Dichtpflanzungen" (vgl. oben) kaum etablieren können. Diese Inselflurgehölze haben vorwiegend landschaftsbildprägende Funktion, sie können (je nach Situation) auch dem allgemeinen Res-

\* "Ausgemerzt" werden nicht standortheimische Gehölze im Regelfall nicht. Allenfalls in NSG's wird versucht, Fremdgehölze, z.B. Robinien, im Rahmen von Pflegeaktionen zu entfernen. Im Prinzip ist ein sukzessives Zurückdrängen standortfremder Gehölze zwar wünschenswert, aber aus Kostengründen, Personalmangel derzeit (und auch in naher Zukunft) nicht durchführbar (ZAHLEHEIMER 1994, mdl.).

sourcenschutz dienen; für den Arten- und Biotopschutz haben sie für lange Zeit nur geringe Bedeutung.

Auch **Hecken**, vor allem sog. "**Windschutz-Baumhecken**", werden oft ohne Anbindung an vorhandene Gehölze oder Anbindung an andere naturnahe Bestände isoliert angepflanzt.

- **Falsche Standortwahl**, d.h. Bepflanzung von Standorten mit naturschutzfachlicher Bedeutung (Magerrasen, Streuwiesen, etc.), ungenügender Abstand zu solchen Flächen (vgl. auch die möglicherweise gegenteiligen Auswirkungen von Schutzpflanzungen entlang von Lebensräumen, die gegen Nährstoffeintrag empfindlich sind, Kap. 1.9). Die Anordnung im Raum entspricht vor allem bei Windschutzhecken zumeist nicht den traditionellen Standorten; letztere werden möglichst in Nord-Süd-Richtung und quer zu den Höhenlinien angelegt, bei den Althecken ist dies allenfalls lokal der Fall (vgl. Kap. 1.4, WIRTH 1987). In den Ackergebieten, wo solche Pflanzungen bevorzugt gemacht werden, sind traditionellerweise aber im Gegenteil baumarme, dornstrauchreiche Hecken typisch, welche sich +/- an die Geländetopographie oder an ältere Flureinteilungen anlehnen.
- Alte Flurgehölze weisen im Gegensatz zu den meisten Neuanlagen häufig **landschaftstypisch unterschiedliche Bodenstrukturen und zusätzliche Habitatstrukturen** auf. Vor allem das Fehlen von Lesesteinen in den entsprechenden Heckengebieten ist aus naturschutzfachlicher Sicht sehr nachteilig; auch weitere Elemente wie z.B. Wall- und Grabenstrukturen, Geländeabbrüche und andere Reliefdifferenzierungen fehlen den Neupflanzungen fast immer.
- Nur selten wird die **Außenlinie** (Form) von breiteren Streifenpflanzungen bzw. Feldgehölzen buchtig angelegt. Vor allem Windschutzstreifen mit oft über einem Kilometer Länge und schnurgeradem Verlauf genügen weder naturschutzfachlichen noch landschaftsästhetischen Anforderungen.
- Anwuchserfolge sind oft sehr gering, da ungünstige Witterungsbedingungen, unzulängliche Pflanzung und Betreuung (vor allem mangelnde Wässerung in Trockenphasen) die Überlebensrate vor allem der Nicht-Pionierarten reduzieren. Im Rahmen verschiedener Heckenprojekte wurde versucht, standortbezogen nur standortheimische, heckentypische Gehölze in der gebietstypischen Artenkombination zu pflanzen (vgl. Kap. 3.1.2). Im Laufe dieser Vorhaben sind eine Reihe Schwierigkeiten und (zum Teil noch immer nicht zufriedenstellend gelöster) Probleme aufgetreten\*.
- Unterteilung Bayerns in Naturräume und Zuordnung zu Heckentypen: Auf der Grundlage der potentiell-natürlichen Vegetation Bayerns (SEIBERT 1968) können keine naturnahen Hecken-Artenkombinationen erstellt werden. Zum einen handelt es sich bei der PNV um halbschattentolerante Unterwuchsarten der Wälder und nicht um die lichtliebenderen Heckenarten. Viele (potentielle) Heckenarten wurden vom Autor zudem nur sehr pauschal behandelt.
- Juristische Defizite und praktische Probleme bei der Definition der Autochthonie: Eine Verordnung über die Verwendung von Saat und Pflanzgut (wie sie für den Forstbereich existiert) fehlt im Flurholzanbau\*\*. Die schwierige Taxonomie vieler Heckensträucher schafft außerdem Probleme bei der Zuordnung zu einem geographisch abgrenzbaren Lebensraum.
- Probleme bei der Auswahl und Beerntung der Muttergehölze: Die Kriterien bezüglich der Herkunft, Auswahl und Qualität der Muttergehölze für eine ökologische Flurgestaltung unterscheiden sich grundsätzlich von den Anforderungen an Gehölzen für forstliche Zwecke. Das heißt, daß ein Saatgutsammmler entgegen marktgesetzlicher Mechanismen in zeitaufwendiger Weise möglichst viele, gut wie schlecht fruchtende Sträucher aus einer Herkunft sammeln müßte.
- Probleme der Saatgutvermehrung: Die Vermehrung der Muttergehölze geschieht vor einem völlig anderen Hintergrund als in der Forstwirtschaft (vgl. oben). Für das Ziel, von einem bestimmten Herkunftsgebiet Vermehrungsgut einer möglichst großen Anzahl (bzw. Vielfalt) standortheimischer Sträucher zu erhalten, kommen herkömmliche Methoden der Pflanzenvermehrung wie Klonierungen oder ein Herausselektionieren schlecht- oder krümmwüchsiger Individuen nicht in Frage.
- Probleme der Saatgutprüfung/ Kontrolle des Pflanzgutes: Vor allem im Jugendzustand sind über rein morphologische Merkmale hinausgehende Kontrollen nicht durchführbar\*\*\*. Aufwendige (Labor)tests scheitern zudem an der angestrebten genetischen Mannigfaltigkeit des Pflanzgutes.

\* nach REIF & RICHERT 1992 und Mitteilungen aus den Direktionen für Ländliche Entwicklung; außerdem von AULIG, UNGER, MAINO, DANNECKER, ZAHLHEIMER, KÖPPL, HOFMANN, ZURL (mdl. und briefl. 1994). Siehe hierzu Materialien 33/1995 des StMELF: Naturnahe Hecken durch Verwendung autochthoner Gehölze..

\*\* Allerdings hat die Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau sog. "Erzeugungsregeln für autochthones Saat- und Pflanzgut" herausgebracht (Vorentwurf, Stand 1995) (s. dazu Kap. 5.2).

\*\*\* Kontrollmechanismus im Zuständigkeitsbereich des Straßenbauamts Deggendorf: grundsätzlich werden die Original-Lieferscheine eingesehen, vor Pflanzungen werden alle Gehölze standardmäßig kontrolliert, diese Kontrolle ist - auch durch den Rechnungshof - vorgeschrieben. Die Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial ist inzwischen Auflage bei allen Gestaltungsmaßnahmen (DANNECKER, 1994 mdl.).

### 3.5.2.3 Probleme bei der Pufferung von Flurgehölzen

Flurgehölze, welche an intensiv genutzte Äcker und Wiesen angrenzen, sind i.d.R. zumindest in ihren Randbereichen, oft auch auf ganzer Fläche deutlich eutrophiert. Die weite Verbreitung der an Nitrophyten reichen Flurgehölze einerseits und der rapide Rückgang der arten- und blütenreichen Säume andererseits belegen dies (vgl. Kap. 2.4).

Gerade in diesen Intensivgebieten ist die Verfügbarkeit von Nutzfläche für die Anlage von Pufferstreifen vor Gehölzen sehr gering. Hierfür sind verschiedene Faktoren verantwortlich, z.B.:

- Die Landwirte wollen sich nicht an behördlich bestimmte Bewirtschaftungsbedingungen binden bzw. entsprechenden Kontrollen unterwerfen.
- Die aus der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung erzielbaren Einkommen liegen höher als die durch Randstreifenprogramme zu erwartenden Ausgleichszahlungen.
- Die entsprechenden Pufferstreifenprogramme kommen in den Intensivlandschaften gar nicht zum Einsatz, da das Vorkommen naturschutzfachlich hoch bewerteter seltener (meist oligotropher) Arten nicht oder allenfalls erst nach längeren Zeiträumen zu erwarten ist.

### 3.5.2.4 Verwertung der anfallenden Biomasse

Da heute nur noch in wenigen Fällen die Holzgewinnung bei der Bewirtschaftung von Flurgehölzen (vor allem den Hecken) im Vordergrund steht, wird das anfallende Holz nicht "automatisch" einer Verwendung zugeführt.

Die wertmindernden Qualitätsmängel sind insbesondere:

- +/- freistehende Hecken-Bäume: tief ansetzende Kronen; geringes Höhenwachstum (Abholzigkeit); starker Stammanlauf; ovale Stammquerschnitte mit unregelmäßiger Jahrringdicke, ggf. Wasserreiserbildung nach Aufastung; bedingt durch das schnelle Wachstum weite Jahresringe;
- Feldgehölz-Randbäume zusätzlich: einseitige Kronenausbildung (Phototropismus); verstärkte Spannrückigkeit (infolge ungleichmäßiger Kronenbildung und Windbelastung).

Die Wertminderung betrifft alle Bäume in Lineargehölzen geringer Breite; in den (definitionsgemäß) kleinen Feldgehölzen können allenfalls wenige Bäume im zentralen Bestandesteil eine Stammausformung erreichen, welche an die in Wäldern erzielt heranreicht.

Allenfalls das stärkere Stamm- und Starkastholz findet i.d.R. als Feuerholz Verwendung durch unterschiedliche Abnehmer (oft die Mitglieder des Pflgetrups, des Bauhofs etc.; über ggf. erzielte bzw. erzielbare Erlöse liegen keine Unterlagen vor).

Die "Entsorgung" des übrigen Gehölz-Schnittmaterials wirft vielfältige Probleme auf:

- Die Kompostierung in Großkompostieranlagen ist aus ökologischer wie ökonomischer Sicht kritisch zu werten, da sie energieaufwendig ist (Transport, Prozeßenergie) und auch der Absatz der Komposte manchmal schwierig ist.
- Das Schnittgut aus dornstrauchreichen Hecken (z.B. Schnittgut von Schlehen, Rosen, Weißdorn) ist heute kaum noch als Brennholz verwertbar, da es sich sowohl manuell (Hacken, Bündeln) als auch maschinell (Hacken) nur schlecht verarbeiten läßt.
- Brennholznutzung des Schwachholzes und des Reisigs ist allenfalls nach maschinell Hacken als Holzschnitzel möglich. Die Buschhacker sind jedoch teuer in Anschaffung und Betrieb.
- Wird das Schnittmaterial im Flurgehölz belassen oder werden die mit Buschhackern hergestellten Häcksel an Ort und Stelle in den Bestand zurückgeblasen, kommt es zu Nährstoffanreicherungen und in der Folge vielfach zum Aufkommen von Brombeeren, Brennesseln, Schwarzem Holunder und anderen Nitrophyten; die Häcksel wirken zudem verdämmend und können das Wiederausschlagen von auf den Stock gesetzten Gehölzen behindern; zudem können bei größeren Schnittmengen Wuchsstörungen bei den verbleibenden Gehölzen auftreten (z.B. schädliche Sickerwässer, Bindung von Stickstoff wegen des ungünstigen C-N-Verhältnisses in den Hackschnitzeln).

Auch die **Verwertung des Krautschicht-Schnittgutes** der vorgelagerten Säume stellt heute ein großes Problem dar. Vor allem der im Spätherbst gemähte hochstaudenreiche Aufwuchs wird aufgrund seines hohen Rohfasergehalts vom Vieh meist verschmäht. Als Einstreumaterial ist es angesichts der verbreiteten Flüssigmist-Viehhaltungen ebenfalls kaum noch zu verwerten. Dies gilt vor allem in Ackerbaugebieten, wo in der Regel ausreichend Stroh vorhanden ist sowie in den Grünlandgebieten des Voralpenlandes, wo genügend Mähgut aus der Streuwiesenpflege vorhanden ist. Für die wachsende Zahl viehloser Betriebe ist Mähgut inzwischen nur noch lästiger Abfall; auch viehhaltende Betriebe können minderwertiges Mähgut kaum verwerten (siehe die vermodernenden Haufen von verregnetem Heu oder holzigem Mähgut an Wegrändern, in Hohlwegen oder Feldgehölzen).

Wenn bei der Terminierung der Pflegeeinsätze vergessen wird, auf die landwirtschaftlichen Betriebsabläufe, insbesondere die "Stoßzeiten" der Landwirtschaft, Rücksicht zu nehmen, entstehen oft zeitliche Engpässe. Vor allem die sommerlichen Mahdeinsätze können darunter leiden (vgl. NICKEL 1992).

### 3.5.3 Konflikte mit der Landwirtschaft

Von seiten der Landwirtschaft werden immer wieder verschiedene **nachteilige Wirkungen von Hecken** in die Diskussion eingebracht (vgl. auch [Kap. 3.3.1](#)):

#### **Flurgehölze als Bewirtschaftungshindernis:**

Grundsätzlich ist mit steigender Schlaggröße von einem sinkenden Arbeitszeitbedarf auszugehen.

BROGGI (1978) nennt als Faustregel für ausgeräumte, ebene Landschaften als anzustrebenden Heckenabstand ca. 250 m, was einer Schlaggröße von immerhin 6,25 ha entspricht. Eine konsequente Realisierung eines derartigen Heckenverbundsystems dürfte also im Regelfall keine wirtschaftlichen Einbußen nach sich ziehen. Hängige Landschaften erfordern allerdings eine wesentlich engmaschigere "ökologische Infrastruktur".

Die Fläche, auf der eine Hecke steht oder neu angelegt wird, geht dem Landwirt für die Produktion verloren. Angaben über den Flächenanspruch von Heckenpflanzungen bei unterschiedlichen Parzellengrößen (-zuschnitten) finden sich z.B. bei LAUTENSACH, zit. in PFLUG 1961). DANNER (1986) errechnet bei einer 10 m hohen Windschutzhecke einen Verlust an Ackerfläche von 3,2 %. Ist die

Hecke nur 5 m hoch, so verdoppelt sich der Flächenverlust pro ha geschützter Fläche auf 6,4 %.

Damit ist der Flächenanspruch umso kleiner, je geringer die Heckenbreite (HB) und je höher die Hecke (H) ist (Faustformel:  $HB/18 H = \text{Flächenanspruch in \%}$ ).

**Fazit zum "Flächenverbrauch" von Hecken:** "Bei einem ökologisch günstigen Fall mit einer Heckenbreite von 5 m und einem Abstand von 100 m sind 5 % Flächenverlust zu erwarten. Dies ist ein Wert, der ökonomisch zu vertreten ist" (DANNER 1986: 91). Zudem besteht die Möglichkeit, die auf diese Weise aus der Produktion genommene Fläche bei der Flächenstilllegung anzurechnen (UNGER 1995, mdl.).

**Flurgehölze als Reservoir für Unkräuter, Schädlinge und Pflanzenkrankheitserreger (pathogene**

Tabelle 3/1

**Wichtige Ackerbauschädlinge mit Teilhabitaten in Flurgehölzen (STECHMANN & ZWÖLFER 1988)**

Art	Familie	Name	Schadwirkung
<i>Leme melanopa</i>	CHRYSOMELIDAE	Getreidehähnchen	Getreide
<i>Cassida nebulosa</i>	CASSIDAE	Rübenschildkäfer	Rüben
<i>Blitophaga opaca</i>	SILPHIDAE	Rübenaaskäfer	Rüben
<i>Lygus pratensis</i>	MIRIDAE	Gem. Wiesenwanze	Klee, Erbse, Bohne
<i>Anomela aena</i>	SCARABAEIDAE	Kleiner Julikäfer	Wurzelfresser an Roggen u. Weinrebe
<i>Meligethes aeneus</i>	NITIDULIDAE	Rapsglanzkäfer	Raps, Rüben, Bohnen
<i>Sitobion avenae</i>	APHIDIDAE	Getreideblattlaus	
<i>Sitobion fragariae</i>	APHIDIDAE	Röhrenlaus	
<i>Metopolophium dirhodum</i>	APHIDIDAE	Röhrenlaus	
<i>Rhopalosiphon</i>	APHIDIDAE	Röhrenlaus	

Tabelle 3/2

**Gehölzarten und deren Bedeutung für tierische Ackerbauschädlinge**

Gehölzpflanze	Befallene Art	Überträger	Verursacher der Schadwirkung
Faulbaum ( <i>Frangula alnus</i> )	Kartoffel	Faulbaumblattlaus <i>Aphis frangulae</i>	Kräuselvirus
Gem. Schneeball ( <i>Viburnum opulus</i> )	Rüben, Bohnen, Kartoffel	Schw. Rübenblattlaus <i>Aphis fabae</i>	Virus
Kreuzdorn ( <i>Rhamnus cathartica</i> )	Kartoffel	Kreuzdornblattlaus <i>Aphis nasturtii</i>	
Pfaffenhütchen ( <i>Euonymus europaeus</i> )	Kartoffel, Rüben	Schw. Rübenblattlaus <i>Aphis fabae</i>	Virus
Traubenkirsche ( <i>Prunus padus</i> )	Hafer (Getreide)		Haferblattlaus <i>Rhopalosiphon padi</i>
Weiden ( <i>Salix</i> spp.)	Raps, Bohnen		Rapsglanzkäfer <i>Meligethes aeneus</i>
Schlehe ( <i>Prunus padus</i> )	Hopfen	Hopfenblattlaus <i>Phorodon humili</i>	Virus

**Pilze, Bakterien und Viren)**

(vgl. Tab. 3/1 u. 3/2)

Im Heckensaum wachsen Pflanzen, die in der Landwirtschaft als "Unkraut" eingestuft werden. Dennoch findet von Hecken, Feldgehölzen und Waldrändern her keine nennenswerte "Verunkrautung" der Felder statt, da Heckensäume nur eine vergleichsweise geringe Anzahl an "klassischen" Ackerrunkräutern" und entsprechenden Ruderalarten aufweisen (vgl. Kap. 1.4).

Die bisher aus der Literatur bekannt gewordenen Schadwirkungen sowie deren ökonomische Bedeutung lassen pauschale Aufrufe zu "Verzicht und Zurückhaltung" bei der Verwendung der Wirtspflanzen, zu allgemeinen Pflanzverboten oder gar zu Rodungsvorhaben als nicht gerechtfertigt erscheinen (siehe Kap. 1.4.1.4; vgl. dazu auch KRAUSE & LOHMEYER 1980). Eine Ausnahme bildet die durch eine eigene Verordnung abgesicherte **Feuerbrand-Bekämpfung**. In Schwerpunktgebieten des Erwerbsobstbaus können Einschränkungen bei Pflanzmaßnahmen und Rodungen in der engeren Nachbarschaft von Obstanlagen sinnvoll sein. Wegen der lokal differenzierten Schadriskiken und der teils erheblichen Vielfalt bei den möglichen Wirtspflanzen sind aus naturschutzfachlicher Sicht vor allem bei Rodungsvorhaben nur Einzelfallentscheidungen akzeptabel, die auf genauen Risikoanalysen beruhen (z.B. Überwachung von Weißdornblüten auf Feuerbrandbefall). Großflächige Rodungen von *Crataegus*, wie sie z.B. in der früheren DDR zur Eindämmung des Feuerbrandes durchgeführt worden sind, haben sich als nur begrenzt wirksam erwiesen, sie konnten das Vordringen der Krankheit nur verzögern. Als sinnvoll erscheint es jedoch, entlang von Bundesstraßen, Autobahnen und Eisen-

bahnstrecken von der Pflanzung von Weißdorn abzusehen, um die Ausbreitung des offensichtlich entlang dieser übergeordneten Verkehrswege rasch vorschreitenden Feuerbrandes zu erschweren (UNGER 1995, mdl.). Eine flächige Weißdornbekämpfung in den Streuobstgebieten ist aus naturschutzfachlicher Sicht abzulehnen und wäre zudem sehr teuer; allenfalls in Sonderfällen (z.B. isolierte alte Birnenbestände) ist eine solche Maßnahme zu erwägen. Zu Parasitosen vgl. auch Kap. 1.4.1.4.

**Mögliche Konflikte mit der Imkerei**

Zwischen anthropogen geförderten Honigbienen und wild lebenden Hymenopteren kommt es zu Konkurrenz um die knappen Nahrungsressourcen. Bei den wild lebenden staatenbildenden Hymenopteren überwintern nur die befruchteten Königinnen. Diese müssen dann im nächsten Jahr ihren "Staat" erst wieder aufbauen.

Die Futtermittelverfügbarkeit im zeitigen Frühjahr ist dabei entscheidend für den erfolgreichen Aufbau eines solchen Staates, Konkurrenzsituation und Witterung sind die limitierenden Faktoren neben der Nistplatzverfügbarkeit. Die Kulturbienen dagegen können aufgrund der Winterfütterung als kopfstarker Staat überwintern, sie haben keine "Nistplatzsorgen", sind durch Parasiten praktisch nicht gefährdet (Ausnahme Varroa-Milbe) und überstehen auch Kälte- und Nässeinbrüche im Frühjahr dadurch wesentlich besser. Honigbienen sind dadurch sehr effiziente Konkurrenten um knappe Nahrungsressourcen und können Wild-Hymenopteren mit ähnlicher ökologischer Nische an erfolgreichem Populationsaufbau hindern (ausgeführt in LPK II.11, Agrotopen, Kap. 3.4 und 1.5).

## 4 Pflege- und Entwicklungskonzept

Dieses Kapitel zieht aus den vorangegangenen Analysen und Bewertungen die Konsequenzen für das praktische Handeln. Auf der Basis allgemeiner Grundsätze (4.1) werden Entwicklungsleitbilder und Pflegeziele formuliert (4.2.1) und daraus konkrete Empfehlungen für Nutzungs-, Pflege-, Wiederherstellungs- und Neuanlagemaßnahmen, für den Biotopverbund sowie für die Schaffung geeigneter äußerer Rahmenbedingungen abgeleitet (4.2.2). Kap. 4.3 benennt räumliche Schwerpunkte für Erhalt und Neuanlage von Flurgehölzen, Kapitel 4.4 nachahmenswerte Beispiele für die Flurgehölzentwicklung.

### 4.1 Grundsätze

Flurgehölze sind im Unterschied zu vielen anderen Lebensraumtypen in allen Kulturlandschaften vorhanden oder möglich. Sie sind "ökologische Vernetzungselemente" sui generis, d.h. Wesen und Funktion dieses Biotoptyps liegt im räumlichen Verbund der Einzelflächen untereinander sowie im Verbund mit flächenhaften naturnahen Lebensräumen. Mehr noch als Flächenbiotop sind Flurgehölze mit der Nutzung und Entwicklung der Agrarlandschaft verknüpft. Sie sind unentbehrliche Gerüstbausteine einer (agrar)ökologisch stabilisierenden Infrastruktur (vgl. LPK-Band I.1: Kap. 6.1 und 6.2).

Die folgenden Grundsätze gruppieren sich nach den Bereichen Bewahrung, Bestandespflege (1-9), Wiederherstellung, Neuanlage, Biotopverbund (10-14), Rahmenbedingungen (15-18).

#### Bewahrung und Bestandespflege

##### (1) **Alt- und Restbestände in ihrer typischen Anordnung erhalten! Heckengebiete nicht einforsten!**

Flurgehölze sind gleichermaßen für den Arten-, Biotop- und abiotischen Ressourcenschutz wie auch als Träger landschaftlicher und kulturhistorischer Eigenart zu sichern und zu entwickeln. (LPK-Band I.1: Kap. 6.1 und 6.2.) Obwohl "lediglich" aus bäuerlichen Sachzwängen heraus entstanden, sind sie überdies ein klassisches Gestaltungselement in der Hand des Freiraumplaners, dessen Gestaltungswille allerdings nicht über landschaftsökologisch-biologische und kulturhistorische Erfordernisse und Vorgaben hinweggehen darf.

Auch kleine Fragmentbestände sind als Anlagen nicht austauschbar und deshalb keine Manövriermasse der Flur- und Biotopplanung, d.h. weder funktional noch gestalterisch beliebig durch flächen- und punkthafte "Trittsteine" wie Pflanzhecken, Altgrasbrachen, Tümpel oder "Restflächenfüllsel" ersetzbar. Nicht substituierbar ist der an bestimmte überkommene Flurformen und Flurstücksgeometrien gebundene kulturhistorische Wert und damit zusammenhängend das hohe biologische Entwicklungsalter solcher Hecken.

Unabweisbare Parzellen- oder Besitzzusammenlegungen sollten unter Schonung der typischen Flurgliederung und ihrer Rainbiotope durchgeführt werden. Heckensysteme, zumal in ohnehin bereits walddreichen Regionen sollten von Erstaufforstungen freigehalten werden.

Nur so bleiben Artenpotentiale und Populationsstrukturen der Hecken und Feldgehölze erhalten, die als biologische "Mitgift" für neugeschaffene Kleinstrukturen dringend benötigt werden.

##### (2) **Regionale Eigencharakteristik der Heckenlandschaft pflegen!**

Hecken und Feldgehölze gab oder gibt es zwar grundsätzlich in allen Agrarregionen. In Häufungsgebieten von Althecken (= "Heckenlandschaften"), vor allem in Nordbayern, Ostbayern und im Alpenraum, bilden sie überdies noch gebietstypisch strukturierte Netze. Dieses (Rest-)Potential mit Vorbildcharakter sollte in seiner Unterschiedlichkeit bewahrt werden. Bei der Regenerierung stark fragmentierter Heckenlandschaften sollte der an Restbeständen ablesbare nutzungs geschichtliche, vegetationskundliche, tierökologische und ästhetische Individualcharakter der einzelnen Heckenlandschaften und -regionen berücksichtigt werden. Die Fortsetzung oder Wiederaufnahme der überlieferten Pflege kommt in der Regel (aber nicht immer! siehe unten) den typischen schutzwürdigen Arten entgegen. Biotischer Naturschutz (Verbund) und kulturhistorischer Landschaftsschutz bzw. Denkmalschutz gehen bei der Bewahrung des überkommenen, an meist kleinteilige Flurstrukturen gebundenen räumlichen Mustern der Saumbiotopkonform. Hecken und Feldgehölze auf Rainen, Lesesteinriegeln, Steilrängen, Hohlwegkanten usw. bilden oft nicht nur das biologische Gerüst, sondern auch die kulturhistorischen Erkennungskonturen einer Landschaft. Sie spiegeln sogar agrar- und siedlungsgeschichtliche Epochen und Landnutzungssysteme wider und prägen mit ihren Eigenheiten die jeweiligen Landesteile. Sowohl im kulturhistorischen wie Naturschutzinteresse liegen die besondere Rücksichtnahme für alle noch gut ablesbaren historischen Flurstrukturen mit hoher Heckendichte, wie z.B. Terrassen-Heckensysteme, hangsenkrechte Grenzhäufe oder die heckengeprägten Wald- und Radialhufen der spät besiedelten Mittelgebirge, die Respektierung der Lage- und Ortsgebundenheit kulturhistorisch bedeutsamer Rainbiotope (Vorsicht bei Verpflanzungen!), der Schutz auch des Umfeldes von bedeutsamen Heckengebieten durch Fernhalten von Aufforstung, Bebauung, Durchschneidung und beeinträchtigenden Intensivnutzungen. Ein solcher "Ensembleschutz" muß auch entsprechende Abstandsflächen einschließen!

##### (3) **Grenzen der Traditionsverbundenheit**

Die Traditionsgebundenheit erreicht aber dort ihre Grenzen, wo aus der Vergangenheit verbürgte Heckenzustände und -nutzungen das mögliche Na-

turschutzpotential nicht (voll) zur Entfaltung kommen lassen. Vielfach ist eine Erhöhung der "Artenaufnahmekapazität" durch Strukturdiversifizierung der Heckenlandschaften eine letzte Möglichkeit, den von Flächenbiotopzerstörungen und -entwertungen betroffenen Arten eine Ersatzheimat zu geben. Ggfs. entgegenstehende Nutzungstraditionen sollten dann zurückstehen.

#### (4) Vielfalt der Heckengesellschaften erhalten!

Pflege-, Bewirtschaftungs-, Neuanlage- und Abpufferungsmaßnahmen sollten zusammengenommen dem bayernweiten Ziel verpflichtet sein, die gesamte Bandbreite der jeweils natur- und klimaraumtypischen Heckengesellschaften mit ihren Arealen und in ihren jeweiligen räumlichen Schwerpunktgebieten zu erhalten (vgl. Kap.1.4). Soweit landschaftspflegerisch möglich, sollten Pflege- und Wiederherstellungsmaßnahmen auf die Förderung gefährdeter, relativ stark durch Landnutzungsänderungen zurückgegangener Heckenvegetationstypen abzielen.

#### (5) Bewirtschaftung und Pflege nicht auf Einzelbestände, sondern auf Hecken- und Feldgehölz-Systeme ausrichten! Dabei möglichst alle Stadien eines Umtriebs berücksichtigen!

Das Nebeneinander unterschiedlicher Strukturtypen, Alters- und Gehölzaustriebsphasen sowie Nutzungsstufen wie Plenterbetrieb, mittel- und niederwaldartiger Rotationshieb, stärkt und vervielfältigt die Heckenfunktionen im Artenschutz und im Landschaftshaushalt. Großflächig gleichzeitige und -förmige Behandlung (z.B. Abschlagen oder Stutzen ganzer Heckensysteme in einem Zug) reduziert die Überlebenssicherheit von Arten, die gravierende Habitatstrukturveränderungen nur durch kleinräumiges Ausweichen in andere Wuchsstadien und -formen abpuffern können. Eine kurzfristige Umsiedlung in andere Heckengebiete ist nicht einmal den Brutvogelpopulationen möglich (optimale Gebiete sind schließlich i.d.R. bereits "besetzt"). Ausweichquartiere, die während und nach Pflegeeingriffen zeitweise z.B. der Nahrungssuche dienen oder von denen aus eine Wiederbesiedlung erfolgen kann, müssen in erreichbaren Nachbarbeständen vorhanden sein.

Nach einer Umtriebsperiode (in der immer nur Heckenabschnitte auf den Stock gesetzt werden) sollen alle Hecken einer Flur erneuert worden sein. Umtriebszeiten sollten aber den Individualcharakter einzelner Heckenregionen und -gesellschaften berücksichtigen (siehe Grundsatz 2). Mittelwaldartige Baumhecken und Feldholzinseln erfordern abweichende Behandlungsweisen (z.B. Erhaltung lichter Oberholzschirme).

Die angestrebte raum-zeitliche Strukturvielfalt kann nicht in einem einzigen Heckenzug oder wenigen isolierten Feldgehölzen, sondern nur in größeren Flurgehölzverbundsystemen realisiert werden. Schon deshalb ist die Erweiterung von Restbeständen wichtig (siehe Grundsätze 9 - 13).

Dem Vollzug genügend differenzierter und variabler Pflegesysteme steht insbesondere in durchrationalisierten, intensiv genutzten Fluren ein Mangel an hierfür geeigneten Betrieben, von Personal, Arbeitszeit und Kooperationsbereitschaft entgegen. Ersatzlösungen in solchen Engpaßsituationen werden in [Kap. 4.2.2](#) aufgezeigt.

#### (6) Entwicklungsziele für Flurgehölze langfristig verfolgen!

Durch sorgfältige Bestandserfassung fundierte Pflege- und Gestaltungsziele von Heckenzügen, Feldholzinseln oder (besser) ganzen Flurkomplexen sollten "mit langem Atem" und konsequent umgesetzt werden. Dabei können - wie in der Biotopentwicklung generell - nie sämtliche, sondern nur die vorrangig definierten Teilziele verfolgt werden. (So rechtfertigt das Auftreten einer RL-2-"Waldlaufkäferart" allein nicht unbedingt den "Umbau" einer Strauchhecke in einen Waldstreifen.) Weit vorausschauende Entwicklungsperspektiven werden insbesondere benötigt für Zielbestände und Biozönosen, in denen Elemente mit langer Entwicklungszeit (z.B. Alteichen, flechtenreiche Borken, Steinriegel) große Bedeutung haben.

Die Zieldefinition muß allerdings auch Spielräume für lokale Varianten wie z.B. partielles Verlichten, verkürzter Umtrieb auf Teilabschnitten sowie für Rückkopplungen aufgrund von Zwischenstandserfahrungen einräumen, die Artenzuwanderungen und Biozönose-Entwicklungen erleichtern (Hecken sind viel weniger artenkonstant als etwa Felsen, Xerothermrassen oder Niedermoore!).

#### (7) Eutrophierung von "Magerhecken" fernhalten!

Indirekte Düngung fördert zwar das Wachstum der meisten Gehölze und damit auch den (möglichen) Holzertrag, läßt aber die Krautschicht, die vorgelagerten Mäntel und Säume verarmen, da sich wenige unduldsame Arten durchsetzen und offene Bodenpartien (auch Lesesteinschüttungen) überwachsen werden. Relativ nährstoffarme artenreiche Flurgehölzsäume, sowie pflanzensoziologisch noch prototypisch ausgeprägte, zumindest noch mesotrophe Heckengesellschaften (z.B. des BERBERIDION) sollten vorrangig erhalten, ggf. mit Puffern versehen oder in großflächig wirksame Extensivierungsbereiche eingebettet werden.

Heckenpufferung sollte aber nicht am falschen Objekt betrieben werden. Bereits eutroph gewordene Flurgehölze (z.B. brennesselreiche Schleen-Rumpfgesellschaft), die in entsprechender Lage Oberflächenabflüsse und Bodenabschwemmungen abfangen (sollen), sind aus den Bemühungen zur "Re-Oligotrophierung" auszuklammern. Sedimentation im Gehölz kann sogar die an sich wünschenswerte Hangstufenbildung verstärken; das Ausfiltern der Feststoffe trägt zur Entlastung der Gewässer bei.

**(8) Spezifisch abweichende Behandlung für Sonderbiotope der Flurgehölze, Rücksichten für Zielarten**

Das "Normalmanagement" muß haltmachen vor bestimmten Sonderbiotopformen mit ausgeprägten standörtlichem und biotischem Eigencharakter, z.B. felsige Knockgehölze, Trockenwaldinselchen aus nicht ausschlagfähigen Kiefern, Primärwald- und Auwaldrelikte, Tratten (lichte Laubhaine). Viele dieser Elemente haben eine wesentlich längere und kontinuierlichere Entwicklung hinter sich, sind anders als die relativ "synanthropen" Hecken nicht an häufige Störungen/Pflegeeingriffe oder an heckenuntypische Nutzungsformen (z.B. Beweidung) angepaßt. Ebenfalls ausgespart werden sollten Flurgehölze, von denen ausgehend sich größere Sukzessionswälder bilden sollen oder die besser ungestört durchwachsen sollten (siehe [Kap. 4.2.1](#) Leitbilder).

Spezielle Pflegerücksichten erfordern auch Hecken- und Feldgehölzgebiete, die über das weitverbreitete Grundarteninventar hinaus Refugial-/Restpopulationen (regional) seltener bzw. bedrohter Arten enthalten oder Verbundfunktionen für solche Arten übernehmen sollen. Die "heckentypischen" unter diesen bemerkenswerten Arten (z.B. Neuntöter, Nachtigall, Filzbrombeere *Rubus mollis* und Kichertragant *Astragalus cicer*) fügen sich zwar meist in die Grundpflegenormen ein. Spezielle Abwandlungen des Managements können aber nötig werden bei Arten wie seltenen Rosen, gefährdeten Höhlen- und Totholzbewohnern, thermophilen Saumarten, Heuschreckenarten.

**(9) Nach Möglichkeit eine Pflegeeinheit mit Kontaktbiotopen bzw. zwischengeschalteten Magerwiesen und Extensiväckern herstellen !**

Viele der besten, dichtvernetzten Heckengebiete koinzidieren mit unbereinigten und/oder kleinteiligen und oft auffällig extensiven Acker- und Grünlandparzellierungen (z.B. Bischofsheim-Weißenbrunn/NES, KG, Friedrichshäng/SAD, Vorderfreundorf, Bischofsreut, Philippsreut, Firmiansreut/alle FRG). Hier ist die Entwicklung aller Gehölz- und Offenlandhabitats harmonisch aufeinander abzustimmen und im Verbund zu realisieren. Heckenpflege bzw. -bewirtschaftung muß hier den nährstoff-fliehenden Offenland-Arten entgegenkommen (Eutrophierung fernhalten, in Teilbereichen Umtriebszeiten relativ kurz halten).

Unüblicher, aber ebenso wichtig ist dieser Grundsatz in begünstigten Agrargebieten, wo Heckenzüge und Inselgehölze nach Möglichkeit mit Streifen zur Regeneration relativ artenreicher Wiesen kombiniert werden sollten. Vorrangig sollten solche Hecken-Wiesenstreifen dort realisiert werden, wo sie an Leitstrukturen mit Refugialbeständen "alter Bauernwiesen" und zurückgehender Grünlandarten angebunden werden können (z.B. Terrassenkanten des Lech- und Wertachtales, kleinere Schichtstufen des Lias-Keuper-Landes).

**Neuschaffung, Biotopverbund**

**(10) Vielgestaltigkeit der Modelle und Entwicklungswege**

Zur Erhaltung und Weiterentwicklung der natur- und kulturraumspezifischen Identität bayerischer Heckenlandschaften bedarf es einer Vielfalt unterschiedlicher Gestaltungswege und -varianten, die nicht immer historischen Vorbildern folgen müssen. Neue bzw. längst vergessene Gestaltungselemente sollten mit den überkommenen Gehölzstrukturen verknüpft werden, so wie sich in Baudenkmalern verschiedene Stilepochen harmonisch zu einem Gesamtkunstwerk durchdringen können. Dabei gebührt dem freien Spiel der gehölzbildenden Kräfte ein höherer Stellenwert als bisher. Keinesfalls darf sich das 20. und 21. Jahrhundert nur durch "Ausräumen", "Vergrößern" und "Vereinheitlichen" hervortun! Die Kreativität unseres Zeitalters muß auch in der Landschaftsgestaltung, d.h. wesentlich in der Gehölzverteilung außerhalb des Waldes ihren Ausdruck finden. Bestimmte Modelle sind dabei raumübergreifend gültig (siehe [Kap. 4.2.1.2](#), S.302)

**(11) Neue Verbundbausteine in das Ökoton- und Biotopsystem der Gesamtlandschaft einbauen!**

Im Biotopverbund sollten sich die biotischen "Rückgratstrukturen" (z.B. Talflanken, Naturraum-Traufzonen und andere Großbiotope) durch Hecken, Raine, Grünlandstreifen usw. in die strukturärmeren Nutzlandschaften hinein verästeln (vgl. LPK-Band I.1, Kap. 6.3).

Talgebundene Biotopzüge sollten an den Talenden bzw. Oberkanten in Heckenzeilen, Raine, Grünlandbänder und extensive Obstzeilen übergehen. Heckenneuanlagen in naturraumgemäßer Form sind ein wichtiger Beitrag, den insbesondere im Schichtstufenland zu harten Kontrast zwischen biotopreichen Stufen- und Traufzonen und deren kahlen Ackervorländern bzw. -plateaus zu mildern.

Die Gestaltung der Flurgehölz-Verbundelemente sollte sich am jeweiligen landschaftstypischen Biotopumfeld ausrichten: In der planaren Zone erfordert die Vernetzung für Waldarten gut entwickelte Breithage, während in feucht-kühleren Montanlagen auch schon ein weniger reifer Zustand Wald-Wald-Korridorwirkungen erzeugen kann. Besonnte Steilranken und Lesesteinriegel sollten nur locker verbucht sein, wenn sie halboffene Trockenbiotope mit xerothermophilen Saumarten verbinden sollen.

Grundsätzlich gilt: Je vielschichtiger das Gesamtbiotopspektrum eines Gebietes, desto variabler und strukturreicher sollten die Verbindungsspannen ausfallen, desto differenzierter sollten Heckenpflege und Neuschaffung vorgehen. Je häufiger der Stockhieb, desto besser die "Durchlässigkeit" und damit Verbund-Eignung für Xerotherm-Arten! In montanen südexponierten Hanglagen sollten daher Hecken möglichst im Kurzumtrieb gepflegt werden.

**(12) Bewahrende Flurentwicklung in noch traditionell strukturierten Kulturlandschaften, innovative Umgestaltung in Kahlfloren und Defizitgebieten!**

In traditionell strukturierten, noch heckenreichen Kulturlandschaften sollte vorrangig die biologisch-ökologische wie heimatgeschichtlich-flurstrukturelle Altsubstanz bewahrt, gepflegt und revitalisiert werden, denn in Jahrhunderten gewachsene Wirkungsgefüge zwischen Flurgehölzen, sonstigen Agrotopen, den übrigen Biotop- und den Nutzflächen sind funktionell unersetzbar. Neuentwicklung beschränkt sich hier im wesentlichen auf randliche Verlängerung von Altstrukturen und Wiedereinziehen "herausgebrochener" Spangen in Anlehnung an gewachsene Vorbilder.

Anders dagegen in "ausgeräumten" Agrarlandschaften, in denen (hochwertige) Altstrukturen kaum mehr prägend und maßstabsetzend vorkommen. Hier herrscht größere Gestaltungsfreiheit. "Flurarchitekturen" können hier grundsätzlich auch vom Herkömmlichen abweichen (siehe Grundsatz 10). In Abwendung von gewissen konventionell-monotonen Pflanzschemata der jüngeren Vergangenheit ist eine erfindungsreiche, vielfältige und biologisch aufwertende, dabei gestalterisch unverkünstelte und nicht in beliebige Möblierung ausartende Flurgehölzplanung gefragt (siehe Grundsatz 13), die "Agrarsteppen" optisch ansprechende aus Landschaften mit einem wenigstens mittleren Biotopwert macht (Ausführungsbeispiele siehe [Kap.4.2.1](#)).

**(13) Kein Schematismus, aber auch keine künstliche Vielfalt bei Neupflanzungen!**

Pflanzungen im Schema-Raster führen oft zu visuell und ökologisch unbefriedigenden Ergebnissen und durchkreuzen den Grundsatz (2) der landschaftlichen Eigenartspflege. Deshalb sind variable Pflanzungen zu bevorzugen, die den gehölzartenspezifischer Wuchsraum respektieren. Standard- (z.B. 1x1m-)Raster für alle Arten, egal ob Heckenrose oder Eiche, sollten verpönt sein. Werden trotzdem schematische Raster verwendet, so sollten darin vermehrt Gehölze enthalten sein, welche aus naturschutzfachlicher Sicht hochwertig und zugleich standortheimisch sind (z.B. Gehölze der frühen Sukzessionsstadien, Eichen oder Obstgehölze). Der artspezifische Bauwert (die spätere Raumausdehnung) ist zu beachten.

Viel mehr als bisher ist bei Heckenneugründungen auf horizontale Zonierung und vertikale Schichtung zu achten. Wichtigste Vorbedingung hierfür ist eine gewisse Mindestbreite bzw. -ausdehnung, die auch eine Minimalpufferung gegen Agrareinflüsse ermöglicht.

Zu warnen ist allerdings vor einem allzu beliebigen Nebeneinander sehr unterschiedlicher Kleinbiotope (etwa Hecke-Tümpel-Stubben-Lesesteinwall), die überdies einen kaum durchzuhaltenden Pflegeaufwand bedeuten können. Flurgehölze sind keine "Spielwiesen", die auf maximale Diversität getrimmt werden. Sinnvolle Zusatzrequisiten (Stehenlassen absterbender Gehölze ist besser als Einbrin-

gen von toten Stammteilen!) sind nur mit Umsicht und situationsgemäß einzubauen.

**(14) Auf autochthone Herkünfte achten!**

Vor allem bei "naturnahen" Pflanzhecken mit einem bewußt hohen Anteil an Dornsträuchern besteht derzeit die Gefahr der Florenverfälschung. Solange kein oder nicht genügend Pflanzmaterial aus nachweislich lokalen Wuchsgebieten zur Verfügung steht, sollte auf ungesicherte Herkünfte (vor allem bei Rosaceen) verzichtet werden. Ein, oft durchaus gutgemeintes, Streben nach maximaler Artenvielfalt in den Pflanzsortimenten kann schädlich sein. Zu wünschen ist eher eine Beschränkung auf den i.d.R. begrenzten "Grundartensatz" natürlicher Pionierhecken, der bei lockerer Pflanzung die spätere Spontanwanderung weiterer Arten ermöglicht. Wo immer möglich, sollte bei Neuanlagen auf Wurzelbrut oder Reiser aus Wildbeständen (z.B. aus Durchforstungsmaßnahmen) zurückgegriffen werden.

Autochthone Kleinarten und -formen können später, wenn sie lieferbar oder in Umgebungsbiotopen beschaffbar sind, in zunächst artenarmen, nicht zu dichten Pionierpflanzungen nachgepflanzt werden, wenn sie nicht bis dahin ohnedies spontan zugewandert sind.

**Rahmenbedingungen**

**(15) Inventarisierung der Altbestände vorantreiben! Regionalen oder landesweiten Überblick erarbeiten!**

Althecken und reife Inselwäldchen sind wegen ihrer längeren Floren- und Faunentradition i.d.R. sehr viel reicher an wertbestimmenden Arten und Strukturen als wenige Jahrzehnte alte Bestände oder gar frisch angelegte "Windschutzstreifen". Zudem verkörpern solche Altbestände oft die Überreste von über lange Zeiträume stabilen Nutzungsgrenzen und haben neben ihrem Artenschutzwert eine hohe kulturhistorische Bedeutung. Gesichtspunkte dieser Art werden bei den gegenwärtig üblichen Bestandsaufnahmen (Kleinstrukturkartierung, Biotopkartierung) nicht ausreichend berücksichtigt. Der Landschafts- und Biotopbewertung steht damit ein zentrales Wertkriterium nicht flächendeckend zur Verfügung! Ähnlich der Denkmalliste für bauliche Kulturdenkmale sollte eine entsprechende Ausweisung auch für "Urhecken" und Feldholzreste mit besonderer landschaftsgeschichtlicher und biologischer Tradition erfolgen.

Nachholbedarf besteht in der großräumig vergleichenden Auswertung lokaler oder kartenblattbezogener Kartiererergebnisse. Erst im synoptischen qualifizierten Überblick leiten sich aus Einzelkartiererergebnissen die nötigen Prioritäten hinsichtlich Optimierungs- und Pflegemaßnahmen ab.

**(16) Akzeptanz von Bewirtschaftungsergebnissen und alten Flureinteilungen durch flankierende Hilfen erhöhen !**

Die Bewahrung wertvoller Heckenlandschaften und die Erhaltung von Flurholz-Reliktstandorten ist häufig nicht von wirtschaftlich ungünstigen

Flurstückparzellierungen, schmalen und krummen "Zwickeln" und unbequemen Wegverläufen zu trennen. Unzumutbare arbeitswirtschaftliche Erschwernisse und Ertragseinbußen sollten möglichst über bestehende oder neuzuschaffende Förderinstrumente des Erschwernisausgleiches kompensiert werden.

Gleichzeitig sollte die Extensivierungsförderung u.a. auf kleinstrukturierte (z.B. heckenreiche) Agrarlandschaften konzentriert werden, weil sie hier gewissermaßen doppelt wirksam ist, nämlich durch agrochemische Entlastung und biologische Revitalisierung der Nutzflächen und der Parzellengrenzbiootope. Die Gebietskulisse der bayerischen "Heckenlandschaften" (siehe Kap. 4.3) liefert daher Präferenzbereiche der Flächenextensivierung, z.B. der Umstellung auf Extensiväcker oder -wiesen.

### (17) Heckengebiete einheitlich betreuen!

Die Gebietskulisse für Altheckengebiete (vgl. Kap.4.3 und 1.8) gliedert sich in Pflegeräume mit jeweils unterschiedlichen Gestaltungszielen, ggfs. auch unterschiedlichen Pflegepartnern und -trägern. Diese "Heckenreviere" erfordern jeweils einheitliche Betreuung und Anleitung - etwa durch den Pflegeverband des Landkreises im guten Einvernehmen mit allen Beteiligten. Da das überlieferte "Pflegewissen" vielfach bereits abhanden gekommen und die Nutzungstradition meist abgerissen ist, kommt es auf eine vertrauensvolle fachliche Pflegebetreuung an Ort und Stelle an. Hilfreich sind hier gemeindegewisse knappe Pflegeanleitungen für die einzelnen Bestände in der Hand der verantwortlichen Gebietsbetreuer. Hier sollte die Landwirtschaft möglichst direkt eingebunden werden (z.B. Obleute der Landwirte, ansässige Fachwirte für Naturschutz).

### (18) Adäquate, aber zeitgemäße Folgenutzungen realisieren, bevor Pflege-traditionen ganz abreißen! Nutzung und Pflege der Flurgehölze reökonomisieren!

Nutzungstraditionen, die zu wertvollen Flurgehölzformen geführt haben, sollten grundsätzlich fortgeführt werden. Dies ist jedoch nicht überall realisierbar. Außerdem sind frühere Nutzungsformen durchaus nicht immer ökologisch optimal (z.B. regelmäßiges Brennen). In vielen Fällen muß das Management also revidiert oder neu angepaßt werden.

Das Ziel größtmöglicher Einbindung der Anlieger und Landwirte wird erleichtert durch Wiederbelebung eines gewissen Nutzungsinteresses an den Flurgehölzen. Mittel- bis langfristig gilt es, Modelle für eine Einbindung der Pflege von Flurgehölzen und unbestockten Agrotopen in wirtschaftlich tragfähige Flächennutzungen zu entwickeln. Eine Flurgehölzpflege, die am Eigentümer vorbei ausschließlich über die öffentlichen Haushalte finanziert wird, steht auf schwachen Füßen und verleidet der ländlichen Bevölkerung die Heckenerhaltung oft ganz. Die Palette des materiellen Hecken-Nutzens reicht von Brennholz, Backholz, Zaunlatten über Mostobst, Verarbeitung von Beeren für Baumärkte bis zur Wertholz-Plenterwirtschaft in traditionell hochstammreichen Hagen (vgl. SCHNEIDER 1981, MOTT 1984).

Verfehlt wäre eine Wiederbelebung von Nutzung und Pflege allerdings dort, wo Hecken vorrangig naturnahe Sukzessionswälder initiieren sollen. Auch viele Feldgehölze der eutrophen Agrarlandschaft sollten eher der un gelenkten Entwicklung überlassen werden.

## 4.2 Handlungs- und Maßnahmenkonzept

Das Handlungs- und Maßnahmenkonzept setzt die vorgenannten Grundsätze in allgemeine, d.h. über einzelne Gebiete hinaus empfohlene Leitbilder und Gestaltungsziele (4.2.1), Pflege- und Gestaltungsempfehlungen (4.2.2), Vorschläge zur Pufferung (4.2.3, S. 333), zur Neuanlage (4.2.4, S. 338), zu Vernetzung und Biotopverbund (4.2.5, S. 353) um. Am Schluß stehen Pflegestrategien für besonders seltene und/oder gefährdete Pflanzen- und Tierarten (4.2.6, S. 355).

### 4.2.1 Leitbilder, Pflegeziele

Worauf will moderne Flurgehölzgestaltung und -planung hinaus? Welche Zustands-, Struktur- und Vernetzungsformen sind unter welchen Ausgangsbedingungen optimal?

Damit wird der konkrete Rahmen für die in den Folgekapiteln 4.2.2 - 4.2.6 aufgezeigten Ausführungsvorschläge abgesteckt.

#### 4.2.1.1 Leittypen, Musterkatalog der Flurgehölzformen

Der folgende "Katalog" ruft in Erinnerung, welche vielfältige Palette an Flurgehölzformen, in Abhängigkeit zur jeweiligen Heckenfunktion und zum naturräumlichen Rahmen, zum Tragen kommen kann. Dieser Katalog ist allerdings nicht als "landschaftsarchitektonischer Bauchladen" zur beliebigen Bedienung mißzuverstehen. Vielmehr liegt in jedem Agrar- und Naturraumtyp der Akzent auf jeweils anderen Elementen oder Elementkombinationen.

Viele der Ausprägungen sind irgendwo in Bayern tragendes Element des charakteristischen Landschaftsbildes und der dortigen Biotopverbundsysteme; viele dieser Elemente verkörpern jeweils eigenständige Lebensraumfunktionen. Andere (vor allem die Nr. 19-27) sind noch unüblich, trotz höheren Flächenbedarfs und unkonventioneller Realisierungsweisen aber ökologisch interessant. Abb. 4/1 (S. 298) dient als zusammenfassender Leitfaden. Zwischen den von 1 bis 27 durchnummerierten Ausprägungen gibt es eine Reihe von Übergangsformen. Die Nummern 1-6 (linke Kolonne), 10-13 (Mittelkolonne) und 19-23 (rechte Kolonne) entfallen auf "Hecken" im weiteren Sinn, die restlichen Nummern auf "Feldgehölze" und Einzelgebüsche.

- 1) **Einfache Buschhecke:** Schwerpunkt in ackerdominierten ebenen bis flachhügeligen Lehm-landschaften; mehr oder weniger ebenerdig (regelrechte Wallhecken gibt es in Bayern kaum), fast immer aus Sukzession entstanden, meist

schlehendominiert, zum größten Teil relativ jung (1. Gehölzgeneration nach Aufhören der Rainmähde oder -beweidung), somit im Grunde nichts anderes als eine Sukzessionsphase auf dem Wege zu (4) und (5).

- 2) **Ranken-Buschhecke:** Vor allem in ackerdominierten, stärker reliefierten Lehmlandschaften, Sukzessionshecke an (fossilen) Ackerstufen; im allgemeinen etwas breiter und unregelmäßiger

ger gegliedert als (1), Teile der Böschung unbestockt.

- 3) **Lockere Steinwallhecke:** Anwendungsschwerpunkt in steinigen Kristallin-, Malm- und Wellenkalklandschaften; stets aus Sukzession entstanden, bzw. entstehend lockere und dichte Abschnitte wechseln mit offenen Blockfluren, in der Regel etwas breiter, grobblockige Steinriegelhecken der Grund- und Basaltgebirge

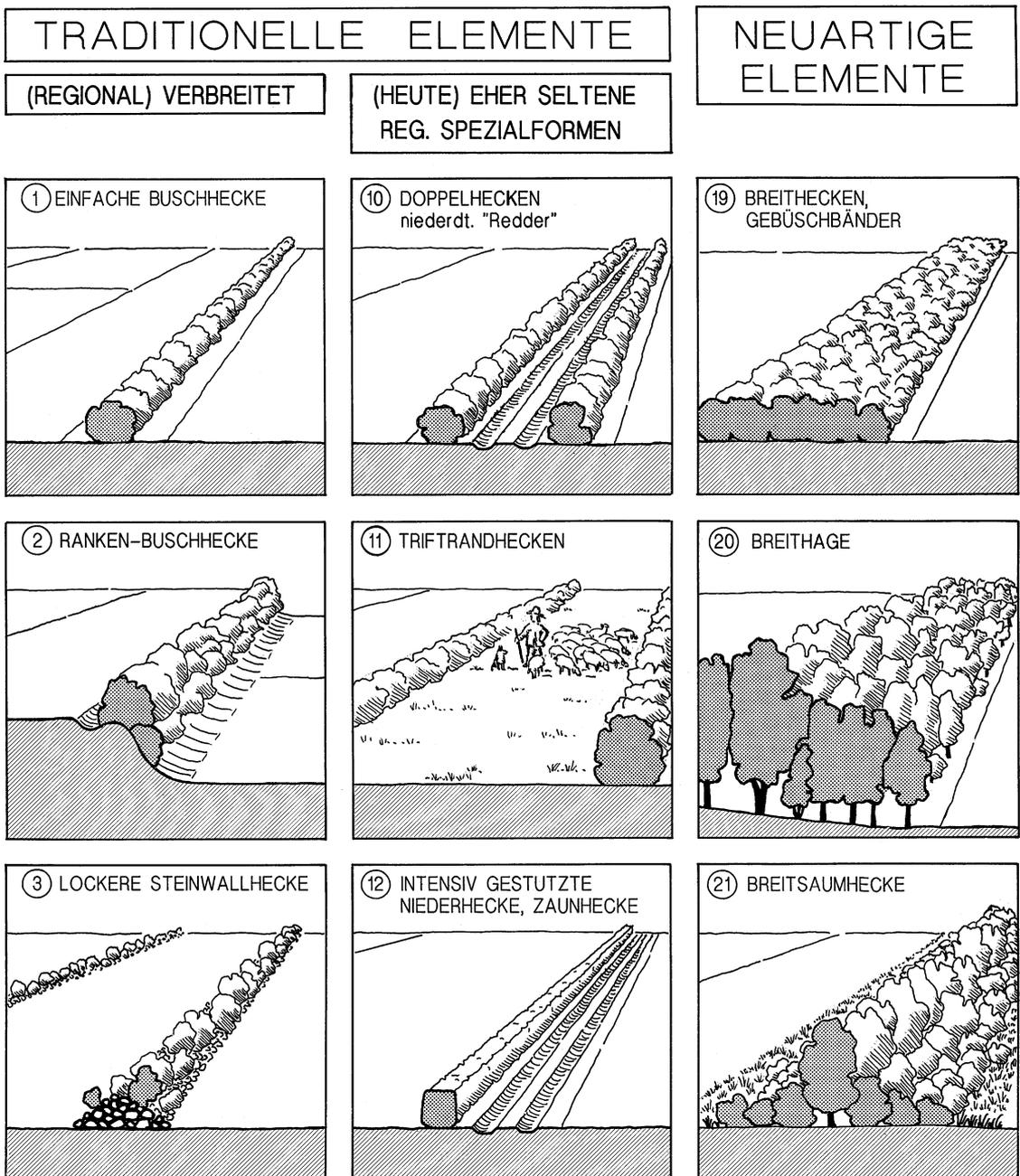


Abbildung 4/1

Sortiment der Flurgehölzformen

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

meist nicht älter als 30 - 60 Jahre (Entstehungszeit vieler Steinriegel).

- 4) **Mittelwaldartige Hecke:** Derzeit zwar auf wenige Teilräume konzentriert (z.B. Stadtsteinacher Muschelkalkzug, Straubinger Vorwald), ist aber darüber hinaus in vielen Acker- und Grünlandgebieten denkbar; lockerständige Oberhölzer durchgliedern mehr oder weniger durchgehende Unterholzreihe; entsteht aus gezieltem Durchwachsenlassen einzelner Laßreitel (z.B. aus Eschen-Stockhieben) oder Wert-
- 5) **(Laub)Hag:** Derzeit überwiegend auf bestimmte Naturräume konzentriert (z.B. voralpine Egartenlandschaft, Obermainisches Bruchschollenland, Rhön), ansatzweise aber auch in intensiven Ackerlandschaften anzutreffen und künftig anzuwenden; dicht oder locker aus einer bis mehreren Baumreihen und Baumetagen aufgebaut, mit oder ohne Unterbestockung; entsteht unweigerlich bei Pflegeverzicht aus (1) - (3),

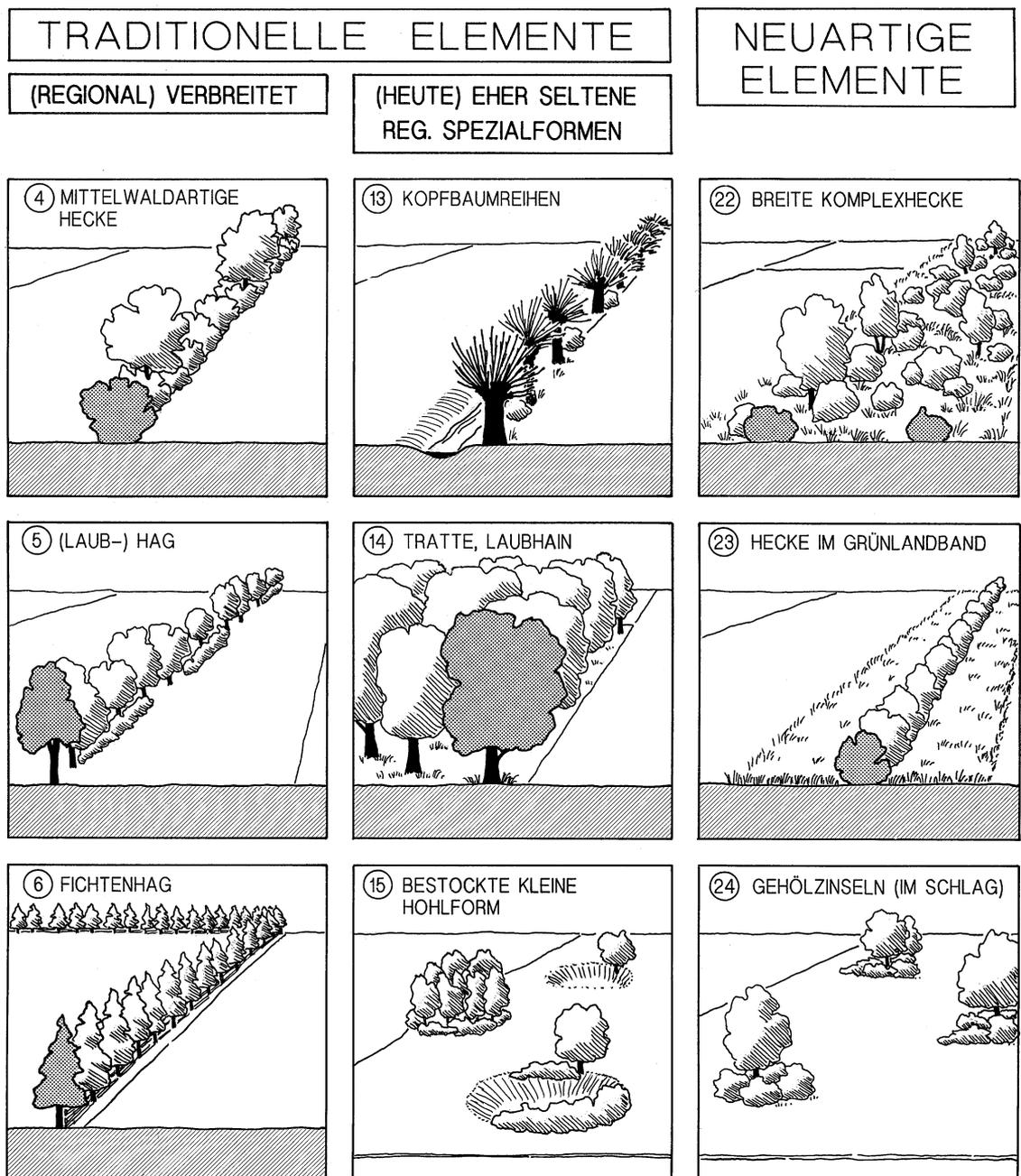


Abbildung 4/1

Sortiment der Flurgehölzformen (1. Forts.)

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

gebietsweise auch aus Pflanzung entstanden; heute nur mehr regional verbreitete Sonderform ist die Obst- (vor allem Zwetschgen-) Hecke, in der Zwetschgen-Sproßkolonien von Hochstämmen überragt, z.T. auch mit anderen Laubbäumen untermischt sind (vgl. auch Typ 4).

- 6) **Fichtenhag:** Fichtendominierte, fast immer einreihige, oft mit Bretterzäunen kombinierte Baumhecke mit Schwerpunkt im südwestbayerischen Dauergrünlandgebiet (Sonderfall: Spirkenhage an Weidegrenzen in meliorierten Hoch- und Zwischenmooren, Föhrenreihen im

Jura), aber auch in anderen Teilen Bayerns als Zusatzelement eingemischt, in der Regel gepflanzt.

- 7) **Böschunggehölze:** Praktisch überall in der planaren und kollinen Stufe mit Schwerpunkt in zertalten Hügellandschaften und ehemaligen Schwerpunkten kleinbäuerlicher Hangabbaustellen; Sukzessionsgehölze an heute nicht mehr rentabel bewirtschaftbaren kleineren Verteilungen (Naturterrassen, Lehm-, Sand- und Kiesgrubenböschungen, kleine kavernenartige bäuerliche Auskiesungen), in bestimmten Fäl-

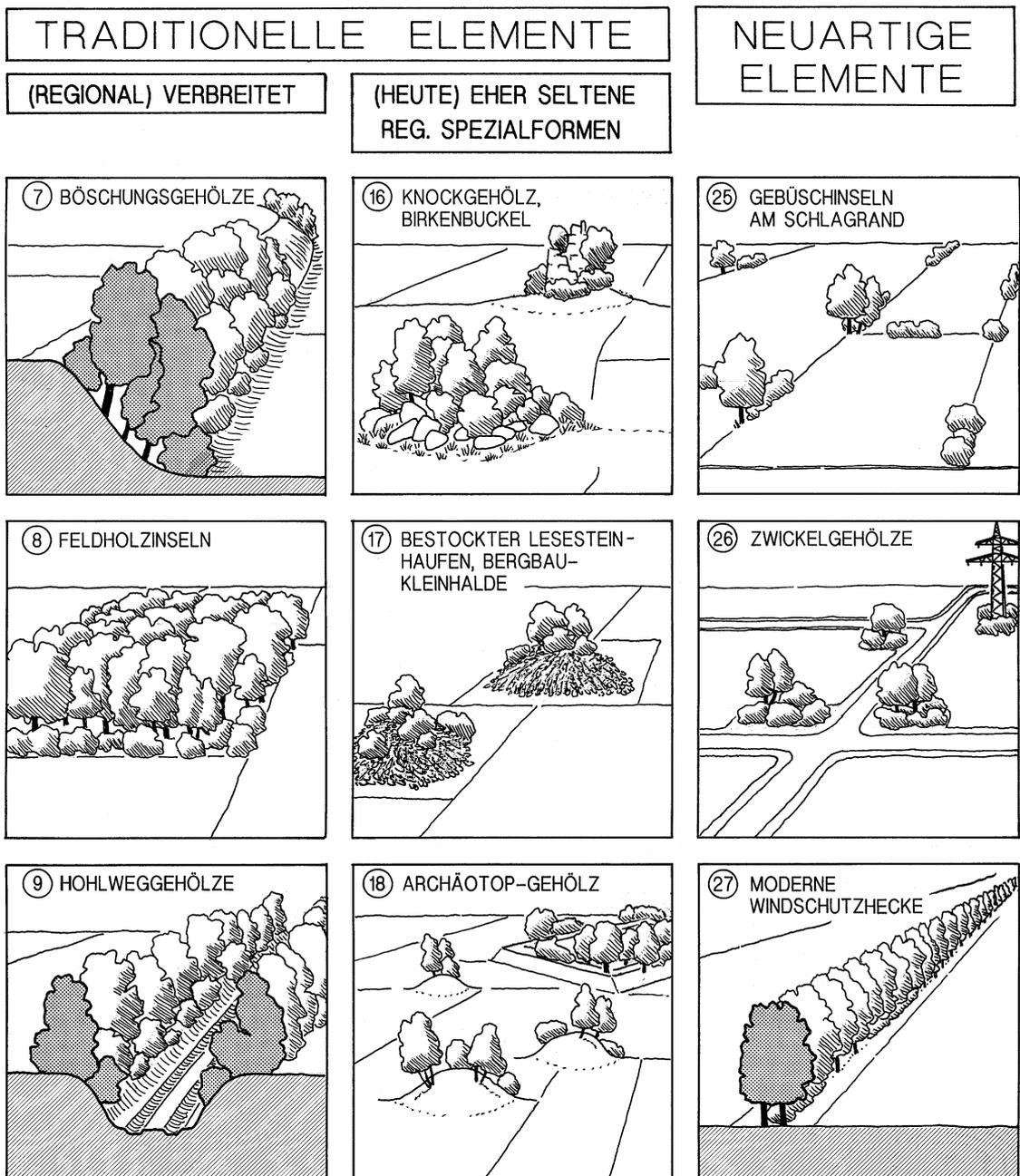


Abbildung 4/1

Sortiment der Flurgehölzformen (2. Forts.)

len auch Relikte alter Wälder, edaphisch von den umgebenden Agrarflächen deutlich unterschieden (jüngere Böden, gekappte Profile).

- 8) **Feldholzinseln:** Mehr oder weniger ebenerdige flächige Gehölzinseln, mehr- oder einschichtig aufgebaut, in bestimmten Fällen bedeutsame Relikte alter Wälder (dann oft durch Indikatorarten für "ancient woods" abgehoben); edaphisch meist dem Umland entsprechend.
- 9) **Hohlweggehölze:** Meist jüngere Bestockungen alter Hohlwege (Hohlen, Klingen), fast immer aus Sukzession hervorgegangen, oft auffallend altholzreich (aus Böschungssicherungsgründen wird nur zurückhaltend Holz genutzt); spezielle Topographie erzeugt bei kleiner Fläche relativ waldartiges Kleinklima (als Trittsteine für echte Waldarten besser geeignet als andere Gehölzformen).
- 10) **Doppelhecke:** Anwendungsbereich fast überall; Busch- (oder auch Baum-/Busch-Baum-) Hecken säumen einen Fahrweg beidseits; heute noch vor allem in unbereinigten Fluren an Traufzonen des Schichtstufenlandes, in der Vorrhön, im Grundgebirge.
- 11) **Triftrandhecken:** Anwendungsbereich in allen Gebieten mit regelmäßigem behirtetem Schaf- und Rinderumtrieb bzw. -austrieb; relativ breite Schaf- oder Rindertrift beidseitig durch dichte Dornhecken, manchmal auch Hage, eingefasst; heute nur mehr selten in Südmittelranken, in der Vorrhön, im Alpenrandgebiet.
- 12) **Intensiv genutzte Niederhecke, Zaunhecke:** "Prototypen" sind die intensiv beschnittenen, ggf. auch verflochtenen Weißdornzäune und Knicks der nordwesteuropäischen Heckenlandschaften. In Bayern wahrscheinlich nur in den "Hochburgen" der privaten Schaf- und Ziegenhaltung (z.B. Stauf/RH, Anwaltinger Lechheide) als hof/dornnahe Triebweghecke ("Dorneter") hin zur Standweide verbreitet. Vergleichbar sind allenfalls die ebenso "viehdicht" gehaltenen Fichtenhecken entlang von Triebwegen (z.B. Frankenwald, oberbayerisches Alpenvorland). Letztere gehören zu den wenigen in Bayern gepflanzten Altheckentypen.
- 13) **Kopfbaumreihe:** Anwendungsbereich in vielen kollinen und planaren Niederungsgebieten sowie in Talsystemen der langsamer fließenden Tieflands- und Jurabäche, vor allem zur Markierung und Säumung von linearen Kleingewässern, regional auch an Wald- und Wegrändern; Kopfweiden säumen Gräben, Bäche, Wege oder Feuchtgrünlandschläge - Kopfhainbuchen, -linden, -ulmen, -eschen auch Waldränder, Wegränder; besonders geeignet zur Unterbrechung oder "Fortspinnung" anderer Heckenformen; durch Stecklinge leicht neu zu begründen und zu ergänzen.
- 14) **Tratte, Laubhain:** Dieses einst verbreitete Grundelement archaischer Landschaften hat nur in wenigen "rückständigen" Agrarräumen bis heute seine prägende Mischnutzung aus Laubstreugewinnung, Mahd, Beweidung und Holzgewinnung bewahrt (Berchtesgaden, Rupertwinkel, südöstlicher Chiemgau, Isarwinkel, einzelne Stellen in der nordwestlichen Oberpfalz); in der Regel gepflanzte Edellaubhölzer mit leicht zersetzlicher Laubstreu bilden einen lichten Hain in Hofnähe, dessen Graswuchs und Laubstreu genutzt wird. Gehen entweder direkt in die Bergwälder über, trennen als streifenartige Bestockung zwei Fluren oder bilden Inseln im Grünland. In "modernisierter" Form als kleine "Holzweide" weiter verbreitet (z.B. an vielen Talrändern des Unterallgäues, Feldwieser Auenrandbereich/TS, Bauer in der Au/RO, Haselbach/EBE) und künftig in Viehaustriebsgebieten besonders im Auge zu behalten.
- 15) **Bestockte kleine Hohlform:** Feldgehölzartige Sukzessionsbestockungen in Dolinen, kleinen Glazialformen (dort häufig als Feucht- oder Moorgehölz an Stelle verlandeter oder entwässerter Kleingewässer), lochartigen Kleinabbauen; wichtiges Gestaltungselement in Jungmoränen- und Karstlandschaften.
- 16) **Knockgehölze, Birkenbuckel:** Meist lockere, mit Magerrasen kombinierte Sukzessionsgehölze auf Granit-, Gneis-, Diabas- und Dolomitbuckeln bzw. Felsgruppen (siehe LPK-Bände II.15 "Geotope" und II.3 "Bodensaure Magerrasen"); streng an bestimmte geologische Situationen gebunden; erdgeschichtliche morphologische Bedeutung erfordert Teiloffenhaltung.
- 17) **Bestockte Lesesteinhaufen und kleine Bergbauhalden (Pingen):** Nur für wenige Räume typisch (z.B. nordwestliches Vogtland, Jura-Hochfläche, selten auch auf Blockablagerungen der Entsteinungsgebiete der Grundgebirge); lichte Vorwaldbestockungen auf künstlichen Vollformen, oft von Birke dominiert.
- 18) **Archäotop-Gehölze:** Licht bis dicht selbstbestockte Hügelgräber, Schanzen, Turmhügel, Fluchtburgen, Dorfwüstungen, Militärrelikte usw.; die historische Bedeutung erfordert unterschiedlich eine typgerechte Kontrolle der Gehölzsukzession.
- 19) **Breithecke, Gebüschband:** Anwendungsbereich vor allem im Rahmen der Stilllegung und Ländlichen Neuordnung in bisher strukturarmen Großschlaglandschaften (Schlaggrößen ab ca. 10 ha); in Bayern bisher nur ansatzweise realisiert (z.B. Gebüschbänder im Donauried). Schmalhecken können im Intensivgebiet ihre biologischen Funktionen nur ungenügend entfalten; optimale, auch für Waldarten geeignete Breiten (20-50 m) waren bisher den Landnutzungsinteressenten nicht zuzumuten. Längerfristig angelegte Extensivierungsprogramme (z.B. 20jährige Stilllegung) erlauben es jedoch, das Prinzip der linearen agrarökologischen Ausgleichsflächen von schmalen auf breitere Strukturen auszudehnen. Verkoppelt man Dauerbracheparzellen in Längsrichtung, so ergeben sich zunächst grasdominierte, dann

allmählich gebüsch- und gehölzbestimmte Bänder (Vorwald-Charakter).

- 20) **Breithag:** Entstehung und Anwendungsbereich wie (19), aber reiferes Sukzessionsstadium ("durchgewachsene Breithecke"); auch Entwicklungsbeschleunigung durch Initialpflanzungen möglich, ideales Verbundelement für isolierte Laubwaldökosysteme ("Waldkorridore"); Entwicklungsdauer mindestens 50-80 Jahre. Ansatzweise realisiert z.B. bei Jetzendorf (PAF) und Schloß Aufhausen (ED).
- 21) **Breitsaumhecke:** Ähnlich (19), entstanden aber durch Initialpflanzung in der Mittellinie und langsames Vorschieben von Sproßkolonien- und Säumen; Entwicklungsdauer 20-50 Jahre.
- 22) **Breite Komplexhecke:** Anwendungsbereich wie (19) bis (21); Besonders strukturreiche und ökotongepägte Entwicklungsphase; durch Folgepflege stabilisierbar (besonders artenreich; wichtiges Habitatangebot für gefährdete Vogelarten der Feldflur).
- 23) **Hecke im Grünlandband:** Anwendungsbereich wie (19) bis (22), zusätzlich in den Acker-Grünland-Mischgebieten der niederen Mittelgebirge und des nördlichen Alpenvorlandes; entsteht durch Vergrünlandung heckennaher Ackerteile. Viele Schmalheckensysteme Bayerns können sich wegen ihrer engen Benachbarung zur intensiven Ackerbewirtschaftung und deren Nebenwirkungen biologisch nicht voll entfalten (Neuntöter als Schlüsselart dieses Problems). Ein Ausweg ist die Verknüpfung mit Grünbrache- bzw. Extensivgrünlandstreifen. Auf diese Weise wird die Vernetzung von Gebüsch-, Saum- und Offenland-Biozönosen begünstigt.
- 24) **Gehölzinseln im Schlag:** Heute nur mehr in Sondersituationen realisiert (z.B. Dauerweide- und Hutungsgebiete, Donau Niederung zwischen Günzburg und Neustadt, auf ehemaligen Schlägen in den Truppenübungsplätzen Hammelburg, Grafenwöhr, Ebern und Landshut); englische und auch einzelne mittelbayerische Beispiele zeigen, daß diese ausnehmend belebende Strukturform sogar in Ackerlandschaften nicht ausgeschlossen ist. In Extensivierungsgebieten, in alternativ bewirtschafteten Fluren und Dauergrünland sollten schlaginterne Gehölzstrukturen Zug um Zug wieder in die Fläche "einziehen".
- 25) **Gebüschinseln am Schlagrand:** In Ergänzung oder als Alternative zu geschlossenen Hecken haben entlang der Raine, Grenzgräben oder Wege auch punktuelle Sukzessionsgebüsch (aufgelöste Hecken) ein Platzrecht. Gebietsweise tauchen sie schon heute im Landschaftsbild auf, z.B. in kultivierten Niedermoorlandschaften (Untere Isarmöser, Donau-Talrandmöser, nördliches Erdinger Moos).
- 26) **Zwickelgehölze:** I.d.R. Sukzessionsgehölze in nicht mehr sinnvoll nutzbaren Restzwickeln (Weggabelungen, Mastfüße von Hochspan-

nungsleitungen usw.); Der Flurgehölzbedarf für den Biotopverbund und eine ausreichende optische Prägung der Agrarlandschaft kann allerdings aus den spärlichen Zwickeln allein nicht gedeckt werden, wenngleich diese als zusätzliche Trittsteine, u.U. auch als Initialzellen für Gehölzerweiterungen, nicht zu vernachlässigen sind.

- 27) **Weiterentwickelte Windschutzhecke:** In Bayern seit den 50er Jahren übliche, mehrreihig-dichte, auf Windschutz getrimmte Pflanzgehölze; von der potentiellen natürlichen Vegetation meist abgekoppelte Arten- und Sortenwahl wird durch Ausfälle und Folgesukzession allmählich ausgetauscht. Vernünftige Folgegestaltung (z.B. leichte Ausbuchtungen und Abschnittserweiterungen, Freistellen eines begleitenden Sukzessionsstreifens für Schlehen sproßkolonien, Lochhiebe oder -rodungen zur Förderung der Vogelsaat u. dgl.) integriert diese über zwei bis drei Jahrzehnte eher monotonen Kunsthecken immer besser in das Landschaftsbild; **die Landschaftspflege sollte nicht die "Nase rümpfen" über zeitgebundene Entwicklungen, sondern die Windschutzhecken als Ansatzpunkte einer qualifizierten Umgestaltung benutzen.**

#### 4.2.1.2 Leitbilder für unterschiedliche Agrarlandschaften und unterschiedliche Verbundsituationen

Hecken und Feldgehölze sollten in ihrem räumlichen Muster und ihrer inneren Struktur den wechselnden naturräumlichen Gegebenheiten und Erfordernissen entsprechen. So ergeben sich unterschiedliche Leitbilder für bestimmte landschaftliche Grundsituationen. Einige davon werden im folgenden dargestellt. Diese konkreten Entwicklungsperspektiven stecken den Rahmen ab für die in Kap. 4.2.2 - 4.2.6 empfohlenen Pflege- und Nutzungsweisen.

Für die Leitbild- und Zielentwicklung spielen folgende Fragen eine Rolle (vgl. Abb. 4/2, S. 303):

- Welche im Raum vorhandenen Flächenlebensräume sind verbundbedürftig und durch die Flurgehölzformen (1 - 27) vernetzbar ?
- Welche "Heckentraditionen" (nach Struktur und Gehölzarten) kennzeichnen diesen Raum, erfüllen auch die heute wichtigen gebenden Heckenfunktionen und sind deshalb verpflichtend?
- Welche naturschutzvorrangigen Arten und Biozönosen sind in diesem Raum an Flurgehölze und ihre Säume gebunden? Welche Heckenstrukturen kommen diesem Artenpotential entgegen?
- Welche visuell-ästhetischen Defizite gilt es zu beheben?

Die daraus entwickelten Ziele und Leitbilder sollten die jeweilige "Ideallandschaft" in mehreren Merkmalen beschreiben: Heckenform, Vernetzungsstruktur, Lage im Gelände, dominante Phytozönosen, ggf. Pflanzmischung. Ergänzend sind auch die im

LPK-Band II.11 (Agrotrope) dargestellten Leitbilder heranzuziehen.

**Eine zentrale Prämisse ist bei allen Zielvorstellungen stets zu beachten:**

Trotz konservierender Nutzungsweisen (Stockhieb, Plenterung) spiegeln die meisten Flurgehölzbestände Bayerns nur Durchgangszustände von Sukzessionen wider, deren Anfangs- und vor allem Endpunkte selten genau bekannt sind. Auch systematischeres und "deterministisches" Management der Zukunft (oder der Heckenband des LPK) wird die bestandesimmanenten Prozesse nicht beliebig in irgendwelchen angestrebten Sukzessionsstadien anhalten und mittelfristig nicht genau auf vorformulierte Zustandsziele (Feldgehölzformen, -strukturen und -vegetationstypen) einstellen können. **Insbesondere die horizontale Abwechslung von Rasen, Krautsäumen, Gebüschmänteln, reiferen baumreicheren Phasen, wie auch in Zonationskomplexe ganz bestimmter Heckengesellschaften, ist prinzipiell nicht durch Management dauerhaft fixierbar.** Insofern können die nachstehend beschriebenen Leitbilder nicht für alle Zeiten einer bestimmten Hecke oder einem Feldgehölz "verpaßt" werden. Vielmehr sind sie in den meisten Fällen wohl immer nur für eine bestimmte Zeit (die durch Management immerhin erheblich verlängert werden kann) am gleichen Ort haltbar und müssen danach an anderer Stelle wieder neu erstehen. Das naturschutzoptimale Nebeneinander verschiedener Strukturformen und Biozönose-Stadien setzt also, ähnlich wie bei Abbaustellenbiotopen, ein Fließgleichgewicht an immer wieder neu entstehenden, reifenden und gereiften Beständen voraus, wie es auch in der Vergangenheit wirksam war.

Die wünschenswerten Entwicklungsmaßnahmen hängen sehr stark davon ab, wieviel "Grundkapital"

an Saumbiotopen in einer Landschaft noch erhalten geblieben oder vorhanden ist. In alten Heckenlandschaften mit noch viel wertvoller Substanz liegt der Handlungsschwerpunkt natürlich auf Erhaltung, Pflege, Optimierung, Vervollständigung und Sanierung ("Bewahrungslandschaften"). Dagegen müssen in heute strukturarmen "**Neugestaltungslandschaften**" (Kahlfluren, "ausgeräumte" Agrargebiete, Defiziträume) erst (wieder) Strukturen und biologische Funktionen herausgebildet werden. Innovatives Handeln hat hier Vorrang.

Konservieren und Erhaltungspflege genügt aber auch in den "Bewahrungsgebieten" nicht. Auch hier fehlen Verbindungsstücke, müssen Verbundfunktionen und Pflegegewohnheiten optimiert werden.

Für die Leitbildentwicklung sollten die agrarräumlichen Grundsituationen aber noch etwas weiter differenziert werden. Für die Zwecke des LPK werden folgende Kategorien gebildet:

- A: Strukturarme Ackerlandschaften ("Kahlfluren") (S. 305)
- B: Strukturarme Grünlandgebiete (S. 311)
- C: Strukturarme Landschaften mit Restbiotopen (Restwälder, Trocken- und Feuchtbiotope) (S. 315)
- D: Heckenreiche Gebiete, agrarische Extensiv- bzw. Produktionsrückzugsgebiete
- E: Ortsrandgebiete

Diese Kategorisierung erleichtert die Orientierung und Darstellung, darf aber nicht zum realitätsfernen "Leitbild-Schematismus" verführen. Die nachfolgenden Modelle geben Anstöße und Anregungen für viele, aber nicht für alle Situationen. Die beigefügten Abbildungen sind natürlich keine übernehmbaren "Planungen", sondern Leitskizzen, die örtlich weiterzuentwickeln, anzupassen, zu vervollständigen

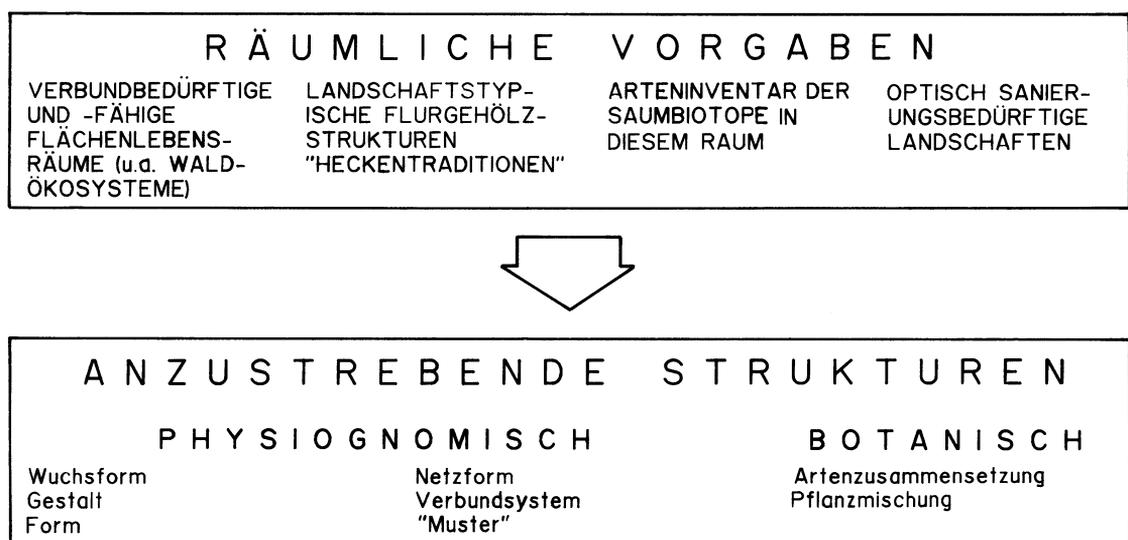
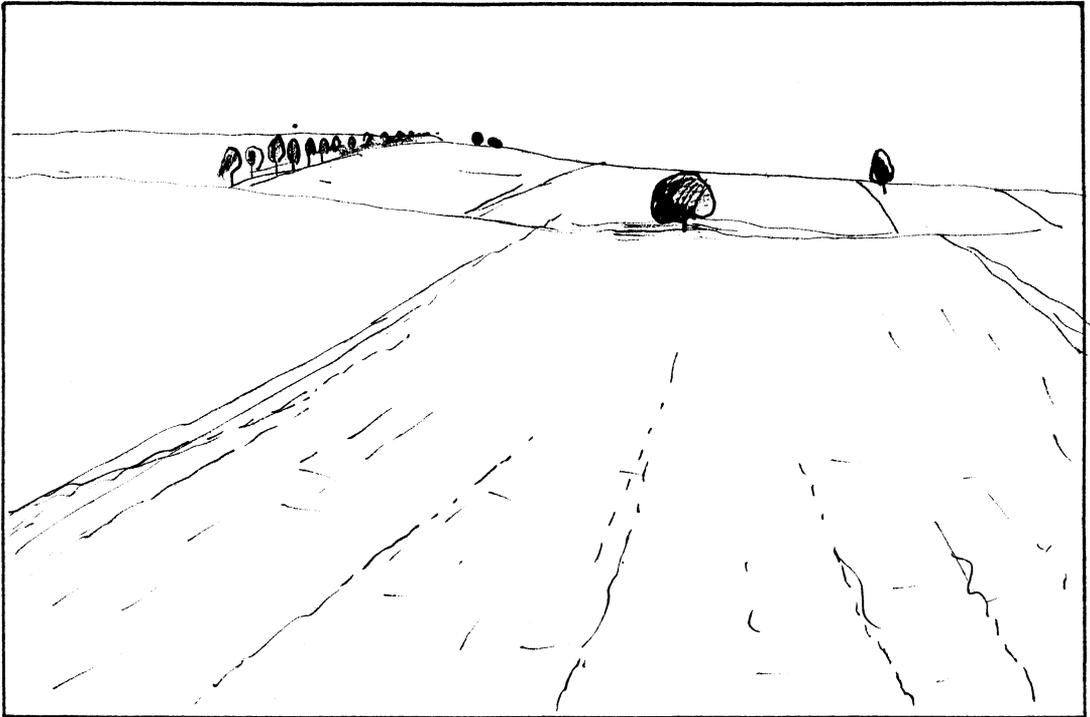


Abbildung 4/2

Leitbildentwicklung für landschaftsgebundene Flurgehölzsysteme und ihre wichtigsten Ausgangsgrößen

## VORHER



## NACHHER



Abbildung 4/3

Optimierungsvorschlag für eine Kahlflur: Lockere Hagstruktur, Leitbild A1

gen und zu detaillieren sind. Für alle Problemlagen und Einzelsituationen maßgeschneiderte Leitbilder gibt es nicht.

## A Strukturarme Ackerlandschaften

### A 1 Kahle Flachlandschaften mit Intensivackerbau (Abb. 4/3, S. 304)

#### Anwendungssituationen:

Schwach geneigte und ebene, fruchtbare und intensiv genutzte Lehm- und Lößgebiete, z.B. Ochsenfurter Gäu/KT, Wern-Lauer-Platten/MSP, WÜ, SW, Dungau/SR, DEG, Reichenkirchen-Bockhorner Gäu/ED, Fürstenfeldbrucker Altmoräne, Alzplatte/TS, MÜ, AÖ, südliche Albabdachung im Lkr. DLG, ausgeräumte Grabfeldteile/NES u.a.

#### Entwicklungsvorschläge:

Solche strukturarmen, fruchtbaren Ackerfluren werden auch in Zukunft produktionsorientiert bewirtschaftet werden. Es wäre zwar meist unrealistisch, sie in dichtmaschige Heckenlandschaften umzuwandeln, ihr Anteil an der gesamten (Agrar-)Landschaft ist aber so groß, daß auch sie zwangsläufig Nicht-Produktionsfunktionen (Lebensraum für Menschen, Lebensgemeinschaften der Feldflur, Teilabschnitte eines übergreifenden Biotopverbundsystems) zu übernehmen haben. Es besteht also ein dringender Bedarf an lebensräumlicher und gestalterischer Sanierung und "Wiedereinräumung".

Dabei eröffnen solche Landstriche relativ große Gestaltungsspielräume (wenn auch nicht unbedingt aus der Sicht der Betriebsleiter). Biotopvorbilder aus der Vergangenheit und morphologische Leitstrukturen sind hier weniger maßgebend. In vielen dieser Gebiete gab es auch früher nur wenige Hecken und Raine. Trotzdem hatten sie zu Zeiten der allgemein extensiven Ackerwirtschaft und des zielgebundenen Anbaues einen wesentlich höheren Biotopwert, der heute durch ökologische Infrastrukturen (vgl. Band I.1 Kap.6.1) bis zu einem gewissen Grade zu kompensieren ist.

Erstrebenswert ist eine Durchgliederung mit einem festen Saumbiotopsystem, zu dem auch Dauerhecken und Feldgehölze gehören (neben einer rotierenden Infrastruktur aus ein- bis 20jährigen (Wander-) Brachen; vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen" sowie Kap. 6.1 und 6.2 im LPK-Band I.1). Auch Doppelhecken, breite Gebüschbänder oder schlaginterne Feldholzinseln sollten angestrebt werden. Diese Strukturen können aus Dauerbracheparzellen mehr oder weniger "von selbst" entstehen oder aber gezielt angelegt (angepflanzt) werden.

Eventuell noch da und dort vorhandene Heckenstümpfe, Heckenreste in Wegzwickeln, (Holunder)Gebüsche an Gräben oder Leitungsmasten usw. sollen eingebunden werden.

Hecken unterschiedlicher Wuchsformen, ergänzt durch Solitärbäume, sollten in Streifenfluren wenigstens abschnittsweise die alte Gewanngliederung nachzeichnen. Sogar lockere Hagstrukturen werden in Intensivackerfluren von Landwirten akzeptiert (z.B. Jetzendorf/PAF, Hörlikofen-Fendsbach/ED). In

Weggabelungen, in Fließgewässer/Weg-Zwickeln, an alten Lehmgrubenböschungen sollten einzelne flächige Feldgehölze entstehen, eventuell mittelwaldartig.

Vorzugsweise entlang vorhandener Leitlinien (gefaßte Bachläufe, Straßen, angedeutete Geländestufen und dgl.) sollten Feldgehölze und Hecken verknüpft werden. Kleinreliefstrukturen (Rinnen, Tälchen, Kleinböschungen usw.), die sogar in geomorphologisch monotonen Landschaften meist vorhanden sind, sollten durch relativ dominante Grünlemente betont und vor weiterer Einplanung gesichert werden (siehe insbesondere Leitbild A 2).

Auch technogene Leitlinien sind im Landschaftstyp A1 das Flurgehölzsystem standort- und linienbestimmend: durch großmaschinelles Ackern an vielen Stellen in Hügelländern entstandene und laufend entstehende Stufen, Straßen-, Bahntrassen und Kanalränder, Grabensysteme (manchmal ein Leitgerüst für die Heckenbildung; Ausnahme: kalkolitrophe Quellgräben mit gefährdeten lichtbedürftigen Fließgewässerarten, Wiesenbrüteregebiete; (vgl. auch Leitbild C 3), für bearbeitungshinderliche Zwickel zwischen Gräben und Wegen, in Weggabelungen, Weg-/ Straßekreuzungen, Lesesteinsammelstellen (der "klassische" Feldgehölzstandort der rationalisierten Agrarlandschaft).

Solche "Zwickel" sollten auch weiterhin für Gehölzneubildung genutzt werden, es darf aber dabei nicht bleiben. Flurgehölzkonzeption muß mehr sein, als ein mehr oder weniger zufälliges Ausnutzen von Restflächen !

**Modellbeispiele oder -ansätze:** Südteil der Landsberger Platte/LL und in der Windsheimer Flur/NEA.

### A 2 Strukturarme intensiv genutzte Hügelländer und Talsysteme (Abb. 4/4; Abb. 4/5)

#### Anwendungssituationen:

Strukturarme Hügel- und Tallandschaften, mit gewissen geomorphologischen Leitstrukturen wie Terrassen, unauffälligen Schichtstufen, kleinen Hohl- und Vollformen, ja z.B. der größte Teil des Tertiärhügellandes, Teile der Schwäbischen Schotterplatten, das Altmoränenhügelland, das westliche Coburger Land, Plateaubereiche des Passauer Waldes und der Wegscheider Hochfläche, das Abteiland und die Räume Mährling und Bärnau, das Naabgebirge, Teile des Vogtlandes und des Münchberger Kuppenlandes.

Solche bergig-hügeligen Kahlfluren (vgl. dazu auch Kap. 4.3) sind Schwerpunkträume für die Wiedereinräumung mit Hecken und (Stufen-)Rainen, besitzen sie doch meist eine Heckentradition, litten mit am meisten unter Beseitigungsaktionen im 20.Jh. und gehören zu den abtragsgefährdeten Lagen.

#### Entwicklungsvorschläge:

Kein uniformes an Flurgehölzsystem, sondern deutlich nach den ausgeprägten Boden- und Reliefunterschieden dieser Landschaften differenzieren; die natürliche Großanlage der Landschaft sollte auch im Hecken-/Feldgehölzsystem erkennbar sein.

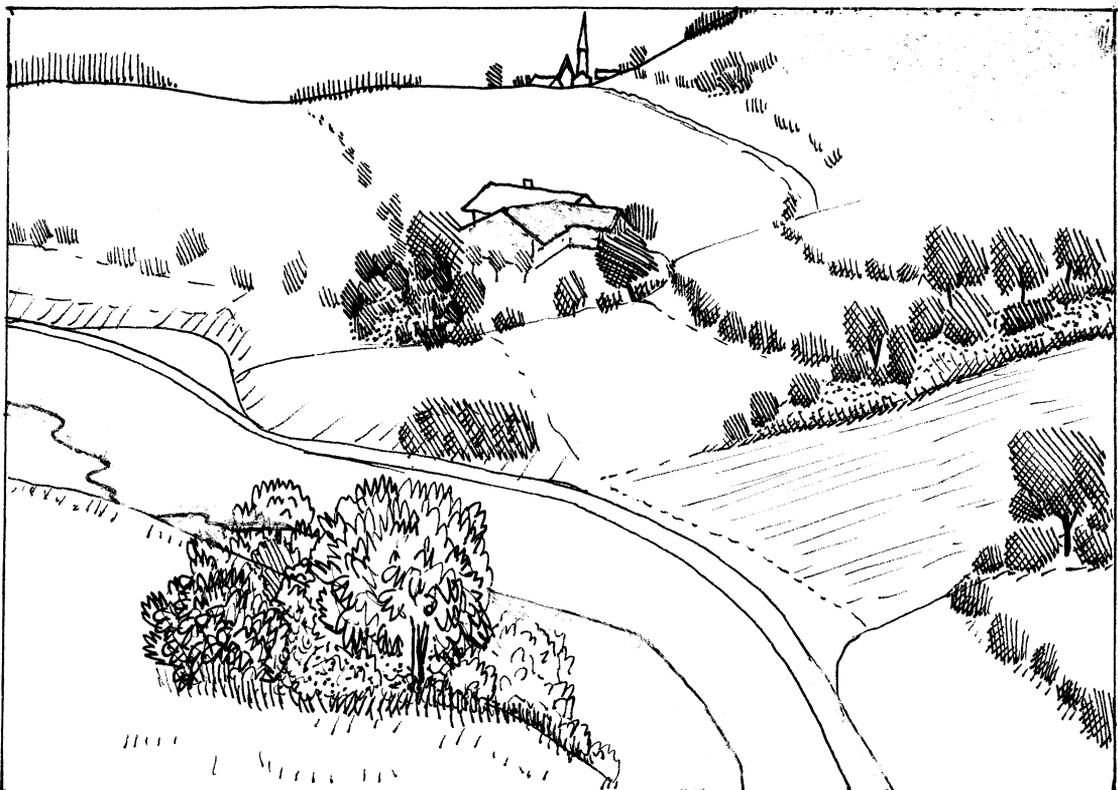
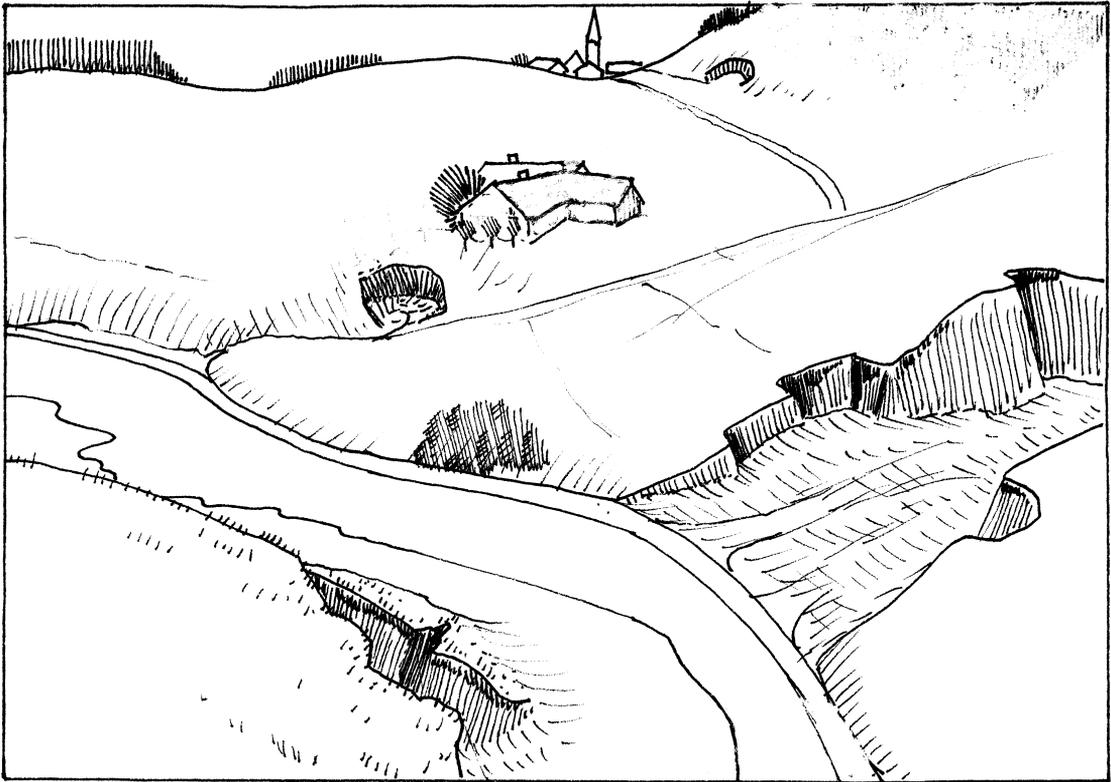


Abbildung 4/4

Entwicklung von Abbaustellen zu strukturreichen Feldgehölzen und Knotenpunkten des Heckensystems in Defizitgebieten

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

Als gewisser Ersatz für die verlorengegangene Bandbreite standörtlich verschiedenartiger Flächenbiotope sollten wenigstens die Kleinstrukturen in ihrer (Gehölz-)Artenzusammensetzung und Konfiguration die Standortzonen trockener Oberhänge, sickerfeuchte Hangfüße, feucht-anmoorige Talgründe usw. widerspiegeln.

Dies bedeutet: Beton auf Sukzession setzen; wenn Pflanzung, dann stark nach standortverschiedenen Heckengesellschaften differenziert.

Mit dem Gestaltungsmittel Flurgehölze die geomorphologischen Leitlinien und Schwerpunkte verdeutlichen und den morphologischen Landschaftscharakter betonen:

- Reliefgerecht platzierte Inselgehölze, z.T. auch Parallelheckensysteme (neben Bäumen, lockeren Baumgruppen, Einzelbüschen) zur Betonung natürlicher Vollformen (Knocks, Felsgruppen) und ähnlicher landschaftlicher Höhepunkte einsetzen (vgl. LPK-Band II.15 "Geotope"). Dabei sollte die Gehölzbildung oder -pflanzung



Abbildung 4/5

Idealbild für die Wiedereinräumung hügelig-bergiger Kahlfluren, Leitbild A2

nicht stereotyp als "Geländekappe" am höchsten Punkt, sondern formsensibel auch an einer der Flanken (bevorzugt in nördlicher Exposition) oder am Fuß erfolgen.

- Hangrücken und Kulminationspunkte können im Flurgehölzsystem durch größere Bäume, Hangrinnen durch unschematisch verteilte Böschungsgehölze herausgehoben werden,
- Heckenkonzentration eher am Oberhang in Waldrandnähe, an Mittelhängen das Durchwachsen eher vermeiden und Neuanlagen kurzumtrieblich zurückschneiden, da äußere Wirkung des Hanganstiegs sonst gemindert wird.
- Unscheinbare, durch anthropogene Reliefnivellierung gefährdete Randböschungen markieren und so auch besser gegen Abtrag und Nivellierung sichern. Bei Terrassenböschungen, Terrassenrändern, linearen Härtlingszügen mit spezieller Geotopfunktion (vgl. Band II.15 "Geotope") oder Verbundfunktion für Magerrasen und -wiesenbiotope sollte die Besetzung mit Gehölzen allerdings nur sparsam erfolgen.

Von großer Wichtigkeit ist die Bewahrung des Feldgehölzpotentials von Abbaustellen (vgl. Abb. 4/4):

Noch vorhandene (meist private) Kleinabbaustellen sollten nicht zugefüllt, sondern der freien Sukzession überlassen werden. Von den Großabbauen, die sich nach Nutzungsende widrigerweise nicht komplett als unrekultivierte Biotope halten lassen, sollten zumindest Böschungsteile der freien Gehölz- und Biotopentwicklung überlassen bleiben. Auf diese Weise entstehende Flurgehölze entwickeln i.d.R. eine deutlich höhere Artenvielfalt als jene, die ebenerdig auf vorgängig intensiv agrarisch genutzten Standorten angelegt wurden. Keimbegünstigende offene Bodenstellen, die Attraktionswirkung auf samenverbreitende Vögel und Laftiere und die Sa-

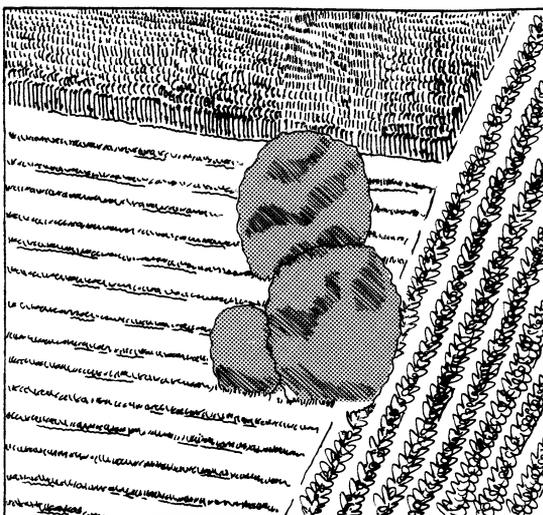
mendeposition hinter der Abbauberkante sorgen letztlich dafür, daß (ehemalige) Abbaustellen mehr autochthone Gehölzarten auffangen als sonstige Brachflächen. Pflege kann und sollte hier ganz herausgehalten werden. Für das System der Hecken und Rainbiotope übernehmen Folgebiotope des Kies-, Sand-, Lehm- und Tonabbaues die Funktion von Knotenpunkten und "Einklinkstellen".

Dasselbe gilt für Geländeanschnitte, die beim Planieren von Äckern im kleinhügeligen Gelände oder quer zum Hang entstehen ("moderne Ranken").

Vor allem in heute stark erosionsgefährdeten Landschaften ist die Anlage zusammenhängender Heckenzüge, am besten in Kombination mit anderen erosionswirksamen, höhenlinienparallelen Linearbiotopen (Ackerterrassen, Brachestreifen usw.) anzustreben. Empfehlungen zur Neugestaltung erosionsgefährdeter Hanglagen und Dimensionierung der einzelnen Ackerschläge werden im Band II.11 "Agrotoppe" (Kap. 4.2.4.3) gegeben. In Kolluvien (wiederholt von Ackerschwemmkegelbildungen heimgesuchte Flurstücksteile) haben aber auch flächige Gebüschsteile, die zusätzliche Pufferaufgaben übernehmen können, ihren Platz (vgl. Kap. 4.2.3, S. 333)

**Vorbildliche Beispiele** durch gezielte Anlage gibt es noch kaum, aber das Erbe der Vergangenheit präsentiert reichstrukturierte "Modell-Landschaften", die viele der genannten Ziele erfüllen: z.B. Mittleres Weißbaltal bei Waltersberg-Deining (NM), oberes Schwarzach- und Murachtalsystem (CHA, SAD), unteres Aschbachtal (MSP), Westabdachung Schwarze Berge (östliche Sinn-Seitentäler/KG), Erthaler Berge (KG), Mitternacher Ohe/FRG, Ecknachtal N Tödenried (AIC).

## VORHER



## NACHHER

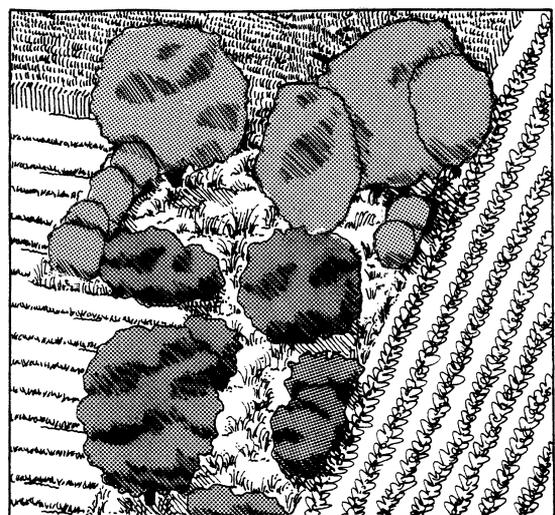


Abbildung 4/6

Idealstruktur eines Feldgehölzes in der intensiv genutzten Agrarlandschaft, Leitbild A3

### A 3 Feldgehölzkomplexe in strukturarmer Ackerlandschaft (Abb. 4/6, S. 308)

#### Situationsbeispiele:

Größere Zwickelflächen, die in strukturarmen Agrarlandschaften für die Biotopanlage ausgeschieden oder angekauft werden können (ca. 0,5 ha).

#### Entwicklungsvorschläge:

Nicht einfach nur blockartig-geschlossene Feldholzinseln, sondern auch strukturreichere "Feldholzkomplexe" entwickeln. Folgende Leitlinien und Ausgestaltungselemente sollten Beachtung finden:

- Uniforme Gehölz-Struktur vermeiden: Wechsel von verdichteten und nur gering überschränkten Zonen; einzelne unbepflanzte Buchten und Freiflächen für Anflug und Wurzelaufläufer sowie Brombeergestrüppe reservieren; deutliche Höhen- und Volumendifferenzierung der Strauch- und Baumelemente.
- Außenränder unregelmäßig, geschwungen-buchtig bis ausfransend verlaufen lassen; innere und randliche Blößen mit rasenartigen Partien freilassen, so entstehen Innensäume und Grenzlinienreichtum; "Ökoton"-Arten wie z.B. Rebhühner, licht- und wärmeliebende Insekten/Spinnen, Saumpflanzen werden gefördert.
- Tierökologisch sorgfältige Gehölzartenwahl am Außenrand und an Innensäumen: Gehölzarten betonen, die in Saumposition Entwicklungshabitate für viele bemerkenswerte Insektenarten (vor allem Tag- und Nachtfalter) darstellen; Brombeeren-, Aspen- und Schlehen-Nutznießer sind z.B. der Pappel-Eulenspinner (*Tethea or*), der Eulenspinner *Habrosyne pyritoides*, das Silberspinnerchen (*Cilix glaucata*), die Eulen *Nola cuculata*, *Diloba caeruleocephala*, *Allopyges oxyacanthae*, der Große und Kleine Gabelschwanz (*Cerura vinula* und *Harpyia bifida*), die Tagfalter Großer Eisvogel (*Limenitis populi*) und Schillerfalter (*Apatura iris* u. *iria*).
- Soweit möglich, mit einem 5-10 m breiten Puffergürtel aus Acker-Randstreifen oder Extensivgrünland gegen agrarische Stoffeinträge umgeben.
- Bei geeigneten Substrat- und Geländevoraussetzungen, vor allem wenn das Gebiet eine (gefährdete) Tradition an Gewässern, limnischen und amphibischen bzw. Laichtierpopulationen aufweist, größere Kleingewässer mit Tiefwasserzonen vorsehen; diese können auch direkt oder indirekt (durch Erdstege, wasserdurchlässige aber grobstoffabhaltende Palisaden oder Überlaufschwällen getrennt) an Gräben angeschlossen werden; ist deren Schlamm- und Schadstoff-Fracht gering, können Grabenzusammenflüsse innerhalb des Feldholzkomplexes wannenförmig aufgeweitet werden.
- Naßgallen und Quellstellen in intensiv genutzten Acker- und Grünlandbereichen, die keine lichtbedürftigen Arten mehr aufweisen und nicht mehr in Quellmoor-, Feucht- und Streuwiesenrenaturierungen integriert werden können, in Quell- und Feuchtgehölze einbinden bzw. umwandeln.

- Feldgehölzen eine biologische "Knotenpunktfunktion" verleihen, d.h. mit Hecken, Rainen, Wegstreifen, ggfs. auch Graben- und Rinnengehölzen verknüpfen; Hecken auch tangential an Feldholzkomplexe heranführen, so daß ein Grasstreifen zwischen Gehölzrand und Hecke entsteht.
- Da und dort (gruppenweise zugeordnete) Feldgehölzfragmente und Heckenstümpfe durch neue Zwischen- und Fortspinnungsstrukturen (mehrere, zumindest über 100 m lange Heckenzeilen, einige feldgehölzartig erweiterte Verknüpfungen) auf eine Netzgröße bringen, die einen funktionsfähigen Heckenlebensraum ergibt (Erfolgsindikator: Existenz einer lebensraumtypischen Avifauna mit Busch- und Baumbrütern).

**Modellbeispiele**, in denen wenigstens einige der genannten Eigenschaften realisiert sind, finden sich z.B. im Grabfeldgau im Grenzstreifen am Warthügel und bei Eicha/NES, in der Donauebene NE Lichtenau/ND, in Quellmulden des Tertiärhügellandes bei Oberbergkirchen-Salmannskirchen/MÜ und Reischach/AÖ.

### A 4 Flurgehölze zur Sanierung von Ackererosionsstandorten (Abb. 4/7 und 4/8)

#### Anwendungssituationen:

Abtragsaktive Talendigungen und Hangmulden, überackerte Quellmulden der Lehm- und Lößlandschaften, rückschreitende Tiefenerosionslinien, Ackerkolluvien und -schwemmkegel; von oben her verfüllte und einplanierte Talschlüsse, die chronisch Feinerde an die Vorfluter absondern; z.B. alle unterfränkischen Gäulandschaften mit relativ tiefgelegenen Erosionsbasen (durch tiefe Täler zerschnitten), gesamtes Tertiär- und Altmoränenhügelland. Überall dort, wo Ackerlandschaften von relativ tiefen Erosionsrinnen umgeben oder durchschnitten sind (z.B. Mainfränkische Platten, Teile der Flächenalb), reißen periodische (stoßweise wasserführende) Abflüsse die Ränder der Ackerplatten immer wieder grabenartig ein (rückschreitende Tiefenerosion). Beträchtliche Auswaschungsmassen befrachten die ohnehin stark vorbelasteten Bäche und Flüsse (Main, Wern, Streu, Saale, Schwarze Laaber, Bäche der Wern-Lauerplatten, Mainzuflüsse zwischen Schweinfurt und Karlstadt, Muschelkalkplatte N Bayreuth usw.). In solchen aktuellen oder potentiellen rückschreitenden Anrißzonen können und sollten naturnah gestaltete Feldgehölze zu einer Stabilisierung des Wasserhaushalts und damit indirekt zu einer Verlangsamung des erosionsbedingten Lößabtrages auf den Muschelkalk- und Juraplaten beitragen (vgl. Abb. 4/7, S.310). Biotische Anschlüsse zu talwärts bereits vorhandenen "Klingengehölzen" (Mainfränkische Kerbtälchen) bzw. Hangwäldern werden damit hergestellt.

In vielen besonders erosionsaktiven Ackergebieten Bayerns (vgl. AUERSWALD & SCHMIDT 1986) bilden sich Abschlammkegel immer wieder an den gleichen Stellen, z.B. im Rückstau bestimmter Stu-

fenraine, am Auslauf von Hangrinnen oder einstigen Grünlandtälchen, die jetzt in große Ackerschläge einbezogen sind. In stereotyper Rhythmik wiederholt sich der Prozeß der anthropogenen Kolluvienbildung, des Rekultivierens, der erneuten Verschlämmung usw.. Seitlicher Ablauf oberseits von Stufenrainen bis zum nächsten hangsscheidenden (Hohl-)weg belastet die Vorfluter, u.U. auch Siedlungen und Straßen.

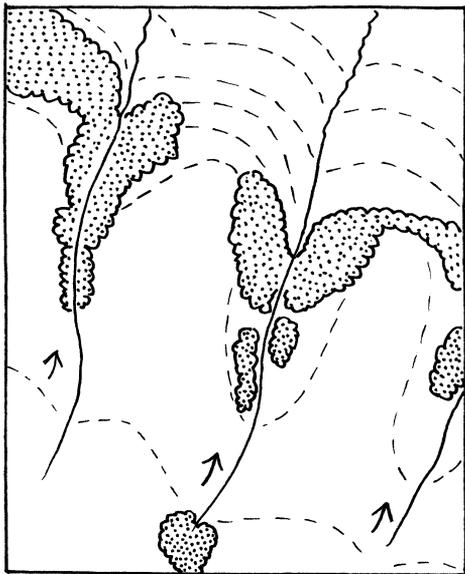
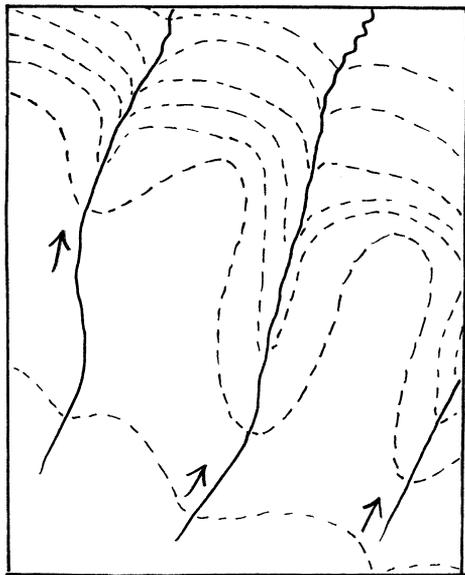
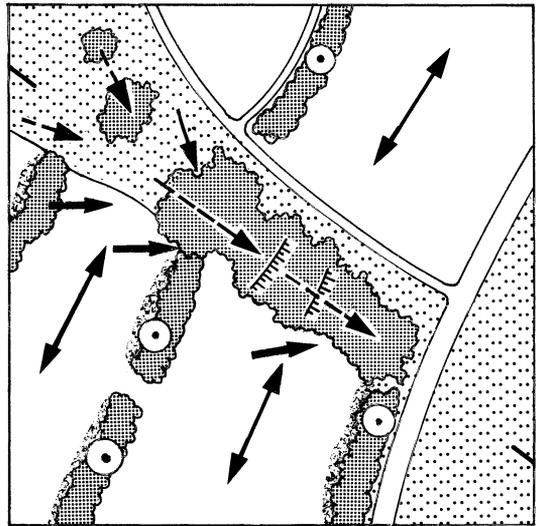


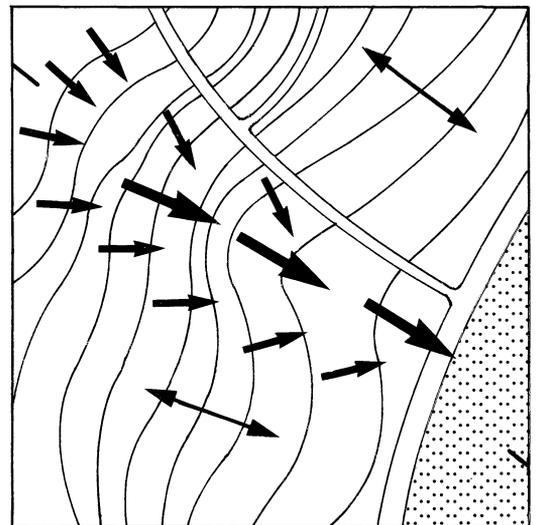
Abbildung 4/7

**Rückschreitende Tiefenerosion:** Austragsdämpfende Feldgehölze als Haupt- und Enddepot horizontaler Stofftransporte, Leitbild A4

## NACHHER



## VORHER



-  Erosion
-  Bearbeitungsrichtung
-  Extensivgrünland
-  Acker
-  Sedimentationsmulde
-  Hecke auf Terrassenkante
-  Brachestreifen zum abfangen von Erosionsmaterial
-  Feldgehölz

Abbildung 4/8

**Flurgehölzsystem mit Bremsfunktion in erosionsaktiven Acker-Hangmulden,** Leitbild A4

**Entwicklungsvorschläge:**

Die genannten Schlüsselstellen eines beeinträchtigten Landschaftshaushalts sind generell als neue Feldgehölzstandorte vorzuschlagen. Auf Dauer entgehen der Landwirtschaft damit keine nachhaltigen Nutzflächen. Die erzielte Filter- und Retentionswirkung für Laststoffausträge ist aber bedeutend (vgl. MANDER et al. 1988). Insbesondere im Bereich von Staukolluvien an Stufenrainen oder Straßenböschungen sollten die an vorhandene Böschunggehölze anschließenden Neubestände eine größere Tiefe erlangen. An solchen neuralgischen Stellen des Landschaftshaushaltes kann und sollte die schädliche Boden- und Stoffverlagerung gebremst werden durch ein Paket folgender Maßnahmen:

- Terrassierung der Talschluß-Arena und Anlage von höhenlinienparallelen, im Querschnitt variablen Hecken.
- Entwicklung flächiger Feldgehölze in Hangtälchen.
- Extensivierungstreifen entlang der Feldgehölze und zumindest einiger Heckenabschnitte.
- Sedimentationsmulden an den Terrassenfüßen zum Auffangen überlaufender Schlämme; bei starker Abtragsaktivität die Kunst-Terrassen massiver mit Blockpackungen gestalten, um bergseitige Auffangverebnung zu vergrößern; dichte Hochstauden-(insbesondere Brennessel-)Fluren am bergseitigen Stufenheckenrand gut entwickeln lassen (wichtige Bremsfunktion).
- Dräne in muldig-gerinnefrei gestaltetes, lichtdurchlässiges, röhrichthaltiges Feuchtsukzessionsgehölz ausmünden lassen (Filterfunktion).

**Modellansätze:**

Besichtigungswerte Ansätze für derartige Gefahrenstellensanierung finden sich z.B. in einigen Seitentälchen der Staudenplatte/A, im Ursprungsbereich des Wiflinger Baches/ED, in Quellmulden einiger Kagenbachzuläufe/MÜ.

**A 5 Naturnahe Umgestaltung und Funktionserweiterung einer konventionellen Windschutzhecke (Abb. 4/9, S. 312)****Anwendungssituation:**

Flurbereinigungshecken der 50er bis 70er Jahre. Diese erfüllen zwar in aller Regel die ihnen zugeordnete Windschutzfunktion ausreichend, ihre Lebensraum- und Vernetzungsaufgaben lassen aber zu wünschen übrig. Trotzdem sollte man sie nicht als "ökologisch verkorkst" links liegen lassen, sondern das Beste daraus machen. Denn diese Räume bieten oft keine anderen Ansatzpunkte für Biotopentwicklungen, die zudem bei den Landwirten bereits akzeptiert sind. Außerdem weisen einzelne Windschutzhecken durchaus bemerkenswerte Selbstregenerations Tendenzen (Spontaneinwanderung, selbsttätige strukturelle Ausdifferenzierung auch durch nicht geplante Nutzung) auf, die zukünftige Möglichkeiten andeuten.

**Entwicklungsvorschläge:**

- Zumindest abschnittsweise die Hecken deutlich verbreitern, damit zusätzliche Gestaltungsspielräume gewinnen.
- Heterogenisierung der Gehölzstruktur im Quer- und Längsprofil (Heckenverdoppelungen, Etablierung einer zweiten Heckenkulisse in neu geschaffenen Durchlässen zur Erhaltung der Windschutzwirkung, mittelwaldartige Auflockerungsabschnitte durch Hochziehen einzelner "Laßreitell", Solitärbaum-Kontrapunkte neben der Althecke, Begünstigung der Vogelansaat (Eiche, Vogelkirsche usw.) durch Lochrodung oder Stockhieb um eine Sitzwarte herum.
- Verunregelmäßigung der beidseitigen Heckenauflinie (schon kleine Vor- und Rücksprünge erzeugen bemerkenswerte optische Verbesserungen!).
- Polykormonausbreitung im Brachstreifen (notfalls durch punktuelle Initialpflanzung von Schlehe, Espe; Dornheckenschutz für Baumsämlinge).

Modellbeispiele, hierfür liegen nur ansatzweise vor (z.B. bei Gilching/FFB, Finsing-Gelting/EBE, Hörkofen-Indorf/ED), an der Garching Heide/FS.

**B Grünlandgebiete mit Strukturdefiziten (Abb. 4/10, S. 313)****Anwendungssituationen:**

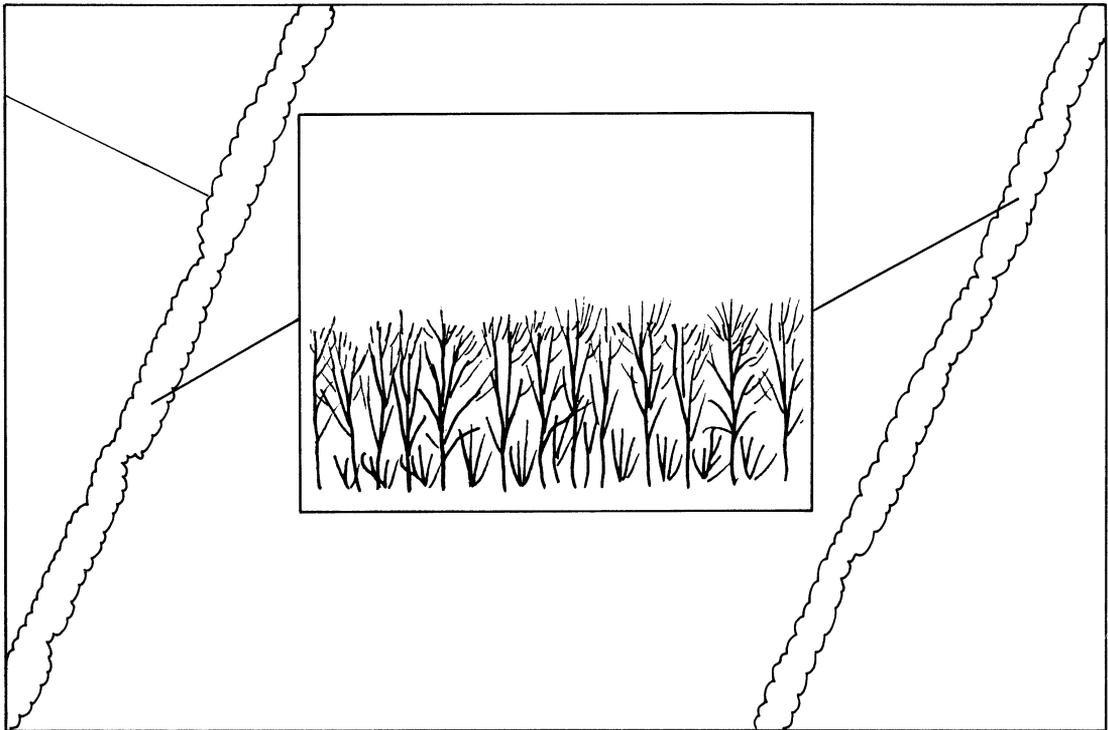
Dauergrünlanddominierte Landschaften oder Landschaftszonen mit ökologischen Ausstattungsdefiziten, z.B. Unterallgäu, Teile des Oberallgäues, Randbereiche der voralpinen Egartenlandschaft mit stark ausgedünnten oder völlig ausgeräumten Hagen, Grünlandzonen in mittleren und unteren Lagen der Alten Gebirge, Hanggrünlandzonen innerhalb ackerbeherrschter Naturräume (Schwäbische Riedellandschaft/NU, GZ, DLG, A, MN, OAL, Altmörnengebiete/MÜ, AÖ, ED). Die im Vergleich zu Ackergebieten größeren Gestaltungsspielräume (Flurgehölze erregen hier meist weniger Nutzungskonflikte, in Weidelandschaften gehören sie sogar als weidehygienisches Element "dazu"!)) sollten genutzt werden, obwohl diese Gebiete gemeinhin nicht als Vorranggebiete der "Flureinräumung" gelten. Grünlandbereiche mit bereits jetzt gut ausgebildeten Gehölz- und Hagsystemen, wie z.B. das obere Isartal, benötigen keine Leitbilder mehr, sondern Pflege und "Ausbesserung".

**Entwicklungsvorschläge:**

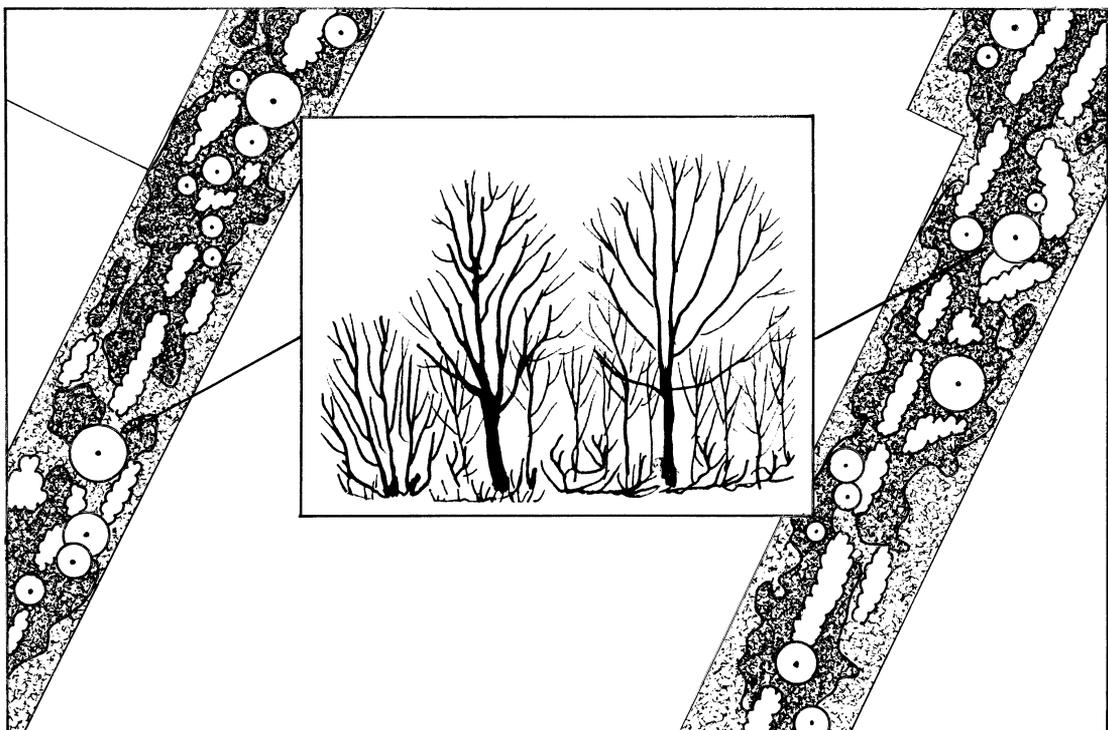
Die Vielfalt der Situationen veranlaßt im folgenden eine gewisse Aufgliederung.

Insbesondere in Grünlandgebieten mit (Natur-) Walddefiziten (z.B. Südtal der Münchner Ebene, Naabgebirge) sollten zumindest abschnittsweise in Baumhecken waldähnliche Lebensraumbedingungen (Breite! Plenternutzung!) angestrebt werden. Wo möglich, Anbindung an naturnahe Waldreste herstellen! An Geländeverteilungen durch sorgfältige Neuaufforstung kleine Laubwäldchen schaffen, die in Gehölzartenkombination und Struktur mit den Hagen korrespondieren! Vorhandene oder neuge-

**VORHER**



**NACHHER**



Heckenerweiterungsfläche (Dauerstilllegung)



Gestrüppzone aus Wurzelbrut und Brombeeren

**Abbildung 4/9**

Weiterentwicklung einer konventionellen Windschutzhecke, Leitbild A5

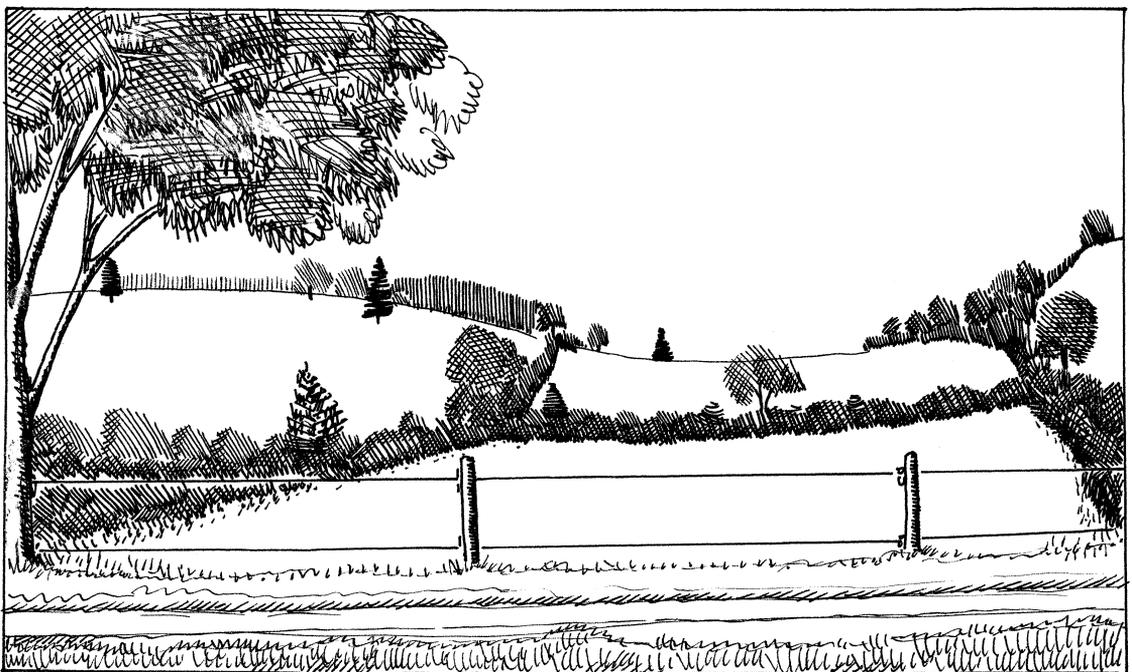
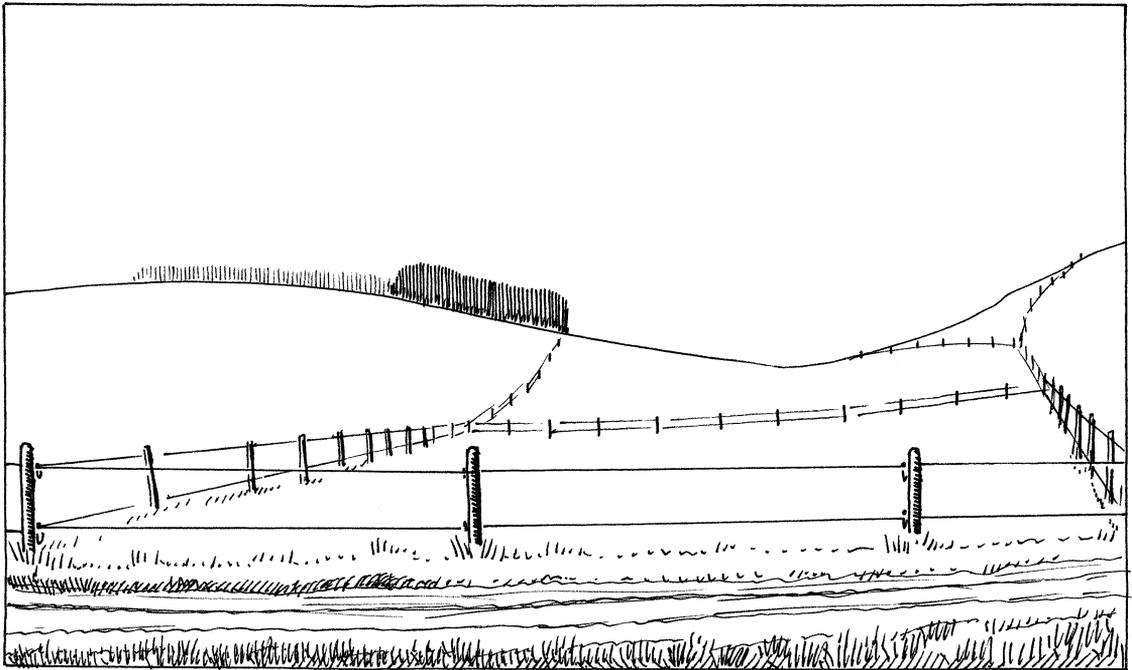


Abbildung 4/10

Lebende Zäune zur Bereicherung strukturarmer (Mäh-)Weidelandschaften; oben: triste Elektrozaunlandschaft; unten: Teilersatz der toten durch lebende Zäune, Leitbild B

schaffene Inselgehölze und Hage benötigen einen wechselnd breiten, ansehnlichen Extensivgrünland-Kontaktstreifen als Refugium für die bedrohten "Bauernwiesentypen" und rückgängigen Grünlandarten: z.B. Krokus, Träubelhyazinthe (*Muscari botryoides*) im Alpenvorland, an sickerfrischen Hängen Frühlingsknotenblume (*Leucojum vernum*), im Grundgebirge Täschelkraut (*Thlaspi caerule-scens*), in Südostbayern Blaustern (*Scilla bifolia*); Hagränder nach Möglichkeit durch vorgestellte Solitäre und Baumgruppen "auffächern" und verunregelmäßigen, abschnittsweise offene Säume erhalten (gelegentlich hineinmähen oder -weiden!).

In Koppelumtriebsweidegebieten (Mähweiden) kann und sollte ein Teil der jährlich abzulegenden Elektrozäune durch dichte lebende Zäune (Strauchhecken) ersetzt werden, die vorübergehend oder stellenweise auch durch Bretter und Latten abgedichtet sein können (Modelle z.B. im Rupertiwinkel, bei Schönberg-Echelsbach/WM und auf Allgäuer Landalpen) oder sich mit schönen Spälter- und anderen Bretterzäunen abwechseln (Modelle z.B. bei Enzenstetten/OAL). Durch Einschaltung von hagar-tigen Abschnitten und einzelnen höheren Bäumen wird ein schematisch wirkendes Heckengitter vermieden. Dem Mehraufwand beim Schneiden und Knicken steht ein teilweise entfallender Zäunungs-aufwand gegenüber. Soweit noch Elektro- oder Stacheldrahtzäune erforderlich sind, können auch hier "lebende Zaunpfosten" in Gestalt von Einzelbäumen das Erscheinungsbild verbessern (das Anbringen von Zaunisolatoren oder Stacheldrahtklemmen muß den betreffenden Baum nicht umbringen). [Abb. 4/10](#) faßt einige Gestaltungsmöglichkeiten zusammen.

In Molasse- und Moränenbergländern mit Härtlingszügen und naturnahen Tobeln (Gräben) sollten Hage(-fragmente) ggfs. mit Tobelwäldern verbunden werden (Anwendungsbeispiele: Iller-Lech-Vorberge/OAL, Schwarzer Grat-Adelegg-Kreuzthal/OAL, Seitentobel der Ammer/WM, Irschen- und Auerberg/MB, Pechschnait-Massiv/TS, Högl/BGL). Nagelfluhruppen können und sollten zumindest einseitig oder auf der Ristlinie (Magerrasenpotential auf der Sonnseite zumindest teilweise offenlassen!) mit möglichst aus Anflug hervorgegangenen Böschungsgehölzen oder Hagen hervorgehoben werden; spätere extensive Beweidung kann durchaus passende Hainstrukturen schaffen (Modelle hierfür z.B. bei Kühbach-Widdum/OA und Sameister/OAL). Heckenpflanzungen, Nachpflanzen künftiger Überhälter (weitgehend ohne selbsttätige Gehölzausdehnung in die Breite) sind eigentlich nur in den schadhaften oder stark ausgedünnten Haglandschaften des voralpinen Grünlandgürtels angezeigt, wobei die Hagränder durch etwas vorge-rückte Einzelbäume oder lockerständige Baumgruppen abschnittsweise "aufgefächert" werden sollten (auch, um hier später Einzelstammentnahme für Wertholzgewinnung zu ermöglichen).

Lokale Flurgehölzausräumungen sind außerdem dort hochgradig kompensationsbedürftig, wo traditionelle in sich geschlossene Heckengebiete ihren Gesamtcharakter zu verlieren drohen. Solche Hand-

lungsbereiche sind z.B. die Ostflanke des Tegernsee-Miesbacher Haggebietes am Auerberg und im Leitzachtaltrichter bei Niklasreuth-Hundham-Fischbachau (MB), die Haggebiete an der mittleren Loisach südöstlich Penzberg (WM/TÖL), bei Heilbrunn und N Elbach (TÖL), westlich der Ammer N Rottenbuch (WM), ferner die vorrhönischen Heckensysteme in den Fußzonen der Basaltkegel (z.B. SW Bad Brückenau).

Laubhaine (Tratten, Ötzen) mit Unterwuchs aus (Extensiv)-Wiesen können auch außerhalb der heutigen Verbreitungsgebiete (z.B. Rupertiwinkel/BGL), z.B. im Kontakt zu Hagsystemen, wiedereingeführt werden. Hierbei schütterere Bestockung und fließende Übergänge zum Grünland durch Mischnutzung herstellen bzw. erhalten; ausgedünnte Hecken und Hage "ausbessern", ggf. auch charakteristische Baumarten der Tratten (Berg-Ahorn, seltener Berg-Ulme, Linde) gezielt nachpflanzen. Verknüpfung mit Hagsystemen oder Strauchhecken.

Für Riedellandschaften, z.B. in Mittelschwaben, ist vorzuschlagen ([Abb. 4/11](#))

- (a) durch die Gehölzstruktur Bezüge und Vernetzungen zwischen den 3 Landschaftseinheiten Talboden, grünlandbeherrschte (z.T. bewaldete) Steilabdachungen und intensiver genutzte wald- bzw. gehölzarme Hochplateaus herzustellen.
- (b) die besondere Funktion der Talflanken in regional bis überregional bedeutsamen Verbundsystemen zu unterstützen.
- Hangbereich mit verschiedenartigen, vor allem auch großkronigen und flächigen Flurgehölzen anreichern (Funktion einer Hauptverbundachse ausbauen); dabei breitere, immer wieder unterbrochene und naturnahe Gehölzbänder mit Großbäumen entlang der Hangoberkanten ermöglichen;
- Heckensysteme von den gehölzreichen Hangoberkanten aus an Schlaggrenzen und Wegen ein Stück in die Hochplateaus hineinziehen; so verbreitert sich das Vernetzungssystem der Talflanken. Die derzeit typische Segregation in vielfältige Hänge und ausgeräumte Plateaus bzw. Talböden wird tendenziell durchbrochen.
- Entlang der Hangrinnen bis in die Hochflächen hinein (wo die Rinnen flacher werdend auslaufen) und von Hangquellnischen aus in die Talböden hinein (entlang der Gräben) sollten Gehölzbänder mit unregelmäßigen Säumen entwickelt werden. Diese rinnen- bzw. grabenbegleitenden Gehölze sollten die 3 Landschaftseinheiten miteinander verbinden. Im Bereich aktiver Schwemmkegel an der unteren Ausmündung der Hangrinnen und Gräben Feuchtgehölze aufkommen lassen, falls keine schutzwürdigen Feuchtwiesen und Anmoore betroffen sind.
- Großgehölze, große Baumgruppen und Solitäre auf den Hangbereich konzentrieren, relativ niedrigwüchsige Hecken dagegen mehr den Plateauflächen zuordnen (Acker- und Acker/Grünlandgebiete); so heben sich diese Landschaftseinheiten auch gestalterisch gut voneinander ab, sind aber trotzdem "miteinander vernetzt".

**Modellbeispiele:**

Riedellandschaft: Leitenzone Wolfertschwenden-Böhen sowie W Unterkammlach/MN (Lockere Gehölzaufgliederung der durch Rinnen gegliederten Talflanken);

Extensivierte Hagrandzonen: Sonnen/PA (u.a. Refugium für Holunderknabenkraut);

Lockere, den geomorphologischen Verhältnissen angepasste Rippen- und Kuppengehölze: Molasse-rippen N Petersthal/OA, wärmeliebende Eichenwäldchen bei der Allgäuapelle nahe Piesenkam/MB, Eiben-Buchen-Tannen-Wäldchen südlich Irschenberg/MB und bei Siegharting/RO, N Großseeham/MB;

Streifenhecken und -hage: Bauersberg-Weißbrunn/NES, Hänge bei Geroda/KG, Waldecker Schloßberg mit südlichem Umland/NEW, Altschneeberg und Dietersdorf/SAD, Kutscherberg/TIR, Hohenauer Flur/FRG, Flur von Grundern/TÖL (relativ engständige Parallelhage mit Laubwaldanbindung), bei Pinkeneis N Wall/MB (Hag-Laubwald-Verbindung);

Blockflur-Hagsysteme: südliches Taubenbergvorland/MB, Raum Schaftlach/MB, Jasberger Flur/TÖL, Schmauzenberg-Rudersau/WM, Lappach-Isen-Sporn bei Watzling/ED;

Tratten, hainartige Laubwiesen, z.T. auch Hanghecken und Hage: NE Wildenau/NEW, Loipl/BGL, Hintergern/BGL; mischgenutzte hainartige Erlen-"Tratten": Kohlgrub/GAP;

Inselgehölze im Feuchtgrünland und vernetzte Bachgehölze: Seetonebene Wiechs-Kleinholzhäusen/RO;

struktureiche Breithage: NW Kleinhartpenning/MB und Einbettl/STA;

Fichten-Zaunhage: Molassehänge um Enzenstetten/OAL und N Schwarzenberg/OA; Fichten-"Kunsthecken" als Zaunersatz: Kollmannshof, nördliches Auerbergvorland/OAL, WM.

**C Strukturarme Landschaften mit einzelnen isolierten Flächenbiotopen**

Diese Grundsituation ist sehr verbreitet. Da und dort sind zwar noch (teil)bestockte Flächenbiotope (z.B. Inselwälder, randlich bestockte Trocken- und Feuchtbiotope) vorhanden, Biotopverbindungen zur übrigen Nutzlandschaft gibt es aber kaum. Naturschutzbedeutsame Ökotonwirkungen gibt es allenfalls am Rand der Inselbiotope, aber nicht innerhalb des Nutzflächenverbandes. Flurgehölze in situationsgerechter Form können einen Beitrag leisten, den extrem "segregierten" Charakter solcher Landschaften zu mildern.

**C 1 Vernetzung von naturnahen Inselwäldern in strukturarmen Agrarlandschaften (Abb. 4/12, S. 317)****Anwendungssituationen:**

Naturräume, die durch einen extremen Kontrast zwischen artenreichen und naturnahen, aber total

isolierten Waldstücken einerseits (oft Gemeindegewäldern und ehemaligen Mittelwäldern) und völlig ausgeräumten Intensivackerfluren andererseits geprägt sind, so z.B.

- die Hochflächen des Uffenheimer und Gollach-Tauber-Gäues (z.B. zwischen Hemmersheim und Auernhofen/NEA, um Gülchsheim/NEA),
- weite Teile des Grabfeldes,
- die Burgsandsteinlandschaft der Aisch-Zenn-Bibert-Abdachung (z.B. am Bhälterberg bei Herzogenaurach/ERH),
- Mittelwald-Inseln (z.T. in Gipserrfällen) im Coburger Land bei Ahlstadt-Gratt
- Lohwaldinseln bei Birkeneck und Neufahrn/FS, Lohhof/M, Schwaig und Eicherloh/ED, isolierte Edellaubholz-Restwäldchen bei Kreuzstraße/RO.

**Entwicklungsvorschläge:**

Einzelne Gehölzvernetzungsbänder sowie zusätzliche Trittsteine in Form ketten- oder gruppenweise zugeordneter Feldgehölze und Heckenverbreiterungen (natürlich ergänzt durch andere, jeweils landwirtschaftstypische Strukturen wie z.B. Streuobstblöcke und -bänder) sollten Waldisolate verbinden. Die Verbundelemente sollten zumindest abschnittsweise relativ breit sein (vgl. Elemente (20) bis (22) in Kap. 4.2.1.1). Einige Hecken(abschnitte) sollten durch größere Waldbäume, mehrschichtigen Gehölzaufbau, hohe Überschildung und höhere Stammdichte den Waldcharakter betonen, andere dagegen eher von Magerrasen und Trockensäumen mit Trockengebüschen geprägt sein (in eutrophen Landschaften auch mesotrophen Wiesen- und Saumgesellschaften).

Saumzonen sind insbesondere dort wichtig, wo auch die naturnahen Inselwälder am Rande noch wertvolle Saumbiozönosen aufweisen (z.B. auf vielen mainfränkischen Ackerhochebenen) oder durch Mittel- und Niederwaldwirtschaft noch flächigen Saumcharakter besitzen. Im Raum vorhandene **Wald- und Feldholzinseln durch** geländesensibel trassierte **"Heckenbahnen"** (nicht im Sinne einer einzigen Verbundhecke, sondern einer mit verschiedenartigen Feldgehölzelementen angereicherten Korridor-Zone) **verbinden.**

Für die Hecken/Waldrand-Verknüpfung (Abb. 4/12, S.317) werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Der verbreiterte, aufgefächerte Waldsaum verzweigt sich an mehreren Stellen in die offene Feldflur hinein und knüpft an existente oder neu anzulegende Hecken an. Gebüschtypen der Feldhecken setzen sich ihrerseits abschnittsweise als Strauchmantel entlang des Waldrandes fort. Die abstrahlenden Hecken sollen Zonierungen des Waldrandes (z.B. mit Magerrasen- und TRIFOLIO-GERANIETEA-Hochstauden-Säumen) aufgreifen und ins Innere der Feldflur vermitteln; reich zonierte Waldränder im Funktionskomplex mit ebenfalls zonierten Heckenzügen bieten sowohl für Wald- als auch Offenland-(Magerrasen-, Trockensaum-) Organismen denkbar günstige Korridor- und Austauschbedingungen (vgl. auch C2).

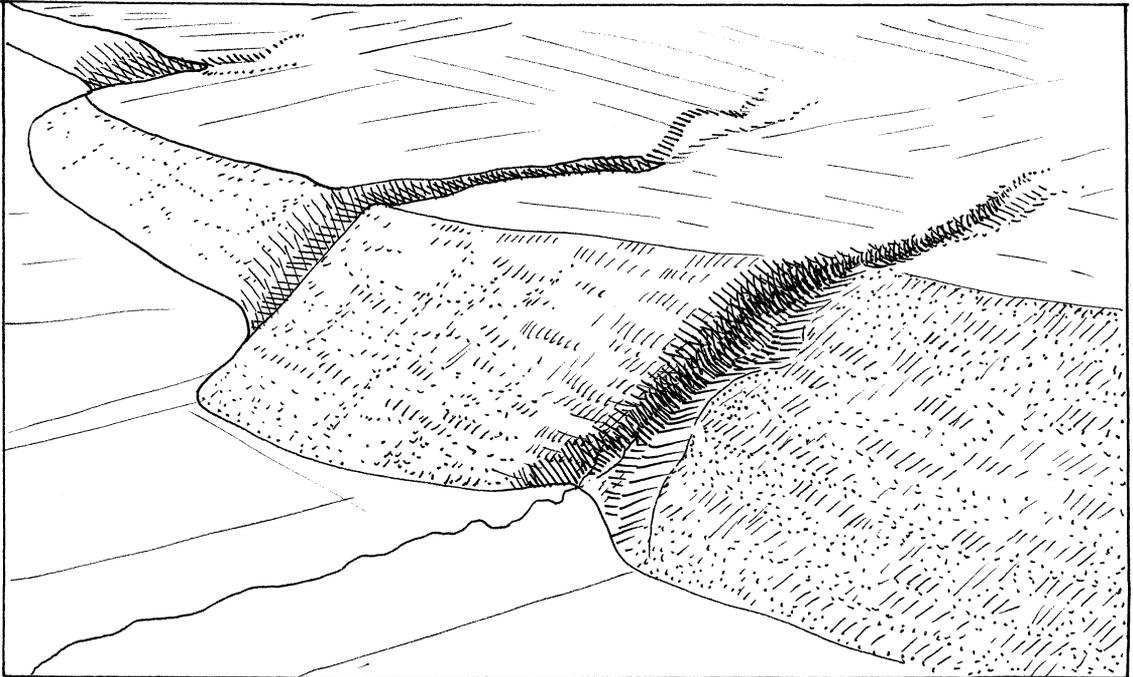
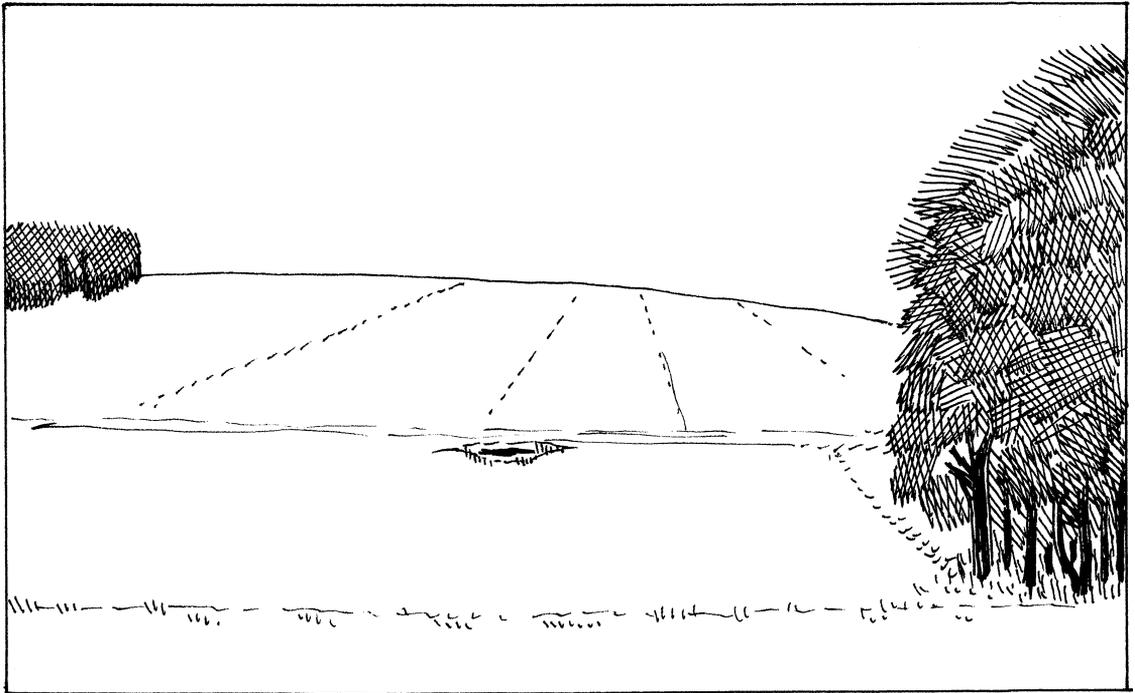


Abbildung 4/11

Optimierungskonzept für eine strukturarme Riedellandschaft (z.B. Mittelschwaben) bzw. für Schotterplatten mit Grünlandtälern (z.B. Alzplatte); oben: morphologischer Grundbauplan aus Talboden (Vordergrund), Hangzone und intensiv genutztem Hochplateau; unten: Optimalzustand (Erläuterung im Text, S. 315), Leitbild B

**VORHER**



**NACHHER**



**Abbildung 4/12**

**Vernetzung isolierter Waldstücke in intensiv genutzten Agrarlandschaften, Leitbild C1.**

- Stehen auf den walddnahen Abschnitten der Breithecken einige großkronige Einzelbäume, so ergibt sich zusammen mit den Waldfassadenbäumen ein parkartiges, die monotonen Feld-Wald-Grenzen wirkungsvoll überprägendes Landschaftsbild.

#### Modellbeispiele:

Obere Flurränder bei Schillertswiesen-Gfäll sowie N Zumhof/R, Hecken-Föhrenwald-Vernetzung bei Neuhaus/LAU, Hecken-Trift-Wald-Komplex oberhalb Stockheim/NES.

### C 2 Bessere Einbindung isolierter Trockenbiotope (vgl. Abb. 4/13, S. 318)

#### Anwendungssituationen:

Talflankenheiden mit Oberhanggebüschern oder -wäldern, die unvermittelt an kahle Plateau-Ackerfluren grenzen (z.B. Maintalhänge/MSP, Laabertalheiden/R, Eichstätter Trockenhänge, Heiden bei Pfeffertshofen und Helena/NM); Gebüsch-Trockenrasen-Komplexe, die anbindungslos inmitten ausgeräumter Nieder- und Flußterrassen liegen (z.B. Unkenbachniederung bei Sulzheim/SW, Lechtal des Lkr. AIC, Grünbacherschwaige/ED).

#### Entwicklungsvorschläge:

Die "De-Isolierung" solcher Situationen fällt auf den ersten Blick nicht ins "Hecken-Ressort". Auf den "zweiten Blick" sieht es indessen anders aus. Wesentliche Zoozönosequalitäten und seltene Arten von Trocken(- und Feucht)ökosystemen konzentrieren sich auf die Übergänge und Säume zu Kontaktgehölzen und Sukzessionswäldern. Sie finden dort ihre wichtigsten Ausbreitungslinien. Will man diese Zonationsbiozönosen und Saumartengemeinschaften "vernetzen", können entsprechend zonierte "Komplexhecken" und "Breitsaumhecken", aber auch Parallelheckensysteme mit eingelagerten Magerwiesen und -rasen (auf ehemaligen Schmaläckern) eine entscheidende Hilfe leisten.

Der "gehölzbedürftige" Teil der Trockenstandortfauna bezieht teilweise auch die angrenzenden Fluren, bei entsprechender Strukturierung, in seinen Aktionsraum ein (z.B. Raubwürger, Zippammer, Neuntöter).

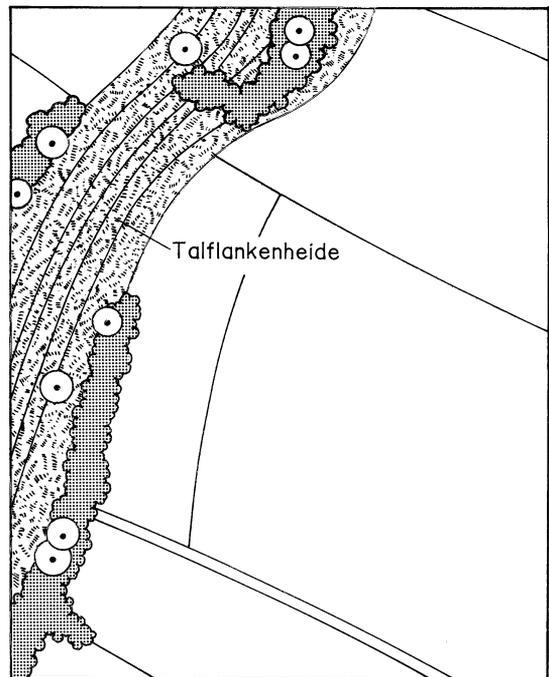
Unregelmäßig aufgebaute Saum-Heckenstränge sollten möglichst auf die Randgehölze der Flächenbiotope zuführen und in diese einmünden. Randgehölze der Flächenbiotope sollten in die räumliche Kammerung des Vorfeldes eingebunden werden.

Eine weitere Vertiefung hierzu ist in Kap. 4.2.1.3 des Nachbarbandes "Agrotrope" (LPK-Band II.11) enthalten.

#### Modellbeispiele:

Oberstes Anlautertal bei Bechthal/WUG und oberstes Morsbachtal mit anschließender Hochfläche/EI (Trockenwald-Heide-Vernetzung); Magerwiesen-Hecken-Komplexe bei Friesen/KC; Magerrasen-Gebüsch-Komplexe im Weißmaintal bei Trebgast/KU; Fehheimer Berg und Jura-Inselkuppen im

#### VORHER



#### NACHHER

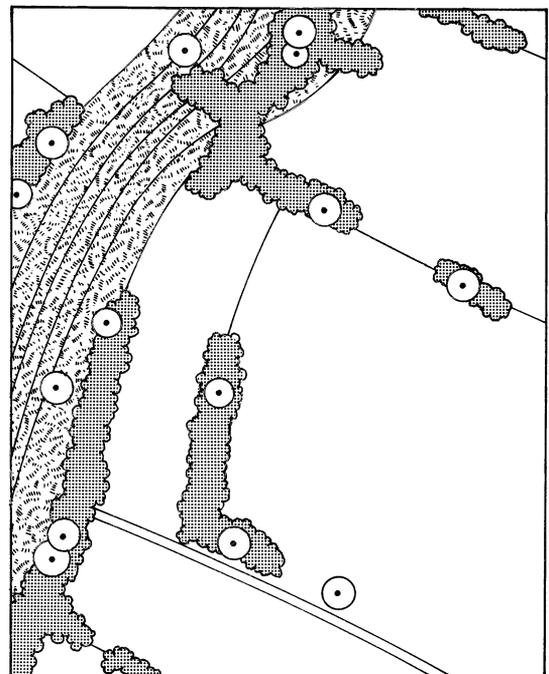


Abbildung 4/13

Vorgestreckte "Heckenfinger" (thermophile Gebüsch) vermindern die Isolation der Talflankenheide, Leitbild C2.

Raum Sonnefeld/CO; Hangmagerrasen-Hecken-Grünland-Komplex bei Premberg/SAD; Vorderfreundorfer Heckenzone/FRG.

### C 3 Agrarisch geprägte Feuchtniederungen und Beckenmoore (Abb. 4/14, S. 319)

#### Anwendungssituationen:

Feuchtniederungen und Niedermoorlandschaften, in denen Gebüsch-Ried-Komplexe in alten Niedermoorortfischen sowie Bruch- und Feuchtwaldfragmente immer stärker verinseln, z.B. Naabtal zwischen Schwarzenfeld und Schwandorf/SAD, Lindauer Moos bei Trebgast/BT, nordwestliches Donaumoos und Burgheimer Ried/ND, Königsauer Moos/DGF, Isentalmöser zwischen Dorfen und Mühldorf/MÜ, ED, Pfaffinger Moos/RO, Brucker Moos/EBE, nördliches Erdinger Moos, Feucht- und Bruchwaldisolate bei Rain-Puchhof/SR und S Niederwinkling/DEG).

#### Entwicklungsvorschläge:

Verknüpfung artenreicher Feuchtgrünland-Restflächen und lockerer Moorgehölze durch (neu anzulegende) Extensivgrünlandbänder mit Einzelbüschen und Gebüschgruppen; gepflanzte Langhecken passen nicht in diese Naturräume, allenfalls gestaffelt stehende kurze Feuchthecken; das Aufkommen von Feuchtgebüsch an Gräben nach Möglichkeit mit Grabenauffassung verbinden; Entwicklung von Feucht-Hochstaudensäumen (z.B. mit *Cirsium oleraceum*, *Angelica silvestris*) entlang der Feuchthecken; großflächige Kernbereiche des artenreichen Feuchtgrünlandes sowie Habitatentwicklungsbereiche für Wiesenbrüter nur randlich mit möglichst niedrigen, baumarmen Feuchthecken (z.B. aus Ohrweide, Aschweide und Faulbaum) und Sukzessionsgehölzen anreichern (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

#### Modellbeispiele:

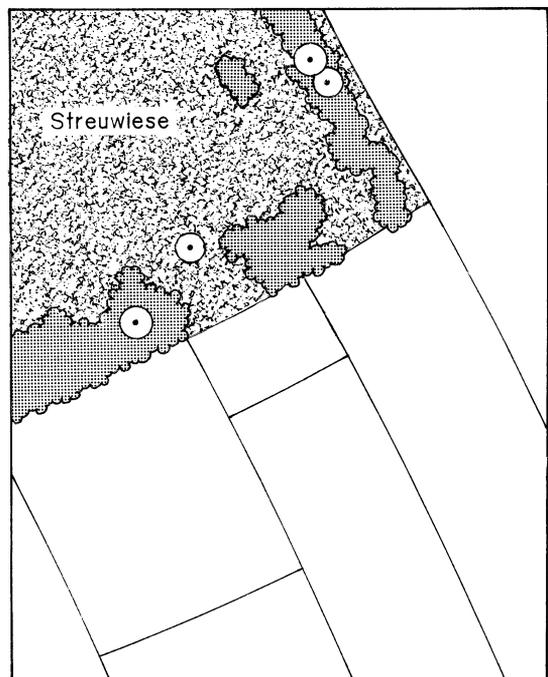
Teile des Wemdinger Riedes/DON, Obenhauser Ried bei Illertissen/NU, Teile des Tafertshofener und Pfaffenhauser Riedes/MN, Südabschnitt des Viehlaßmooses/ED, Beckenrandzone NE Au und NE Dettendorf/RO (vorbildliche Feuchtwaldvernetzung), Moosmühle/M (Streu- und Feuchtwiesenvernetzung).

### C 4 Flurgehölze in Auenrandgebieten (vgl. Abb. 4/15, S. 320)

#### Anwendungssituationen:

Stromtäler und Flußauengebiete, in denen vordringende Ackernutzung im Verbund mit Hochwasserfreilegung und Wiesenintensivierung die Biotopzusammenhänge gefährdet; eigenartbestimmende Solitär- und Gruppengehölze, Bandgehölze, viele Auenvorsprünge gingen weitgehend verloren. Zumindest ein Teil dieser Qualitäten scheint im Zuge der örtlich bereits eingeleiteten Auenextensivierungen rückholbar. Auszusparen sind dabei natürlich die Wiesenbrüterkerengebiete der Stromtäler. Handlungsbeispiele sind z.B. die südlichen Donauauen zwischen Manching und Vohburg, die Mainniederung bei Augsburg/HAS oder das Isartal bei Wallersdorf/DGF.

#### VORHER



#### NACHHER

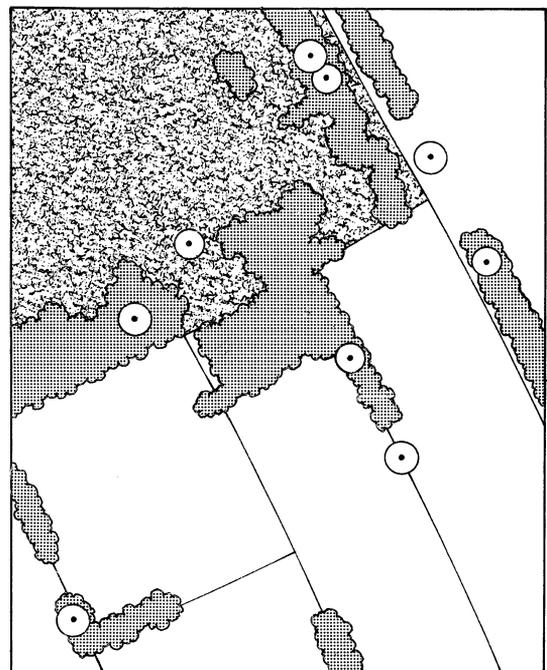
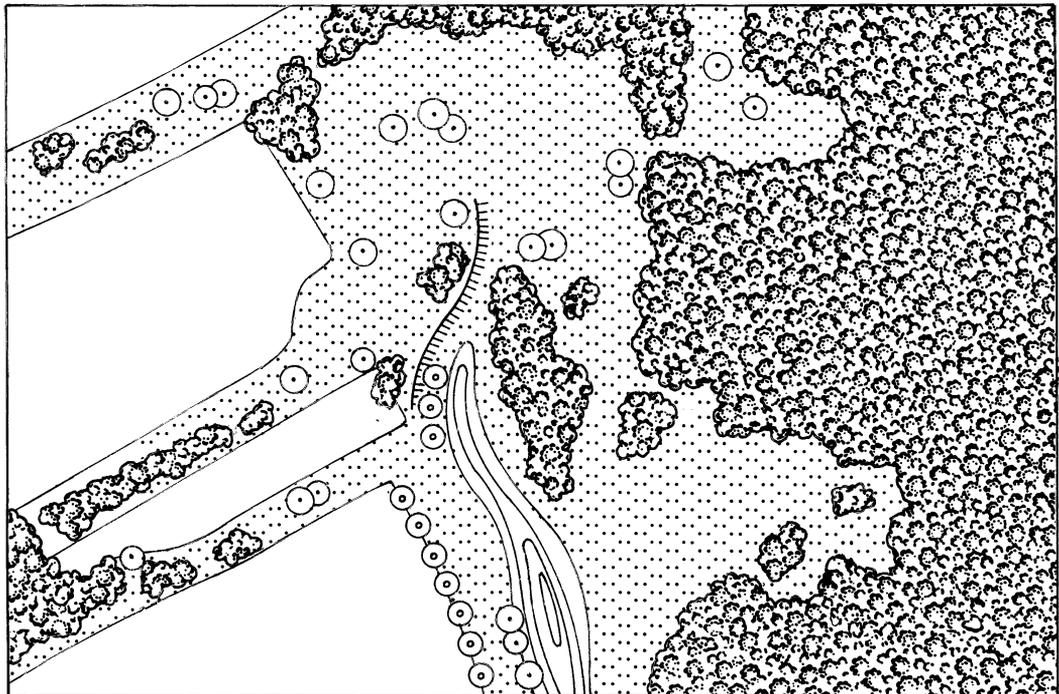
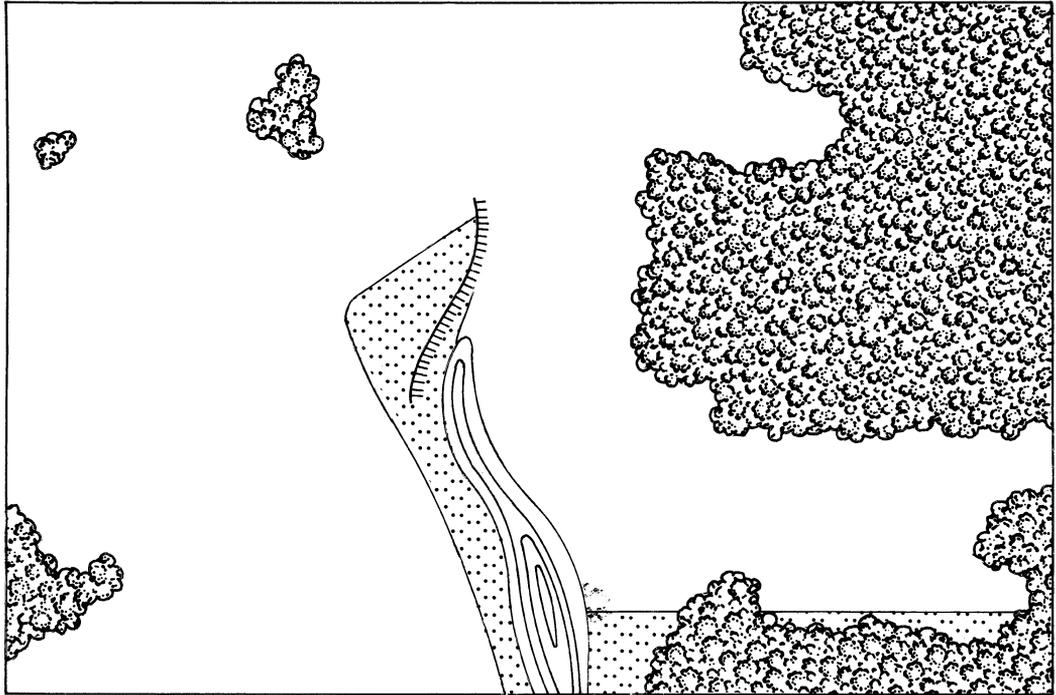


Abbildung 4/14

Feuchtgehölze mildern Isolation von Streuwiesenfragmenten, Leitbild C3



- |   |  |
|---|--|
|  Auwald, Augehölze |  Altwasser, Flutrinne |
|  Auwiese           |  Solitäre             |
|  Acker             |  Kopfbäume            |

Abbildung 4/15

Leitbild für Auenrandlandschaften, Leitbild C4

**Erfordernisse, Entwicklungsvorschläge:**

- Erweiterung vorhandener Gehölzinselchen, Einschaltung verbindender Gehölztrittsteine zwischen diesen und den noch vorhandenen Auwald-Vorsprüngen.
- Abschnittsweise Säumung und Hervorhebung von Kolken, Flutrinnen und Altwasserresten, z.T. auch durch Steckhölzer zur Kopfweidenentwicklung.
- Anlagerung z.T. lichter Sukzessionsgehölzbänder an die bestehenden geradlinigen Auwaldgrenzen; Offenland-Charakter jedoch grundsätzlich wahren, keine "Verheckung" insbesondere in (auch nur potentiellen) Wiesenbrüterhabitaten (im übrigen siehe [Abb. 4/15](#)).

**Modellbeispiele:**

Amperau mit Schloßpark Haimhausen/DAH, Donauauenfluren bei Rohrenfeld und Grünau/ND, Gerolfinger Eichenwald/IN, ND, Auenrandlandschaft NW Offingen/GZ und bei Leipheim/NU.

**D Struktureiche Landschaftsteile, Extensivlandschaften bzw. Produktionsrückzugsgebiete**

Auch für solche Landschaften, die als Lebensraum relativ noch in Ordnung sind, sind Zukunftsperspektiven zu entwickeln. Denn gerade diese, häufig bewirtschaftungs- und rationalisierungsungünstigen Lagen werden vom Wandel der kulturlandschaftlich-agrarischen Rahmenbedingungen am meisten erfaßt. Heute optimal erscheinende Zustände sind vielleicht mittelfristig aus agrarstrukturellen Gründen nicht mehr haltbar und müssen realistischeren Leitbildern angepaßt werden. Auch struktureiche Landschaften können Defizite aufweisen!

**D 1 Struktureiche, aber nicht terrassengeprägte Hang- und Traufzonen vor allem des Schichtstufenlandes****Anwendungssituationen:**

Vor allem Trauf- und Talhangzonen der Keuper-Jura- und Muschelkalk-Region (Streuobstregionen) und deren Vorfelder, aber auch vergleichbare Situationen in anderen Gebieten, z.B. Hangzonen der Rezat-Aisch-Zenn-Abdachung, Randhänge des Grabfeldes, Talhänge der Muschelkalkplatten, Steigerwald- und Haßbergetrauf, Steilabdachungen der Frankenhöhe, Umrandung der Windsheimer und Uffenheim-Nordheimer Bucht; siehe auch Kap. 4.2.1 im Band II.5 Streuobst.

**Entwicklungsvorschläge:**

- Netzartig zusammenhängendes Gesamtgefüge aus Hecken, Feldgehölzen, Streuobst-Teilen und flächigen Streuobst-Beständen entwickeln; Streuobstflächen durch gezielte Ergänzung mit artenreichen Buschhecken ökologisch aufwerten (und umkehrt).
- Hanggrünland und Ackerflächen wenigstens teilweise extensiv bewirtschaften, einzelne Äcker zwischenzeitlich brachlegen; die Feldflur durch einzelne Grünlandstreifen ergänzen.

- In den Hecken einzelne Laubbäume, wie beispielsweise die Walnuß und einzelne Obstbäume, alt werden lassen, so daß die Heckenzeilen selbst eine Struktur erhalten, die sich der der Streuobstzeilen annähert. Die alten Laubbäume in den Hecken sollten vergreisen, was in den Streuobstbeständen oft nicht oder nur mit Einschränkung möglich ist. In den Streuobst-/Hecken-Mischlandschaften steuern die vergreisenden Altbäume in besonderem Maße Bruthabitats bei für Vogelarten wie Mittel- und Kleinspecht, Wendehals.
- Im Traufbereich keine geschlossenen Gebüschriegel aufbauen. Heckenzeilen im Traufbereich vorzugsweise in Gefällsrichtung fördern, um das Traufvorfeld und die Traufhänge miteinander zu verknüpfen und nicht voneinander zu separieren (s. [Abb. 4/16](#)).
- Hecken einer Hangflanke gehen stellenweise in flächig entwickelte Feldgehölze über. Die Hangwäldchen sind über Heckenzeilen mit den Wäldern in der oberen Hangflanke und der Hochfläche verbunden (falls vorhanden). Reich gegliederte, in sich gekammerte Hecken- und Feldgehölz-Randzonen erleichtern Revierbildungen bei verschiedenen Tierarten (z.B. Singvögeln) und lassen höhere Populationsdichten zu.

**Modellbeispiele:**

Traufzonen Petersberg/Schlüppberg/NEA, Hangzonen des Judenhügels bei Kleinbardorf/NES, Hangzonen bei Zell/HAS, Gebaberg-Südseite/Südwest-Thüringen, nur drei Kilometer von der bayerischen Landesgrenze entfernt.

**D 2 Rankensysteme, Terrassenheckengebiete, "Heckenverdichtungsgebiete" ([Abb. 4/17](#), S. 323)****Anwendungssituationen:**

Alte Ackerterrassenhänge mit verheckten oder noch teilweise offenen Stufenrainen, Schwerpunkte in den Marginalzonen des Schichtstufenlandes, in den spätmittelalterlichen bis barocken Rodungsfluren des Alten Gebirges, verstreut aber auch in Intensivgebieten südlich der Donau (Tertiärhügelland, Riedellandschaft); viele der in [Kap. 4.3](#) genannten, noch größerflächig von Hecken- und Feldgehölzsystemen geprägten "alten Heckenlandschaften"; "Löcher" innerhalb besonders artenschutzhochwertiger und naturraumspezifischer Flurgehölzsysteme

Soweit (vor einiger Zeit) noch ackerbaulich genutzt, geraten viele dieser Gebiete in den Strudel des landwirtschaftlichen Nutzungsrückzuges, der Umwidmung in Wald oder paralandwirtschaftlicher Nutzungsformen. Ihre Erhaltung ist deshalb schwierig, trotzdem aber geboten. Denn es handelt sich um einen faunistisch nahezu unersetzlichen speziellen Habitatkomplextyp, in dem sich Schmalgehölze mit Säumen und Extensivgrünlandstreifen zu einem "gebänderten Ökoton" verknüpfen.

**Entwicklungsvorschläge:**

Alle in Bayern noch vorhandenen dichten, von (historischen) Ackerbauformen geprägten Hecken- und Feldgehölzkomplexe sollten als Maschenwerk aus

- linearen Gehölz- und Saumelementen,
- (aus ehemaligen Äckern hervorgegangenen) Extensivwiesen,
- Magerrasenstreifen,
- (zumindest gebietsweise auch) Extensiväckern sowie flächig-unregelmäßig gestalteten Feldgehölzen

erhalten bzw. entwickelt werden. Die Heckenpflege und -gestaltung sollte hier dem traditionellen, im regelmäßigen Umtrieb unterhaltenen, schmalen Gebüschheckentyp besonderes Augenmerk schenken. Strauchheckenformationen mit jeweils gesellschaftsangepaßter Stockkrieb-Umtriebszeit bestimmen den Grundcharakter (z.B. Schlehen-, Schlehen-Liguster- und Hartriegel-Kreuzdorn-Gebüsch), unregelmäßig eingestreut sind aber solitär oder gruppenweise aufgewachsene Laubbäume (z.B. Esche, Eiche, Obstbäume); magere, artenreiche Ranken sollten allerdings von Gebüschsukzession freigehalten werden (vgl. Band II.11, "Agrotrope", Kap.4.2.1); ungestört alt werdende Laub- und Obstbäume schaffen u.a. Höhlenbrüter-Habitate (z.B.

Wendehals, Kleinspecht, u.U. Wiedehopf) und Fledermausquartiere. In aktuell ackerbaufähigen Gebieten wechseln sich auf den Terrassen "Extensiväckern" (z.B. Kalkscherbenäckern) mit Ackerbrachen und artenreichen Extensivgrünlandflächen ab. Die so entstehenden bzw. existierenden Komplexe besitzen die höchste, in unserer Kulturlandschaft überhaupt denkbare Grenzliniendichte und Habitat-typen-Vielfalt mit entsprechender Flora und Fauna. Bei größerer Ausdehnung des Stufenraingebietes sollten einzelne Terrassenabschnitte komplett der Sukzession überlassen werden. Heckengehölze dringen hier allmählich auf die ehemaligen Äcker und Wiesen vor. Wo sich Acker- und Wiesennutzung vollständig aus den schmalen Terrassenparzellen zurückzieht, ist die Eingliederung in Schaftriftsysteme zu prüfen.

Ergänzungen im "Maschenwerk" aus Gebüschhecken und (thermophilen) Buschwäldchen sind vorrangig angezeigt. Bei der Neuschaffung dieser Verbindungsglieder sollten Initialpflanzungen mit anschließender (z.T. gesteuerter) Sukzession eindeutig im Vordergrund stehen.

Ausschließlich hier können und sollen auch bereits vollzogene Aufforstungen in hochwertigen Hecken- gebieten (und Rainfluren), soweit der ursprüngliche Artenbestand noch nicht im veränderten Bestandes-



Abbildung 4/16

Verknüpfung strukturreicher Hangzonen mit kahlen Plateaus über Hecken, Streuobstzeilen und Kulissenbäumen (aus Band II.14, "Einzelbäume und baumgruppen"), Leitbild D1

klima verschwunden ist, (ggf. gegen finanziellen Ausgleich) wieder beseitigt werden (vgl. ABSP Rhön-Grabfeld, Stand 1994).

#### Modellbeispiele:

Ölgraben bei Eußenheim/MSP, "Absätze" des Stafelberges/LIF, Pfeimberg bei Titting, Tschirner Flur im Frankenwald/KC, Muschelkalkheckenkomplexe der Rhön-Ostabdachung/NES, Heckenkomplexe am Kronacher Muschelkalkrücken, Heckenfluren am Ost- und Südwest-Trauf der Haßberge (Baunach-/Itztaleinhänge, Hohe Wart usw.), trockene Hecken-Feldgehölzkomplexe bei Neudorf/LIF,

Kastler Heckengebiet/NEW, Hecken-Trockenhänge des Lauterachtalsystems/AS, Grattersdorfer Stufenheckengebiet/DEG, Meilenhofener Terrassengebiet/KEH, Pfrombach-Langenpreisinger Terrassenhecken/ED, FS, LA.

#### E Ortsrandhecken mit mehr oder weniger hohem Streuobstanteil (Abb. 4/18, S.324)

##### Anwendungssituation:

Ländliche Siedlungen in noch relativ strukturreichen (z.B. "altfränkischen") Kulturlandschaften, de-

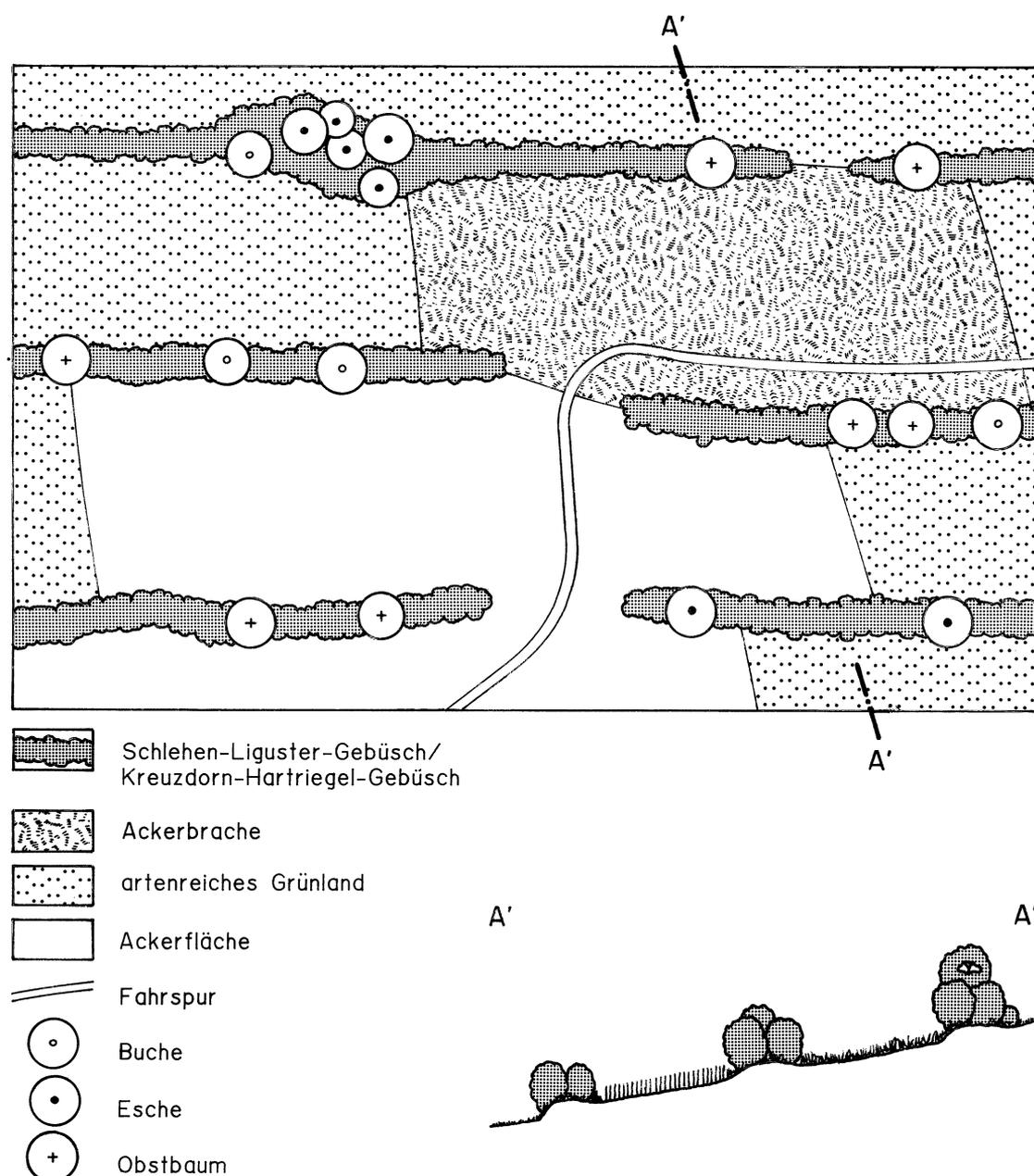


Abbildung 4/17

Ausschnitt aus einer idealen Heckenterrassen-Landschaft mit Wald-Solitärs (im Freistand aufgewachsenen Waldbäumen) und Streuobst, Leitbild D2

ren traditionelle Randzone durch Neubausiedlungen empfindlich gestört ist.

#### Entwicklungsvorschläge:

- Hecken an einigen Stellen in den Ort hineinführen, an anderen Stellen Streuobst-Zeilen und flächige Streuobstbestände mit dem Siedlungsareal verzahnen.
- Zugleich sollten sich Hecken/Streuobst-Komplexe in die Feldflur fortsetzen und gegebenenfalls an saumartig verbreiterte Waldränder (vgl. Leitbild B) angebunden sein.
- Auf einzelnen Flurstücken auch flächige Streuobstbestände und Feldgehölze entwickeln. Flächigkeit dieser Bestände sollte dorfwärts zunehmen. Unterschiedlichen Altersaufbau und eine Durchmischung verschiedener Gehölzarten und Obstsorten anstreben.
- In Dorfrandhecken ("Dorfetter") wegen ihrer Blütenfülle und faunistischen Bedeutung besonders fördern: Wildrosen, Weißdorn, Schlehen, Brombeeren, Holunder, Salweide.
- Gleichförmigkeit und Schematismus vermeiden: Hecken und Streuobst nach Struktur, Breiten- und Längenausdehnung variieren (vgl. LPK-Band II.5 "Streuobst", Kap. 4.2.1.2).

#### Modellbeispiele:

Kirchehrenbach-Leutenbach/FO, Quellnischendörfer um den Hetzles/FO, Neubrunn u. Prappach/HAS, Weißenbrunn/LAU, Rhönfußdör-

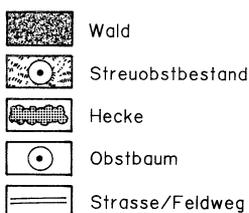
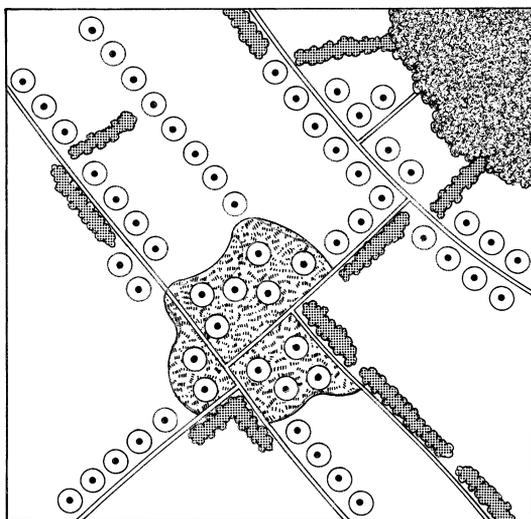


Abbildung 4/18

**Ideales Ortsrandgefüge aus Streuobst, Hecken und Waldrändern, Leitbild E**

fer/NES, KG, Stangenroth/KG, Obersfeld-Hunds-bach-Münster/MSP, Dombühl und Colmberg/AN, Gastenfelden/AN. Außerhalb von Streuobst-Schwerpunktgebieten verdient es die gute Anbindung einiger Ortschaften an Flurgehölzkomplexe im Lkr. Hof, besonders herausgestellt zu werden: insbesondere um Feilitzsch, Kirchgattendorf, Fürstenreuth und Stammbach.

#### 4.2.2 Pflegevorschläge

Welche Entwicklungs- und Pflegemaßnahmen einschließlich des Verzichtes leiten sich konkret aus den Leitbildern und Grundsätzen für die verschiedenen Flurgehölzlandschaften und -typen ab? Wie sollte man laufend Fehlentwicklungen (vgl. Kap. 3) gegensteuern?

Der Vorschlagskatalog reicht von den Grundmaßnahmen Sukzession/Durchwachsen-lassen, Stockhieb, Plentern bis zu "ausgefalleneren" Techniken wie z.B. Knicken, Flechten, Kopfschnitt. Diese Vielfalt an anwendbaren Handlungsweisen darf indessen nicht zu einem Hack-, Stutz-, Pflanz- und Säge-Aktionismus verführen, sondern ist jeweils an ganz bestimmte Vorgaben und Anwendungskonditionen gebunden, die im folgenden Kapitel genannt werden. Detaillierte Hinweise zur Gerätewahl, Pflanzverfahren, Kosten etc. gibt Kap. 5.

##### 4.2.2.1 Verzicht auf Maßnahmen, Durchwachsen-lassen, Sukzession

Diese elementarste und "technisch einfachste" sowie (abgesehen von indirekten Effekten) kostenfreie landschaftspflegerische Alternative wird hier bewußt an den Anfang gestellt, weil die lange Reihe der darauffolgenden Aktivmaßnahmen den irrigen Eindruck erwecken könnte, Flurgehölze seien - der Tradition folgend - samt und sonders Zwangspunkte "eingreifender Pflege". Tatsächlich aber sollten auch die Flurgehölze einen Beitrag zur notwendigen Vermehrung ungenekteter Sukzessionsflächen, einem der Kernziele der Landschaftspflege in Bayern (siehe LPK-Band I.1, Kap. 5 und 6.2), leisten, wenngleich sie nach wie vor überwiegend und in ihren überlieferten Formen zu den kulturbetonten "Pflegetypen" gerechnet werden müssen.

##### Anwendungsbereich und -voraussetzungen

Nutzungsverzicht und "Pflegestopp" u.a. in folgenden Situationen:

- Breithecken, Breithage und Breitsaumhecken (siehe Elemente 19 - 21, Kap. 4.2.1.1), die auf Grund ihrer Breite zumindest im Zentralbereich eine ungestörte Entwicklung zulassen, ohne daß der benachbarten Landnutzung durch Astfall, vergreisende und zusammenbrechende Bäume u. dgl. unzumutbar Abbruch getan wird.
- Rückzugsbereiche der Agrarnutzung in dicht gestaffelten Heckensystemen (i.d.R. am Hang), die nicht sinnvoll zu Schafriften umfunktioniert werden können und die auch keine schutzvorrangigen, Saum-, Magerrasen- und Heckenarten enthalten.

- Hecke(n)abschnitte unmittelbar neben Dauerbrachen (20 Jahre und länger) in intensiv genutzter, an sonstigen Biotopen sehr armer Agrarlandschaft: die Brache kann aus dem Heckengeholzreservoir heraus rascher und vielfältiger mit einem natürlichen Vorwald bestockt werden als bei heckenferner Lage und läßt keine hochwertigere Sukzessions-/Pflegealternative im offenen Zustand erwarten.
- relativ großen Feldgehölzen, z.B. alten Abbaustellen (sporadische Entnahme für private Zwecke ist aber auszunehmen; vgl. Band II.18 Kies-, Sand- und Tongruben) und nicht mehr revitalisierbaren Hohlwegen ohne vorrangiges Potential an Offenlandarten.
- Nordwestbayerische Hainbuchenhecken (CARPINO-PRUNETUM).

#### Durchführung:

Bei jungen Hecken (Heckenneupflanzungen) sollte der erste Stockhieb bereits nach etwa 5-7 Jahren erfolgen, um das Aufwachsen von dickungsartigen Stangengehölzen zu vermeiden und das "Vorpreschen" einzelner Arten bzw. Individuen zu verhindern. Nur bei rechtzeitigem Stockhieb bilden sich dichte Stockausschläge. Meßlatte für das erste Eingreifen ist der Deckungsgrad der Gehölze: Der Stockhieb erfolgt, sobald die Gehölze die Krautschicht im Bestandesinneren einigermaßen verdrängt haben. (Nach dem Stockhieb fällt Licht auf den nun offenen Boden, damit ist die Chance für Selbstansamung charakteristischer Lichtholzarten gegeben!)

Um die Wurzelstöcke vital und ausschlagkräftig zu halten, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten:

Hiebzeitpunkt: Am besten im Spätwinter einige Wochen vor dem Knospenschwellen. Bei zu früher Hiebsführung kommt es häufig zu Frostschäden am Stock (Ablösen der Rinde, Rißbildung).

Schnittführung: Mit der Motorsäge ist ein glatter, schräger, nach außen geneigter Schnitt zu führen, damit Regenwasser abfließen kann und der Stock vor Fäulnis geschützt ist. Die Schnittfläche sollte möglichst klein sein, um ein schnelleres Überwallen des Stockes zu ermöglichen. Bei Axtverwendung bei stärkeren Ausschlägen ggf. beidseitigen Hieb führen, um das Aufsplittern des Stockes zu verhindern. Schwachholz kann mit der Pflege-Heppe ("Gertel"), evtl. auch mit dem Freischneider gekappt werden.

Die Höhe des Hiebes soll sich an den Wuchs- bzw. Austriebseigenschaften der Gehölze orientieren: Baumarten, die knapp unterhalb der Schnittfläche ausschlagen (Weiden, Pappeln, Robinien, Ulmen, Hainbuchen, Linden, Roßkastanien), sollten jeweils etwa 3-5 cm über der alten Hiebsfläche abgesägt werden. Die Stöcke wachsen somit allmählich in die Höhe und können größere stammartige Stockbasen bilden. Bei Baumarten, die aus dem Wurzelhals ausschlagen (z.B. Schwarz-Erle, Esche, Eiche, Ahorn, Kastanie, Grau-Erle, Hasel), muß bis auf Bodenniveau herunter gekappt werden; die Schnittebene sollte sich nicht mehr als etwa 5-10 cm über dem Boden befinden (ZIRCHNER 1902). Bei der gegen Stockhieb empfindlichen Rotbuche muß der Stock mindestens 20-25 cm lang bleiben (MÜLLER 1984 mdl., zit. in ENZENBACH 1984).

Kappen von langen Abschnitten, von nicht vorher vereinzelt Stockausschlag-Gruppen führt zu einer widernatürlichen extremen "Besenbildung" (zerstört also den natürlichen Habitus) und ist daher (auch wegen physiologischer und gehölzstatischer Nachteile) abzulehnen. (Wuchsbild gleicht stümpferhaft zurückgeschnittenen Garten(zaun)hecken!). Zudem werden auf diese Weise weitere Pflegegänge bereits nach kurzer Zeit (oft schon im nächsten Jahr) notwendig, sollen die Hecken im bodennahen Bereich dicht geschlossen bleiben.

#### 4.2.2.2 Stockhieb (niederwaldartige Pflege)

##### Anwendungsbereich und -voraussetzungen:

- Vor allem relativ schmale Hecken und Gebüsche in intensiv genutzten, aber häufig schmalparzellierten Ackergebieten, wo das Durchwachsen (Lichtverlust) und der vermehrte Laubfall spürbare Bewirtschaftungsbehinderungen auslösen und die Heckenakzeptanz vermindern kann;
- Steinriegel-Steinmauer-Niederhecken mit licht- und wärmebedürftigen Arten sowie Hecken an insgesamt thermophilen Hängen (z.B. extensiv genutzte Ex-Weinberge).
- Folgende Heckengesellschaften (vgl. Kap.1.4) unter der Voraussetzung, daß die Gesellschaft erhalten bleiben soll (nach REIF1983, 1985, MILBRADT 1987 u.a.):
  - typisches Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch (RHAMNO-CORNETUM): Stockhieb alle 7-15 Jahre (auch mit ausgesparten Überhältern)
  - Schlehengebüsch (*Prunus spinosa*-Gesellschaft): 5-10-jähriger Umtrieb;
  - Hasel-dominierte Hecken, montane Rosen-Haselhecken (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE): Stockhieb alle 10-15(-30) Jahre, in der Rhön z.B. etwa alle 12 Jahre, Eschen-Bergahorn-reiche Mittelgebirgsformen dieser Gesellschaft in der Strauchschicht: alle 20-30 Jahre (siehe hierzu auch "mittelwaldartige Nutzung");
  - überwiegend hochstrauchige montane Ahorn-Eschen-Hecken (ACERI-FRAXINETUM): Umtriebszeit 12-20 Jahre; siehe auch mittelwaldartiger Betrieb;
  - Nordostbayerische Vogesenrosenhecke (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Gesellschaft): Umtrieb 5 bis mehr als 15-jährig; überwiegend aber mehr als 15 Jahre;
  - Eichen-Birken- und Eichen-Faulbaum-Hecken: Umtrieb nicht unter 10 Jahren, z.T. mit Überhältern; siehe auch mittelwaldartiger Betrieb;
  - Hundsrösegengesellschaft (*Rosa subcanina-R.subcollina*-Gesellschaft);
  - Ligusterhecken (PRUNO-LIGUSTRETUM)
  - Salweidengebüsch (EPILOBIO-SALICETUM CAPRAEAE): Stockhieb alle 15 Jahre oder länger;

**Förderung der vegetativen Verjüngung:** Stöcke mit stark reduzierten Ausschlägen (nur noch geringer Vitalität z.B. wegen Überalterung, deutlicher Überschreitung der optimalen Umtriebszeit) sind so tief wie möglich waagrecht abzusägen, damit eventuell eine selbständige Bewurzelung der Ausschläge ermöglicht werden kann. Zusätzlich kann humoser oder sandiger Oberboden bis auf Höhe der Schnittstelle (jedoch nicht darüber) angehäuft werden. Für sehr alte Weißdorne wird vorgeschlagen, die Verjüngung durch eine Kerbe in ca. 50 cm Stammhöhe einzuleiten (ENGELHARDT 1996, mdl.).

#### **Verteilung der Hiebs- und Hiebsruheflächen, Gestaltung des (Hecken)profils:**

Je mehr Hecken in einem Gebiet vorhanden sind, umso längere Abschnitte können verjüngt werden, da für Flora und Fauna immer noch genügend Ausweichmöglichkeiten bestehen. Jedoch: Nie mehr als ein Drittel der gesamten Hecke verjüngen! Unter Artenschutzgesichtspunkten ist es am vorteilhaftesten, wenn alle Altersklassen von unter 5 bis über 20 Jahren, aber auch völlig ungenutzte Heckenabschnitte vorkommen. Dies sichert den Gehölzlebensgemeinschaften sowohl zeitliche Kontinuität als auch die notwendige "Dynamik" (vgl. Abb. 4/19, S. 327).

Um wenig mobilen, auf vertikale Strukturen angewiesenen Arten (z.B. Strauchschrecken) das Überleben im Bestand auch nach Stockhieb zu erleichtern, sollten (vor allem ältere, randständige, gut besonnte) Einzelbüsche belassen oder sogar leicht vom Bestand abgerückt (freigestellt) werden. Am besten geschieht dies mit ohnehin schlecht ausschlagenden, förderungswürdigen Gehölzen (z.B. Weißdorn, ggf. Speierling u.a.).

Die Gebüschbänder sollten in ausreichend weiten Abständen (20 bis 50 m) durch einzelne Überhälter (hier vor allem Eichen, Obstbäume, ggf. auch Eschen) aufgegliedert werden. "Meßlatte" hier: Thermophile Säume, vorgelagerte Halbtrockenrasen bzw. ihre Pflanzen- und Tiergemeinschaften dürfen nicht durch zu starken Schattenwurf beeinträchtigt werden! Niederhecken (Landschaften) eignen sich besonders für die Ausweisung von Acker- randstreifen mit Therophytenfluren (z.B. des CAUCALIDION).

#### **Nutzung, Verwertungsmöglichkeiten**

Brennholzgewinnung, Hackschnitzel (nachwachsende Rohstoffe), Zaunholz, Backholz.

#### **Aktuell vorbildliche Pflegebeispiele**

Heckengebiete bei Ruhmannsfelden und Hochoberndorf-Rohrmünz/DEG, Teile des Graineter Buckels/FRG, Hecken bei Harschetsreuth/FRG, Harsdorf/REG, Hinterer Oberpfälzer Wald/SAD.

#### **4.2.2.3 Mittelwaldartige Pflege, Plenterung, Einzelbaumentnahme**

##### **Anwendungsbereiche, -voraussetzungen:**

- Sehr lange durchgewachsene Hecken, traditionelle Baumhage (z.B. Gebiete der Egartenwirtschaft), Lesesteinhecken der höheren Mittelgebirge, Waldhufenhage;
- Obst-(Zwetschgen)hecken;
- mit Mittel- und Plenterwäldern verknüpfte Hecken;
- in den Zentralachsen neu zu entwickelnder Breithecken, Breithage, Breitsaumhecken;
- Laubholzinselfenstretzer bis mesotropher Standorte.

Für mittelwaldartige Pflege geeignet sind insbesondere folgende Heckengesellschaften: alle Haselhecken (z.B. PRUNETALIA-Arten + Hasel, Eiche und Birke, haselreiches CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE), Ahorn-Eschen-Hage (ACERI-FRAXINETUM), Eichen-Birken-Hecken.

#### **Durchführung, Gestaltung des (Hecken)profils**

Bei der **mittelwaldartigen** (in Ober- und Unterholz differenzierten) Pflege werden "Laßreitell" zu Überhältern der späteren Baumschicht entwickelt; Ziel sind lockerständige Oberhölzer für Wertholzgewinnung, die einzelstammweise entnommen werden. Die Pflege des Unterholzes erfolgt als Stockhieb im Kurzumtrieb wie bei den Niederhecken (vgl. Abb. 4/20). Dabei ist zu beachten:

- Aufeinanderfolge verschiedener Sukzessionsstadien erhalten, ggf. entwickeln (möglichst sämtliche Altersstufen sollten vorhanden sein); etwa 2/3 sollten die mittlere Entwicklungsstufe/Altersklasse (8-20 Jahre) einnehmen; empfehlenswerte Umtriebszeiten liegen zwischen (5) 10 bis 20 Jahren bzw. 10 bis 30 Jahren. Jeweils höchstens 1/5 der Gesamtlänge auf den Stock setzen.
- Auflichtungen bzw. Auf-den-Stock-setzen der Strauchschicht in mittelwaldartig bewirtschafteten Flurgehölzen sind zur Förderung der Naturverjüngung am besten nach Mastjahren (Eichelmast, Bucheckertracht) durchzuführen. Dagegen erfolgt der Stockhieb der rosaceenreichen Hecken und Waldsäume besser erst zwei oder drei Jahre nach der Mast, da die Dornsträucher "Ammenfunktion" für verbißempfindliche Arten (wie die Eiche) übernehmen und diese schon eine gewisse Höhe entwickelt haben sollten (Sämlinge überleben Verbiß meist nicht).
- Auf die Ausbildung einer Randschleppe achten (ggf. Puffer, Nutzungsauflagen).

Für den **Plenterbetrieb** spricht gegenüber dem Auf-den-Stock-setzen vor allem die dauerhafte Erhaltung der Windschutzfunktion. Der erste Eingriff, der vor allem dem Aufbau der Pflanzung dient, ist in der Regel nach spätestens 8 Jahren nötig, ein zweiter Pflegegang etwa 16 - 18 Jahre nach Fertigstellung. Etwa ab dem 60. Jahr sollen überalterte Gehölze geplentert und Stockausschläge gefördert werden. Für ein- bis mehrreihige Pflanzungen (bei mittelwaldähnlichem Aufbau) kann eine plenterartige Bewirtschaftungsweise mit folgenden Arbeitsschritten empfohlen werden (nach PFLUG 1961):

- Bis zum 5. Jahr: Kulturpflege (Verbißschutz, Wildkrauteindämmen).

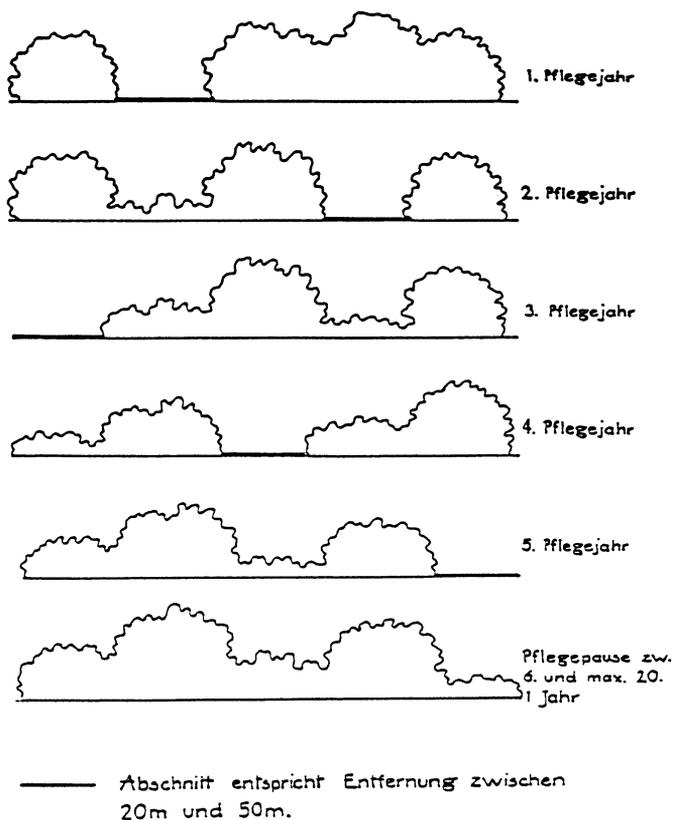


Abbildung 4/19

**Abschnittsweises Auf-den-Stock-setzen einer Strauchhecke ohne Baumüberhälter (=niederwaldartige Bewirtschaftung)**

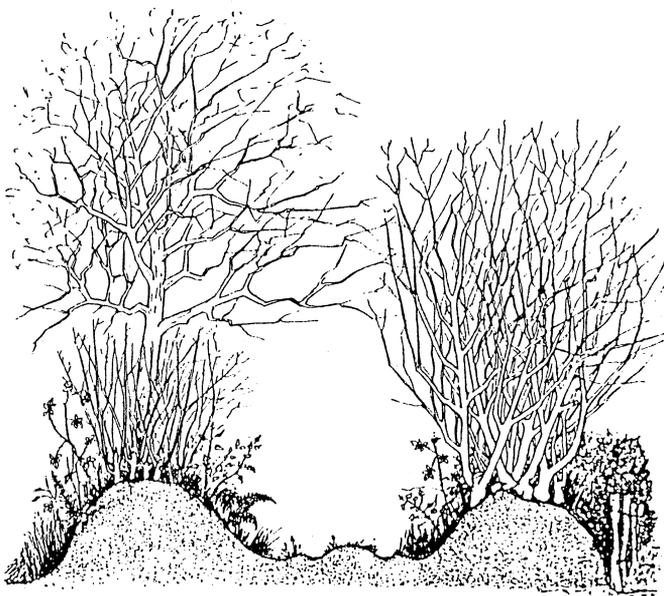


Abbildung 4/20

**Querschnitt-Profil einer mittelwaldartig genutzten "Doppelhecke"** (aus PUCHSTEIN 1980)

Grob unterteilt zeigen sich folgende Schichten:

1. Kronenschicht des Überhällters
2. Kronenschicht der "Althecken"
3. jüngere seitliche Austriebe, verbissene Dornsträucher als Untersaum der Krautschicht
4. zweijährige Stockausschlag (links)
5. unterschiedlich ausgebildete Krautschichten (Gehölzsäum, Wegmitte)
6. Rohboden (Fahrspuren)

- 5. bis 15. Jahr: Jungwuchspflege, das heißt Aus-  
hieb, Rückschnitt, Kopfschnitt mit dem Ziel, das Überwachsen oder Unterdrücken "wertvoller", aber weniger konkurrenzkräftiger Arten zu verhindern. Enger Stand fördert stärkeres Höhenwachstum. Dennoch sollen die Gehölze nicht zu lange im "Dichtschluß" gehalten werden, da sonst nur Schwachhölzer mit geringer Wider-

standsfähigkeit (Schneebruchgefahr usw.) erzeugt werden.

- 15. bis 30. Jahr: starkes Wachstum der Vorwaldarten. Die Mischung soll erhalten, die später "führenden" Baumarten (Hauptstützgefüge) sollen herausgearbeitet werden. Das heißt, auf kräftige, gedrungene Bäume mit gut entwickeltem Trauf und "Kampfstäben" soll besonderer Wert

gelegt werden. Vor allem wenn Wertholz (Stammholz) angestrebt wird, gut veranlagte (hochschäftige) Bäume fördern. Weniger "wertvolle" Exemplare (Zwieselwuchs, Krummschäftigkeit, unregelmäßiger Kronenaufbau, Krüppelwuchs, extreme Kurzschäftigkeit) können in der Unter- und Mittelschicht belassen werden (erfüllen im Stützgefüge wichtige Aufgaben). Astung zur Herstellung des Lichtraumprofils oder zur Wertholzerziehung. Sträucher erhalten, ggf. durch Auflichtung im Oberstand.

- 30. bis 60. Jahr: In bestimmten unregelmäßigen Abständen sollen einzelne Hauptbäume (spätere Überhälter) durchwachsen. Oberen Kronenraum nicht schließen lassen, Nachschieben anderer Arten fördern. Bessere Winddurchlässigkeit ggf. durch Asten fördern. Sträucherpflege.
- Über 60 Jahre: Stetiges Nachwachsen von Stockausschlägen unter lockerem Schirm. Locker durchbrochenen Kronenrand anstreben. Der mittlere und untere Stammraum soll mit Stockausschlägen und Sträuchern angefüllt sein. Wenn starke Überhälter gefällt worden sind, kommen bisher unterdrückte Bäume als "Reserve" oft nicht mehr in Frage (zu schwachwüchsig, Gefahr des Umlegens und Brechens). Wo notwendig, soll deshalb gezielt nachgepflanzt werden.

Bäume müssen vor allem bei der plenterartigen Bewirtschaftung von Feldgehölzen sowie von Windschutzhecken und Baumhagen entnommen werden. In mittelwaldartig genutzten Hecken fällt i.d.R. viel seltener Stammholz an, da nur eine geringe Dichte von großkronigen Bäumen übergehalten wird, von diesen jedoch aus landespflegerischer Sicht ein möglichst großer Teil bis zu seinem natürlichen Zerfall im Bestand verbleiben sollte und somit die in der älteren Baumschicht zu entnehmende Holzmenge gering bleibt.

Durchgewachsene, baumdominierte Gehölze sollten keinesfalls schematisch behandelt und z.B. komplett auf den Stock gesetzt werden. Vielmehr sollten Bestände, die sich in Entwicklung zu geschlossenem Wald befinden, auch als Chance und Ausgangsbasis begriffen werden für die Entwicklung bisher nicht üblicher Hecken- u. Feldgehölztypen (siehe Leitbilder). Mehrstufige, ungleichaltrige und baumreiche Flurgehölze, also die Mehrzahl der seit Jahrzehnten vernachlässigten Hecken, eignen sich aus Sicht der Landschaftspflege keinesfalls für eine nivellierende mechanisierte Vertikalbeschneidung, selbst wenn diese von den Gehölzen physiologisch vertragen wird. Besser ist hier die Rückkehr oder Hinwendung zur mittelwaldartigen Rotationspflege, bei welcher die Bestandesverjüngung schrittweise über Stockhieb des Unterholzes und Selektion von wenigen Oberhölzern erfolgt (vgl. oben). Die Umwandlung einzelner junger Oberhölzer bzw. Kernwüchse zu Kopfbäumen (Hainbuche, Schmalblattweiden-, Eichen-, Ulmen-, Lindenarten, Esche) wäre ein Kom-

promiß, um im Falle heftiger Konflikte mit angrenzender Ackernutzung die Oberholz-Komponente durchgewachsener Schmalhecken wenigstens teilweise zu retten. Dies wäre vor allem wegen des Totholzpentials starker, noch lebender Stämme sehr vorteilhaft (vgl. Abschnitt 4.2.2.10 "Totholz-Management" und LPK-Band II.13 "Mittel- und Niederwälder").

#### Bei der Ganzbaumentnahme ist zu beachten:

- Der Einschlag von Überhältern in mittelwaldartig bewirtschafteten Hecken, Baumhagen und Feldgehölzen darf nur sukzessive durchgeführt werden. Sowohl wegen der radikalen und langfristigen Folgen für die in und an Altbäumen lebenden Organismen, wie auch aus Gründen des Landschaftsbildes sollten keinesfalls alle älteren Überhälter binnen eines kurzen Zeitabschnittes oder gar eines Winters gefällt werden. Das Fällen von markanten alten Flurgehölzbäumen, vor allem von solchen in freibesonnerter Lage, sollte nur im Benehmen mit den Naturschutzbehörden und nach Kontrolle auf Höhlen, Vorkommen von Flechten etc. durchgeführt werden. Eine Detailkontrolle auf das Vorkommen z.B. seltener Xylobionten wird wohl in der Praxis nur selten durchführbar sein; jedoch gibt bereits das äußere Erscheinungsbild des Baumes verlässliche Hinweise auf dessen (potentielle) Bedeutung.
- Die Auswahl der im Bestand zu haltenden bzw. zu fällenden Bäume sollte nicht nur nach Nutzungsgesichtspunkten erfolgen. Aus naturschutzfachlicher und landschaftspflegerischer Sicht können die "Zukunftsbäume" wesentlich anders aussehen als forstliche "Z-Bäume" ! Drehwuchs, tief angesetzte Krone, Zwieselbildung, Abholzigkeit\*, Höhlenbildung, Totholzanteile im Kronenbereich, Blitzschlagwunden und derartiges mehr machen gerade forstwirtschaftlich wenig wertvolle "Todeskandidaten" zu den "Garanten" und "Hoffnungsträgern" des Artenschutzes und der Landschaftsästhetik.
- Sollen Bäume über 30 cm BHD (Brusthöhen-Durchmesser) im Rahmen der Nutzung oder Bestandspflege entnommen werden, so ist auf Höhlen zu achten, da in ihnen überwinternde Fledermäuse vorhanden sein können. Bäume mit mehr als 50 cm BHD sollten jedenfalls einer genauen Inspektion unterzogen werden, vor allem, wenn sie am Südrand von Flurgehölzen stehen oder es sich um mehr oder weniger freistehende Solitäre handelt.

#### Nutzung, Verwertungsmöglichkeiten:

Wertholzgewinnung (lockerständige Oberhölzer der Baumschicht), Verwertung der Strauchschicht wie Niederhecken (Brennholz).

\* Abholzig = mit deutlich dickerem unteren Stammende

**Aktuell vorbildliche Pflegebeispiele:**

"Mittelwald"-Hecken bei Pinsenhof-Haaghof nahe Marktschorgast/KUL, typische Baumhecken der Rhön (z.B. bei Bischofsheim), Heckengebiet Eisemannsberg/ Regensenke (CHA), Heckenlandschaft um Stüblang/LIF; Königsberger Schloßberg (hier: Kuppenwäldchen u. Streuobsthecken-Zeilen), Gehölze an Nagelfluhruppen und -blöcken im Vorland des Rottachberges/OA, Baumhage bei Reichertshausen SSE Thanning/TÖL und Bergerhof S Dietramszell/TÖL, Isartaler Baumhecken bei Wegscheid/TÖL und in der Jachenau.

**4.2.2.4 Hecken-Formschnitt, Verflechten****Anwendungssituationen:**

- Triftrandhecken, Zaunhecken für hofnahe Standweiden (z.B. im Rahmen privater Schaf- und Ziegenhaltung), lebende Zäune als Elektrozaunersatz
- dorfnahe Dornhecken ("Dornetter")
- Für Zaunhecken geeignete Heckengesellschaften: vor allem alle dornstrauchreichen PRUNETALIA-Gesellschaften, PRUNO-RUBION-Brombeerhecken, aber auch andere Heckentypen mit geschmeidigen Jahrestrieben.

**Durchführung, Gestaltung des Heckenprofils:**

Als obere Schnittzeitgrenze gelten 7 Jahre (sonst wird der Schattenwurf zu groß). Strenge Formschnitthecken erfordern aber i.d.R. jährlichen bis 2-jährlichen Schnitt. Der in den letzten Jahren aus Gründen der Arbeitersparnis zunehmend mittels auslegergestützter, hydraulisch betriebener Mähwerke durchgeführte seitliche Schnitt von Flurgehölzen (häufig vor allem an Wegen und Straßen) kann aus naturschutzfachlicher, aber auch aus landschaftsästhetischer Sicht allenfalls als Notmaßnahme in dringlichen Fällen (Freihalten des Lichtraumprofils an stark befahrenen Straßen, sonstige Gründe der Verkehrssicherungspflicht etc.) betrachtet werden. Die üblicherweise erwünschte Verjüngung des Bestandes ist durch seitliches Zuschneiden ("Heckenscherschnitt") nicht sicherzustellen. Außerdem bildet sich kein Gehölmantel im eigentlichen Sinn aus.

"Lebende Zäune" können mit "toten" Holzzäunen kombiniert werden, um ihre ursprüngliche Funktion als Grenzhecken aufrechtzuerhalten. Durch eingeflochtenes Astwerk kann eine lückige Hecke wieder so dicht werden, daß sie als "vollwertiger Zaun" gelten kann. Eventuell auch als Ersatz für Elektrozaune (vgl. alte "Dorngeheege" in Kap. 2).

**Nutzung, Verwertungsmöglichkeiten:**

Zaunfunktion, (ggf. auch Brennholzgewinnung).

**Vorbildliche Pflegebeispiele:**

Klassische Heckenländer (England, Belgien usw.), Hausschutzhecken des Monschauer Landes/NRW, Weißdorn-reiche Schafhecken bei Stauf und Alfershausen/RH, Flecht- und Fichten-Viehtriebhecken im Raum Ramsau/BGL; Fichten-Weidehecken bei Kollmannshof/OAL.

**4.2.2.5 Schneiteln, Kopfschnitt, Kappen, Aufasten****Anwendungssituationen:**

- Birkenreisiggewinnung für Birkenbesen ("Schneiteln" im ursprünglichen Sinn heute in Bayern wahrscheinlich nur noch dafür üblich). Gegebenenfalls auch noch dort, wo die Tradition der Schneitel-Laubhage zur Futterlaubgewinnung nie ganz abgerissen ist (z.B. Berchtesgaden).
- "Kopfschnitt" (Köpfen in Brust- oder Schulterhöhe) überall dort, wo heute noch traditionelle Korbwaren angefertigt werden (vor allem um die "Korbstadt" Lichtenfels, verschiedentlich im Untermaintal, z.B. um Volkach). In Brusthöhe gekappte, aufgeastete Bäume finden sich noch hier und da als Beweidungsrelikt (z.B. Kupferbach, N Bayreuth) und zur Verbesserung der Wertholzerzeugung, häufiger aber (mehr oder weniger sachgerecht ausgeführt) im Straßenbereich zur Sicherung des Lichtraumprofils.
- Geeignete Baumarten: Birken (Schneiteln von Birkenreisig), zum Kopfschnitt eignen sich vor allem Weiden, aber auch Hainbuchen, Ulmen, Eschen und andere Baumarten. Zur Futterlaubgewinnung insbesondere Bergahorn und Eschen (heute noch im Alpenraum weit verbreitet!).

**Durchführung:**

Wird im LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen" beschrieben (Kap. 2.1).

Gezieltes Aufasten kann manchmal auch naturschutzfachlich sinnvoll sein, z.B. zur Freihaltung des Aus- und Einflugraumes von Quartierhöhlen in Bäumen (z.B. Fledermäuse, Hymenopteren, die süd-exponierte Spalten und Höhlen bevorzugen) (vgl. Kap. 4.2.2.2, S. 325). Auch aus Gründen der (allerdings wohl sehr begrenzten) Wertsteigerung des Holzes von Heckenbäumen kann vorsichtiges Aufasten sinnvoll sein (in diesem Sinne z.B. MOCK 1987). Allerdings neigen gerade die Eichen nach stärkerem Aufasten dazu, Wasserreiser zu bilden, welche dann den Stamm erst recht beschatten und die ökonomische Aufwertung wieder in Frage stellen.

Aufasten sollte jedenfalls immer nur vorsichtig und schrittweise und nicht an allen Bäumen eines Bestandes erfolgen. Nicht eindeutig zu entscheiden ist die Frage, wann (d.h. bei welcher Astdicke) aufgeastet werden soll: Während unter dem Aspekt der "Höhlenproduktion" erst die bereits dickeren Äste gekappt werden sollten, sollte zur Wertsteigerung (bessere Verheilung, weniger Holzschäden), aber auch um die Beschattung von Nachbarflächen zu verringern, möglichst früh aufgeastet werden.

**4.2.2.6 Pflege lichter Hainstrukturen****Anwendungssituationen:**

- Grünlandgebiete mit (auch künftig) extensiver Weidetierhaltung, vor allem Viehaustriebsgebiete des höheren Berglandes, Alpenraumes und Alpenvorlandes.

- Traditionelle Trattengebiete (z.B. BGL, stellenweise auch Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald, Alpentäler in TS und TÖL).

#### Durchführung:

Siehe Kap. 2. In den "Tratten" überlagern sich traditionell Laubstreurechen (für die Mistveredlung), Heugewinnung, Viehweide und (Wert)holznutzung (Einzelstammentnahme) von in der Regel gepflanzten Edellaubhölzern (vor allem Bergahorn, seltener Berg-Ulme, Linde, Erle; vgl. dazu Leitbild B). Aber auch eine vereinfachte Mischnutzung (ohne Laubstreugewinnung, wahlweise ohne Weide oder Ausmähen) vermag den lichten Haincharakter zu erhalten.

#### Aktuell vorbildliche Beispiele:

Laubwiesen bei Loipl, Hintergern (BGL) und Wackersberg(TÖL), Erlen-Tratten bei Bad Kohlgrub (GAP), laubwiesenartige Hanghecken z.B. um Wildenau (NEW), Baumlandschaft um die Kirche St.Quirin bei Neustadt/Waldnaab, einzelne Granitbuckel im Regensburger Vorwald, Ahornboden/Karwendel.

#### 4.2.2.7 Neubegründung von "Saumgehölzen" am Heckenrand, Nachpflanzen von Bäumen

##### Anwendungssituationen:

Die visuell und ökologisch möglichst abwechslungsreiche Randgestaltung sollte ein Anliegen in den meisten Fluren und Flurgehölzgebieten sein. Dringliche Fälle sind die üblicherweise zu stark eingegengten älteren Windschutzhecken, denen eine Mantelzone vollkommen fehlt. Das Nachpflanzen von Bäumen empfiehlt sich vor allem in stark weidengeschädigten Hagabschnitten.

##### Durchführung:

Pionierarten, insbesondere ausläufer- bzw. saumbildende Arten, die zur Eigenverjüngung und zur Steigerung der Strukturdiversität geeignet sind, können notfalls nachträglich angepflanzt werden. Vielfach besser ist es aber, bereits vorhandene Initialgebüsche (z.B. Schlehenausläufer, Rosen, Brombeeren) durch Freistellen bzw. Auflichten der Umgebungsvegetation zu fördern.

Da immer wieder mit natürlichem Absterben, Sturmwurf etc. zu rechnen ist und auch die Nutzung von Brenn- oder Wertholz nachhaltig möglich sein soll, ist rechtzeitig für entsprechenden Nachwuchs in der Baumschicht zu sorgen. Da gerade die naturschutzfachlich und ökonomisch besonders wertvollen Eichen sich nicht sicher selbst verjüngen (Verbiß, Verschattung etc. verhindern dies in den meisten Fällen), muß ggf. durch Pflanzung nachgeholfen werden und zugleich die Konkurrenz der sich auf besseren Standorten allenthalben leicht etablierenden und rasch aufwachsenden Pionierarten (vor allem Esche und Berg-Ahorn) durch Stockhieb gedämpft werden.

Auf die Wahrung der Bestandestradiation und des Pflanzengesellschaftscharakters ist bei der Auswahl der nachzupflanzenden Baumarten besonders zu

achten! Die verschiedenen Baumarten sind untereinander sowohl in biozönotischer wie in landschaftsästhetischer und kulturhistorischer Sicht nur sehr begrenzt austauschbar. Der größte Teil der Biozönose einer Alteiche beispielsweise kann nicht auf eine danebenstehende Linde überwechseln (vgl. Kap. 1.5 sowie LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"). Die kulturhistorische Bedeutung einer infolge Sukzession in einen heckenartigen Bestand übergegangenen ehemaligen Birnen-Obstbaumreihe oder einer verwilderten Zwetschgenhecke kann nicht durch eine Reihe von Eichen-Überhältern kompensiert werden.

Der Nachpflanzung muß genaue Besichtigung der vorgesehenen Standorte sowie von Nachbarbeständen vorausgehen, damit Artenauswahl und -anordnung möglichst am Bestand orientiert und autogene Entwicklungen (z.B. Ansamung von Gehölzen, Tierbauten) berücksichtigt werden können.

##### Vorbildliche Pflegebeispiele:

Miesbacher Hagprogramm.

#### 4.2.2.8 Mähen und Mulchen an Heckenrändern

##### Anwendungssituationen:

- Alle Gehölzvernetzungselemente, die breit genug für einen offenen Begleitstreifen sind, z.B. Breitsaumhecken (siehe 4.2.1.1, Element 21);
- alle gefährdeten oder rückgängigen Magerrasen- und Magerwiesengesellschaften im Flurgehölzbereich (vgl. WALENTOWSKI et al. 1991);
- schutzwürdige Saumgesellschaften, die allmählich verbuschen würden;
- gefährdete oder regional rückgängige Arten magerer Wiesen in Heckenrandposition .
- starke Zunahme horstig wachsender Verbrauchungszeiger wie Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Reitgras (*Calamagrostis spec.*) oder von Störungs- und Eutrophierungszeigern wie Quecke (*Elymus repens*) oder Brennessel (*Urtica dioica*) in erhaltenswürdigen Heckensaumgesellschaften.

##### Mahdrythmus, Zeitpunkt:

- In Fällen, wo hauptsächlich offengehalten werden soll, die Aufwuchsmenge dagegen gering ist und Gehölzpolykormone nur sehr zögernd vordringen oder nicht vorhanden sind, kann sehr spät im Jahr (während der Vegetationsruhe) gemäht werden. Nährstoffentzug und gezielte Schädigung eutrophenter Arten sind nicht beabsichtigt. Nachteilig ist eine solche Spätmahd allerdings für zahlreiche Insekten, die in den trockenen Halmen überwintern.
- Sind die Säume in einem optimalen Zustand, so sollte (unabhängig vom Schnittzeitpunkt) nur abschnittsweise gemäht werden, um die Fauna nicht mehr als notwendig zu beeinträchtigen. Die einzelnen Abschnitte können ggf. zusammen mit benachbartem Extensivgrünland (z.B. Streuwiesen, Salbei-Glatthaferwiesen) bearbeitet werden. Im Falle aufwendiger Anfahrten bei nur kleinem Mähgutaufkommen können von

Jahr zu Jahr immer wieder andere Abschnitte gemäht werden.

- Sollen die Saumzonen ausgemagert werden und hochwüchsige Nährstoffzeiger, wie z.B. Brennessel, commune Brombeer-Arten oder Giersch zurückgedrängt werden, so sollte bereits im Frühsommer gemäht werden, um Nährstoffe bei den mehrjährigen Arten noch vor ihrer Verlagerung in den Wurzelraum abzufangen und einjährige commune Arten, die ihren Entwicklungszyklus noch nicht abgeschlossen haben, empfindlicher zu schädigen. Viele der typischen Wiesenarten regenerieren nach einem frühen Schnitt +/- vollständig und können ihren Lebenszyklus (inkl. Samenbildung) im gleichen Jahr noch abschließen. Bei sehr regenerationsstarken, aus Wurzelstöcken oder Rhizomen ausschlagenden Arten kann eine (ggf. mehrmalige) Nachmahd in der gleichen Vegetationsperiode notwendig werden (z.B. bei *Solidago canadensis*).

Jedoch sollte nicht grundsätzlich in derartigen Saumzonen gemäht werden. Dies wäre z.B. aussichtslos in weiterhin intensiv begüllten und mineralgedüngten Gebieten, in denen obendrein die Hecken vielleicht sogar noch Erosionsschlämme auffangen sollten. Daß auch stark eutrophierte Flurgehölze einen gewissen ökologischen, ja sogar Artenschutzwert aufweisen können, wurde in Kap. 1.5 und 1.9 aufgezeigt.

- Sind Gehölze zu weit oder zu stark in den Saum vorgedrungen, so ist bei gut ausschlagfähigen Arten (z.B. Schlehe *Prunus spinosa*, Faulbaum *Frangula alnus* oder Blut-Hartriegel *Cornus sanguinea*) mehrmalige Nachmahd in der gleichen Vegetationsperiode notwendig. Wenn die Folgepflege (ggf. durch selektiven Einsatz von Freischneidern anstelle der undifferenziert mähenden Balkenmäher oder durch Beweidung durch Wanderschafe) nicht sichergestellt ist, sollte auch auf die Erstpflege verzichtet werden, da ansonsten mit einem "explosionsartigen" Aufkommen von Wurzelschößlingen zu rechnen ist; in einem solchen Fall werden ohne kontinuierliche Nachpflege die zu verdrängenden Arten nicht geschädigt, sondern im Gegenteil verjüngt (dies gilt auch für Robinie *Robinia pseudacacia* und Späte Traubenkirsche *Prunus serotina*).
- Die Mahd der Flurgehölzsäume, vorgelagerter Pufferstreifen sowie ggf. im Komplex zugeordneter Grünlandflächen (z.B. Magerrasen an Ranken) sollte möglichst mit handgeführten Balkenmähern erfolgen. In steileren Ranken, oder dort, wo Hindernisse im Wege sind, können ersatzweise die teureren auslegermontierten Balkenmähergeräte sinnvoll sein (vgl. Kap. 5.1.1). Bei Mahd in den Säumen von Lesesteinriegeln sowie allgemein steinreichen Lagen sind allerdings Kreiselmäher wegen ihrer größeren Robustheit vorteilhaft. Keinesfalls sollten Saugmä-

her eingesetzt werden; deren Einsatz (z.Zt. vor allem entlang von Verkehrswegen und Gewässern) stellt für die Gehölzsäume eine vermeidbare Beeinträchtigung dar.

**Mulchen** scheidet als Regel-Pflegemaßnahme zur Saumpflege aus, da erhebliche Veränderungen in der Krautschicht auftreten können; zudem werden die von vielen Tier- und Pflanzenarten benötigten, allenfalls schütter bewachsenen Bodenstellen überdeckt. Dies gilt vor allem für stärker eutrophierte Säume mit erheblichen Anteilen von durchsetzungs-kraftigen Horst- und Hochstaudenarten; diese können durch die Mulchung allein nicht entscheidend geschwächt werden. Auf sehr schwachwüchsigen Standorten mit nur geringem Aufwuchs dagegen kann das gelegentliche Mulchen zur Dämpfung der Gehölzausbreitung wirksam sein (polykormische Arten können allerdings im Gegenteil zur vegetativen Ausbreitung angeregt werden!); die Kombination mit anschließender Beweidung ist vorteilhaft, im Falle polykormischer Arten notwendig. Allgemein bleibt das Mulchen mit Schlegelgeräten in sehr steinreichen Lagen (neben dem Brand) die einzige Pflegemethode, wenn nicht beweidet werden kann.

#### 4.2.2.9 Weidebetrieb in Gehölzbereichen

##### Anwendungssituationen:

Natürlich ist Beweidung grundsätzlich keine heckenfördernde und -pflegende, sondern häufig eher heckenschädigende Maßnahme. Ausnahmefälle sind aber:

- Saumbereiche auf kleinreliefierten oder steinig-felsigen Standorten, wo Mähmaschinen, ja selbst die robusten Kreiselmäher beim Kurzhalten versagen würden.
- Erhaltung landschaftstypischer lockerer Flurgehölzsituationen mit speziellem ästhetischen und/oder Artenschutzwert (z.B. magere Haine, hainartig bestockte Birken- und Granitbuckel, Hutanger).

Beweidung gestaltete immerhin einen erheblichen Teil der Flurgehölze in der Vergangenheit mit, wie schon die launische Ziege in "Tischlein-deck-dich" versinnbildlicht. Der Verbiß der Weidetiere hat (zusammen mit dem der Rehe!) Artenzusammensetzung und Wuchsbild der Gehölze und der ihnen vorgelagerten Säume entscheidend mitgeprägt (vgl. "Degradations-, Regenerationskomplexe" bei POTT & HÜPPE 1994). Manchmal gilt dies heute noch (Schutzgehölze in Weidegebieten, sporadische Hütteschafhaltung).\* Ein Teil der einst auf Ranken und Rainen in Ackerlagen entstandenen Hecken finden sich heute nach Aufgabe des Ackerbaus in beweideten Grünlandschlägen wieder.

##### Durchführung:

Wanderschäferei, aber auch die örtliche extensive Hütchhaltung kann für die gezielte Abweidung von

\* Die Ablösung der Stoppelbrache durch Schwarzbrache bzw. sofortige Neueinsaat hat die Beweidung dieser kleinteiligen Ackerlagen heute jedoch für die Schäfer sehr unattraktiv gemacht.

Saubereichen eingesetzt werden. Notwendige "Besatzdichten" lassen sich dabei nicht sinnvoll angeben, da die Saubereiche nur "nebenbei" befressen werden und die Beweidung insgesamt nur ausnahmsweise gleichmäßig auf der Gesamtfläche abläuft (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen" mit einer ausführlichen Beschreibung und Bewertung der Wanderschäferei). Es werden vielmehr bestimmte Zonen ("Zugstraßen") bevorzugt, andere wegen schlechter Erreichbarkeit oder geringer Aufwuchsmengen gemieden. Zudem nutzen die verschiedenen Weidetierarten die Gehölze in teils unterschiedlicher Weise: während Schafe die Gehölze bereits im jungen Zustand nicht gern fressen und diese in späteren (dornbewehrten) Stadien meiden, bevorzugen Ziegen gerade die Gehölze und konzentrieren sich besonders auf exponiert stehende Exemplare. Für das Abfressen der Säume genügen somit reine Schafherden; sollen zugleich die vorrückenden Gehölzfronten stabilisiert werden, sollen etliche Ziegen in der Herde mitlaufen.

Standweide mit Rindern oder Pferden ist insofern eine "Flurgehölz-fördernde Maßnahme", als sie sich aus der Sicht des Landwirts eher mit Hecken, Hagen usw. verträgt als Acker- und Wiesenwirtschaft, ja sogar Weide-Schutzgehölze benötigt. Das Hineinweiden zur Strukturhaltung der eingangs genannten Ausnahmesituationen (z.B. in Tratten und trattenartigen Hainen) verläuft nur dann ohne unvermeidbare Tritt- und Verlagerungsschäden, wenn der Beschlag mäßig (relativ kurzperiodischer Umtrieb) und das Angebot an Schutzgehölzen reichlich ist. Rinder verbeißen die Gehölze zwar wenig (und tragen somit auch nichts zur Stabilisierung von Gebüschfronten bei), sie befressen aber auch die Säume nur wenig. Gehölze, die nicht durch Dornstrauchmängel geschützt sind, werden von ihnen dagegen gern betreten; die aus der Waldweide bekannten Folgen (Kombination aus Trittschäden und Verbiß) können sich in den kleinflächigen Feldgehölzen stark schädigend auswirken. Pferde können vor allem unbewehrte Gehölze, auch bereits stärkere Bäume durch Abknabbern der Rinde stark schädigen. In beiden Fällen müssen die Gehölzbestände, die nicht als lichte Hainstrukturen sondern relativ geschlossene Hage und Hecken vorgesehen sind, ausgezäunt werden (vgl. Vorgehen im Rahmen des "Miesbacher Hagprogrammes"). Auch die Schafstandweide ist bei den derzeit üblichen hohen Besatzzahlen für die Saumpflege nicht geeignet; die Pferche der Hütenschaft wirken sich auf die Gehölze und ihre Säume ebenfalls stark schädigend aus.

#### 4.2.2.10 Totholzmanagement

##### Anwendungssituationen:

Alle Flurgehölze mit alt werdenden Bäumen abseits öffentlicher Verkehrswege und Erholungsrouten.

Absterbende Bäume können in Hecken inmitten der Feldflur, entlang von wenig befahrenen Feldwegen und erst recht in Feldgehölzen ohne erhebliches Risiko bis zu ihrem natürlichen Zerfall stehen bleiben. Gezielte Entnahme ist allerdings geboten zur Sicherstellung ausreichender Verjüngung. Wird die rechtzeitige Förderung des Oberholz-Nachwuchses vernachlässigt, kann es zu starker Vergreisung der Baumschicht kommen, in der Folge zu abreißender Lebensraum-Kontinuität (vor allem hinsichtlich der Faunentradition).

##### Durchführung:

Stehendes Totholz ist für zahlreiche stenotope Arten unerlässlich, es kann nicht durch liegendes Material ersetzt werden. Auf die Fällung toter oder absterbender Bäume sollte deshalb möglichst verzichtet werden (soweit dies die Verkehrssicherungspflicht und die Toleranz der Anlieger zuläßt). Gerade das gleichzeitige Vorhandensein von bereits abgestorbenen Partien und noch lebenden Holzteilen ist faunistisch wertvoll. Deshalb gilt:

- Sind nach einem Schadereignis Stammteile erhalten (etwa nach Sturmbruch, Verkehrsunfall, Blitzschlag), so sollte der Stammrest stehen bleiben.
- Muß ein Baum gefällt werden, so sollte zumindest der unterste Stammabschnitt (bis etwa Brusthöhe) stehenbleiben, dies ist auch statisch unproblematisch.\* Dieses hier als "Hochstubben" bezeichnete Verfahren\*\* kann als Kompromiß zwischen Totholzanreicherung und Verkehrssicherungspflicht angesehen werden: Wenn Altbäume so stark geschwächt sind, daß das Kappen einzelner Äste zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit nicht mehr ausreicht, so ist die naturschutzfachlich beste Alternative zum kompletten Fällen das "Hochstubben", bei dem lediglich die Krone (weitgehend) abgekappt wird, der Stamm selbst aber möglichst lang stehen bleibt.
- Herabfallendes oder aus den vorgenannten Gründen zu entnehmendes Totholz der stärkeren Durchmesser (ab ca. 20 cm Durchmesser) enthält i.d.R. Larven oder Puppen, oft auch Imagines von Xylobionten; zudem bietet es am Boden liegend aufgrund der geänderten mikroklimatischen Bedingungen Habitatbausteine für spezifische Besiedler. Bereits totes oder ange-morschtes Starkholz sollte deshalb grundsätzlich im Bestand oder dessen nächster Nachbarschaft liegen bleiben bzw. zu Stapeln aufgeschichtet werden. Dabei sollten sowohl sonnenexponierte wie auch schattige Standorte gewählt werden.
- "Frischtotes" Holz (frisch geschnitten) dagegen sollte grundsätzlich besser entfernt werden, um Nährstoffakkumulationen zu vermeiden; dies

\* Werden dagegen im Rahmen der pflegerischen Nutzung gesunde, aber überzählige Bäume zu Zwecken der Holznutzung entnommen, so ist in forstlich üblicher Weise vorzugehen und der Schnitt knapp über dem Boden anzusetzen.

\*\* Abgeleitet vom englischen Vorbild "high-stumping".

gilt insbesondere für die Äste und Reisig, in deren Rinde/Kambium der größte Teil der in der oberirdischen Pflanzenbiomasse eingebauten Nährstoffe enthalten ist. Asthaufen sind deshalb nur sehr sparsam zu belassen bzw. einzubringen; jedenfalls ist bereits totes, natürlich +/- entrindetes und damit nährstoffärmeres Material dem frisch bei Pflege oder Nutzung anfallenden Holz vorzuziehen.

- Neben stehendem Starkholz mit Totholzanteilen ist liegendes Totholz ebenso wichtig. Da im Rahmen der Nutzung in kurzen Abständen (je nach Umtriebszeit) Holz verfügbar ist, ist die Anreicherung mit Totholz grundsätzlich kein Problem. Allerdings steht starkes Totholz, welches wegen der größeren Kontinuität des Habitats von etlichen Arten benötigt wird, in Flurgehölzen (vor allem Hecken) nicht ohne weiteres ausreichend zur Verfügung. Zwecks Förderung von Totholzkäfern wurden in Eichenwäldern des Spessart über alten Eichenstümpfen Haufen aus Bestandesabfällen und Eichenschwachholz aufgeschichtet und regelmäßig ergänzt. Für Arten wie den Hirschkäfer ist auf diese Weise ein Schlüsselhabitat herstellbar. Zu hohe Mengen von verrottendem Totholz fördern allerdings die Autotrophierung des Bestandes.
- Als Sonderform liegenden Totholzes können besonnte Holzstapel gelten, welche allerdings nicht im Bestand verrotten, sondern nach einigen Jahren als Brennholz verwertet werden; die Gefahr der Eutrophierung der besonnten (Innen-) Säume wird hierdurch wesentlich verringert. Bedeutung haben diese Stapel für eine Vielzahl von Tiergruppen, welche dort teils im Holz selbst Nahrung finden (z.B. Holzkäfer), dort Jagd machen (Schlupfwespen, Vögel), sich dort verstecken (Kleinsäuger, Reptilien) oder sich dort sonnen (Insekten, Reptilien).

#### 4.2.2.11 Eindämmen (Zurückdrängen) nicht standortheimischer Arten

##### Anwendungssituationen:

- Nichtheimische Gehölzarten, welche naturschutzfachlich als Störungszeiger, teils auch als "Problemarten" zu werten sind; teils durchsetzungskräftige oder zumindest langlebige Exoten, die seit den 50er Jahren in der Feldflur angepflanzt worden sind;
- Starkes Vorkommen konkurrenzkräftiger, wertvolle Saumvegetation verdrängender, vielleicht sogar gefährlicher Krautschicht-Neophyten (z.B. *Heracleum mantegazzianum* am Rande von Feldgehölzen in Brachbereichen); Neophyten mit starker Durchsetzungskraft (z.B. *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *Aster* sp.) werden aber insgesamt nur selten in größeren geschlossenen Beständen angetroffen und brauchen i.d.R. nicht gezielt zurückgedrängt werden.

##### Durchführung

Nach heutiger Anschauung unpassende "Fremdgehölze" sollten im Rahmen der normalen Bewirtschaftung auf den Stock gesetzt werden; nicht aus-

schlagfähige Arten können so ohne zusätzlichen Aufwand eliminiert werden und der entstehende Freiraum von anderen Gehölzen eingenommen werden. Lediglich gut ausschlagende oder Wurzeltriebe ausbildende Arten (z.B. die Späte Traubenkirsche *Prunus serotina* oder die Robinie *Robinia pseudacacia*), müssen ggf. auch zwischendurch selektiv bekämpft werden; dichter Stand der Konkurrenzgehölze ist dabei wohl Voraussetzung, da mit starkem Wiederaustrieb zu rechnen ist.

Angesichts der erheblichen Probleme, solche durchsetzungskräftige Arten wieder zu entfernen oder auch nur einzudämmen, sollte auf deren Verwendung außerhalb besiedelter Bereiche grundsätzlich verzichtet werden.

Kommt die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) als baumförmiges Gehölz in Flurgehölzen vor, so sollte besonders vorsichtig gearbeitet werden. Diese Art reagiert auf das Fällen bzw. Stockhieb mit sehr starker Bildung von Wurzelbrut über größere Flächen. Potentielle Wuchsorte sollten deshalb regelmäßig in Augenschein genommen werden, um auftretende Jungpflanzen möglichst komplett aus dem Boden ziehen zu können; letzteres ist allerdings nur auf leichten Sandböden möglich. Der Einsatz von Arboriziden kann aus grundsätzlichen Erwägungen nicht empfohlen werden.

In nordbayerischen Trockengebieten, im nördlichen Tertiärhügelland an Böschunggehölzen kann auch die Robinie (*Robinia pseudacacia*) zum Problem werden. Die Art ist zwar sehr lichtwüchsig, sie kann aber durch allelopathische Effekte das Wachstum der heimischen Arten so stark behindern, daß Robinien-Reinbestände entstehen. Nur entsprechende Konkurrenz (gut deckender Strauchunterwuchs) drängt die Robinie zurück. Fällen, Stammverletzungen fördern die Wurzelbrut zusätzlich, eine sinnvolle Bekämpfung ist daher kaum möglich. So bleibt eigentlich nur, den natürlichen Abgang (schon mit etwa 40 Jahren werden Robinien allmählich morsch) abzuwarten und zwischenzeitlich Sämlinge und Schößlinge regelmäßig zu entfernen, am besten durch Ausreißen (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotrope", Kap. 2.2.1.1.5).

Krautige Neophyten: Grundsätzlich ist eine vollständige Ausmerzungen weder technisch möglich noch naturschutzfachlich notwendig. Die sehr lästige und gefährliche Herkules-Staude (*Heracleum mantegazzianum*), die sich meist entlang von Verkehrswegen und von Müllplätzen aus gelegentlich auch in straßenabgewandete Hecken, Gebüsch und Brachen hinein ausbreitet, kann nur über die Verhinderung der weiteren Aussamung (Schnitt nach Samenansatz und noch vor Samenabfall) zurückgedrängt werden, da bei früherem Schnitt die Pflanze nicht abstirbt, sondern erneut Blüten anlegt.

#### 4.2.3 Vorschläge zur Pufferung

Die eingezwängte Lage inmitten hochintensiv genutzter Agrarflächen bedingt fortgesetzte Stoffeinträge und oft starke mechanische Belastungen (z.B. randliches Befahren). Dies schmälert die agrar- und landschaftsökologischen sowie Artenschutzfunk-

tionen der Flurgehölze. Fehlende, unzureichend ausgebildete oder extrem eutrophierte Säume kennzeichnen den Zustand zahlloser Schmalhecken (vgl. Kap. 1.11.3). Bezeichnenderweise sind Schlehen-Fragmenthecken, also eine biozönotisch und strukturell unvollständige Gesellschaft, der derzeit verbreitetste Heckentyp!

Größere Feldgehölze sind etwas weniger betroffen. Aber auch hier gibt es hochsensible Typen, die dringend vor lateralen Einträgen geschützt werden sollten, wie z.B. offene Trockenwäldchen mit Magerrasensäumen, oder geomorphologisch etwas erhabene Keuper-Kleinkuppengehölze mit intakten Hainwachtelweizensäumen.

Es zeigt sich also insgesamt, daß der Pufferbedarf für Biotope grundsätzlich, wenn auch nicht in jedem Einzelfall, auch Flurgehölze einschließen sollte. Gleichzeitig können Hecken auch Pufferaufgaben für andere Lebensräume übernehmen. Einige der

damit verbundenen Probleme (möglicher Konflikt mit Artenschutzaufgaben) bespricht Kap. 2.4.

Flurgehölze sind also sowohl Mittel ("Subjekt", Kap.4.2.3.1) als auch Anlaß (Objekt, Kap.4.2.3.2) von Pufferungsmaßnahmen.

#### 4.2.3.1 Flurgehölze als Puffer für andere Biotope

Je größer das Eintragsrisiko für Nährstoffe, Aerosole, Bodenteilchen und Schadstoffe aus benachbarten Agrarflächen, um so wichtiger sind Pufferstrukturen, die den Stofftransport bremsen oder wenigstens teilweise auffangen. Die Filterfunktionen von Hecken und Gehölzen wirken dabei auf 3 Ebenen:

- Auskämmen der oberflächennahen Luftschicht/des Windfeldes,
- Ausfiltern von Oberflächenabflüssen und Aus-sedimentieren von Bodenabträgen,

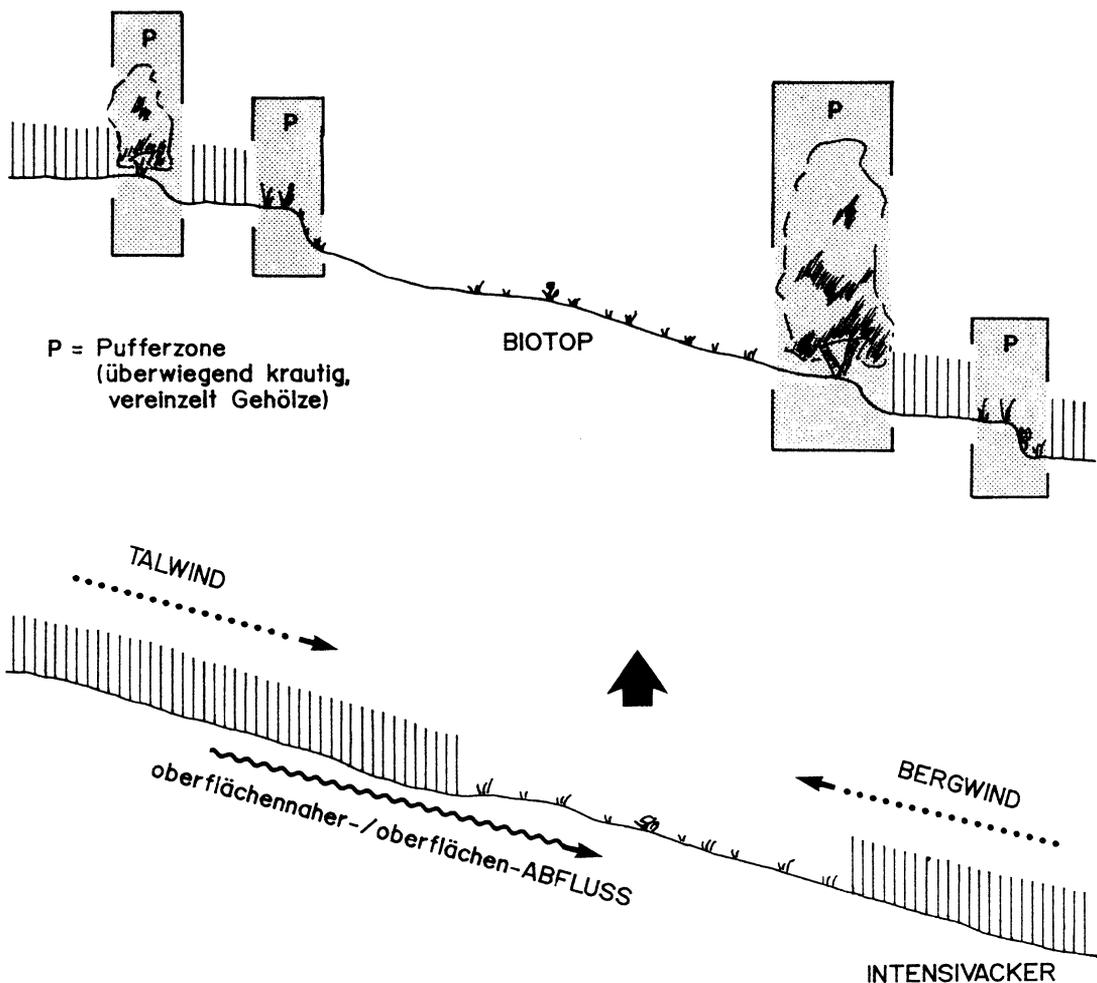


Abbildung 4/21

Heckenstaffeln und Hochgrasranken schirmen den Böschungsbiotop gegen belastende Oberflächenabflüsse ab (aus LPK-Band II.11 "Agrotome").

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Nährstoffausfilterung belasteter oberflächenna-her Hangwasserströme durch das Heckenwurzelsystem, das tiefer und weiterreicht als ein Wiesen- oder Acker-Wurzelhorizont und pro Flächeneinheit mehr Nährstoffe in Pflanzensubstanz einbauen kann.

Maßgebend für den Bedarf und die Art der Pufferbiotope sind

- Art und Intensität der Belastung / der Noxen (so erfordert z.B. ein Gülle-Spritzfächer eine andere Abschirmung als die Einleitung von Dränsammeln in eine Feuchtfläche; siehe Band I.1 Kap. 6.9),
- die jeweilige orohydrographische und Geländesituation,
- die Art des zu schützenden Objektes (z.B. Fließgewässer, Magerrasen-Isolate in Dolinen, auf Knocks, in Hohlwegoberkanten, Kleinabbau usw.).

Zusätzliche Planungskriterien liefert das typische Landschaftsbild einer Gegend. Pufferhecken und -gehölze fügen sich nicht überall gleich gut in den spezifischen bzw. in der Umgebung vorhandenen Landschaftscharakter ein.

Bei der **Ausführung** sollte beachtet werden:

- Im Regelfall kein Ringschluß von Hecken unmittelbar am Zielbiotoprand, sondern:
- Pufferzone als Komplexhabitat aus Hecken, Feldgehölzen, auszumagerndem Grasland und Saumgesellschaften gestalten, womit die biotische Funktion des Zielbiotops ergänzt und erweitert wird,
- Puffergehölze soweit vom Biotoprand abrücken, daß der Einflußbereich des Schattenwurfes (im Falle lichtliebender Biozönosen) und der lee-seitigen Stoffdeposition aus dem Biotop herausgehalten ist,
- Nach Möglichkeit lineare Gehölzsysteme mehrfach hintereinander staffeln (erhöhter Auskämm- und Rückhalte-Effekt).

#### 4.2.3.1.1 Abschirmung gegen Einträge in der bodennahen Luftschicht

##### Bedarfssituationen:

Flächenbiotope (luvseitig) im Kontakt mit von Intensivgrünland/-äckern, insbesondere:

- Trockenrasen(fragmente) auf windexponierten Ebenen, Hang- und Kuppenstandorten (siehe Kap.4.3 in Band II.1, II.3 und II.4);
- Talflankenheiden unterhalb von Ackerplateaus
- Außenränder von Renaturierungszonen für Trockenrasen und Feuchtgebiete;
- Kleingewässer, Sümpfe;
- Entwicklungsschwerpunkte für Sandrasen (vgl. Kap. 4.3.2 in LPK-band II.4 "Sandrasen");

- Versitzstellen und Wasserschlucklöcher in Karstgebieten (Dolinen, Karstwannen, Poljes) und in eiszeitlichen Schottern;
- Quell- und Aussickerungszonen an Agrarhängen, agrarexponierte Quellmoore;
- Artenschutzvorrangige Waldsäume und Heide-waldränder (Artenrelikssäume im Sinne von Band 1 Kap.6.4), Waldränder mit intakten Vorkommen seltener und gefährdeter Saumgesellschaften;
- Wertvolle Biotope neben vielbefahrenen Straßen.

Nicht erforderlich oder sogar unerwünscht sind Puffergehölze in folgenden Situationen:

- Fragmentbiotope, die inmitten größerflächiger Renaturierungsbereiche liegen und ohnehin wirksam gepuffert werden können und deshalb nicht unbedingt Puffergehölze benötigen (Re-Integrationspuffer im Sinne Kap.6.4, Band I.1);
- Landschaftseinheiten, die im Interesse bestimmter Zielarten (z.B. Wiesenbrüter) oder auch eines traditionell offenen Landschaftscharakters weitgehend gehölzarm bleiben sollten;
- Geplante Erweiterungs- und Verbundzonen, die nicht vom ursprünglichen Restbiotop abgeschnitten werden sollen, sondern offen von Arten des Biotops besiedelt bzw. zur Ausbreitung genutzt werden sollen (z.B. Verbundachsen in fränkischen Gipshügelgebieten und Heideverbund Münchner Norden).

##### Modellbeispiele:

Hangoberkanten-Heckenzüge bei Karlstadt/MSP und an der Kundinger Leite/ND, jeweils oberhalb von Talflankenheiden

##### Ausführung, Planungshinweise:

Siehe obige Grundregeln zur Ausführung.

Sowohl luv- wie leeseitig kann eine quer zur Windrichtung stehende Hecke die Deposition von verwehten Boden- und Düngerpartikeln sowie Biozid-Aerosolen konzentrieren(siehe Kap. 1.9 und 2.4). Die Depositionsanreicherungszone sollte noch außerhalb des zu puffernden Biotopes liegen.

Dichte Hecken sollten zu empfindlichen Magerbiotopen auf deren Luvseite mindestens 15-20 H Abstand haben\* bei einer locker gepflanzten Hecke sogar 25-30 H (s. Abb. 4/22). Auch auf der Lee-Seite sollten Pufferhecken einen Mindestabstand von 2 H, besser aber 4-5 H einhalten. Die Pufferzone besteht somit aus einer Stilllegungsfläche und an dessen Außenrand aus einem Heckensystem. Die Stilllegungsfläche sollte möglichst in ein dem Pufferobjekt/Zielbiotoptyp nahestehendes Renaturierungsmanagement überführt werden.

Der Pufferstreifen zwischen Biotoprand und Hecke (z.B. hinter der Oberkante von Talflankenheiden) kann als Schaftrift und für Fußwege genutzt werden.

\* H = Windstreifenhöhe; d.h. bei einer 5m hohen Hecke also ein Abstand von 125 bis 150 m.

Da die Pufferung i.d.R. sehr eilig ist, sollte gepflanzt werden.

Wo Heckenpuffer traditionell und lebensräumlich wenig in das Umfeld eines Biotoptyps passen (z.B. in manchen Sandflurgebieten, offene Hutebaumlanschaften), sollten sie durch andere landschaftsgerechtere Puffermöglichkeiten ersetzt werden (z.B. großflächige Ausmagerung).

Heckenpuffer können manchmal auch als Sichtabschirmung gegen weithin störende Baukörper, Siedlungsränder, Gewerbeanlagen, Deponien usw. willkommen sein.

#### 4.2.3.1.2 Puffer gegen Hangabtrag und wassertransportierte Stoffe (vgl. Leitbild A 4, Kap. 4.2.1)

##### Bedarfssituationen:

- Feuchtgebiete mit eutrophierungsempfindlichen schutzwürdigen Arten und/oder Pflanzengesellschaften, denen aus bergseitigen Äckern, Trassenkörpern oder Deponien oberflächennah und/oder oberflächlich Nähr- und Schwebstoffe zufließen.
- Fließgewässer mit Direktanschluß an (Flach-)Hänge (meist Bachabschnitte mit steilerem Längsgefälle, vorwiegend im Oberlauf), insbesondere bei gerinneunabhängigem Oberflächenzufluß und/oder subterranem Zufluß (subsurface flow).

- Feuchtgebietsrenaturierungsbereiche in Talböden und Hangrinnen unterhalb intensiv genutzter Hänge.
- Quell- und Sickerbiotope, Hangquellmoore und Streuwiesen, die nicht aus tieferen Grundwasserstockwerken, sondern oberflächennahen Reserven und Sickerwasserströmen im Agrarbereich gespeist werden, insbesondere über nur wenig klüftigem Gestein, wie etwa über Schiefer (Nordostbayern), Gneis (z.B. Bayerischer Wald), in Drumlinfeldern, im Molassebergland und Flyschgebiet.

##### Ausführung, Planungshinweise:

Ein Teil der Flurgehölzneuanlagen sollte so positioniert sein, daß damit die Stoff-Fracht des Oberflächen- und subterranen Abflusses in darunterliegende Gewässer, Feucht- und Magerstandorte möglichst wirksam vermindert wird (siehe Band 1, Kap. 6.4). Die Wahlfreiheiten bei der funktionsgerechten, d.h. retentionswirksamen Lagebestimmung der Neuanlagen sind dabei deutlich geringer als beim Biotopverbund oder bei der optischen Belebung der Landschaft. Von den Beteiligten eines Verfahrens verlangt dies u.U. eine größere Einschränkung bei Parzellenrichtung und -zuschnitt, bei der Wahl der neuen Arbeitsrichtung, Verzicht auf Melioration, ggfs. auch auf Erschließungen in der Hangfalllinie (die wie konzentrierende Gerinne wirken können) usw.

Rückhaltefähige Puffergehölze sollten dem abzupuffernden Biotop oder Landschaftsteil hangseitig vorgeschaltet und am besten gestaffelt stehen. Sie sollten möglichst dicht, nicht zu schmal, artenreich

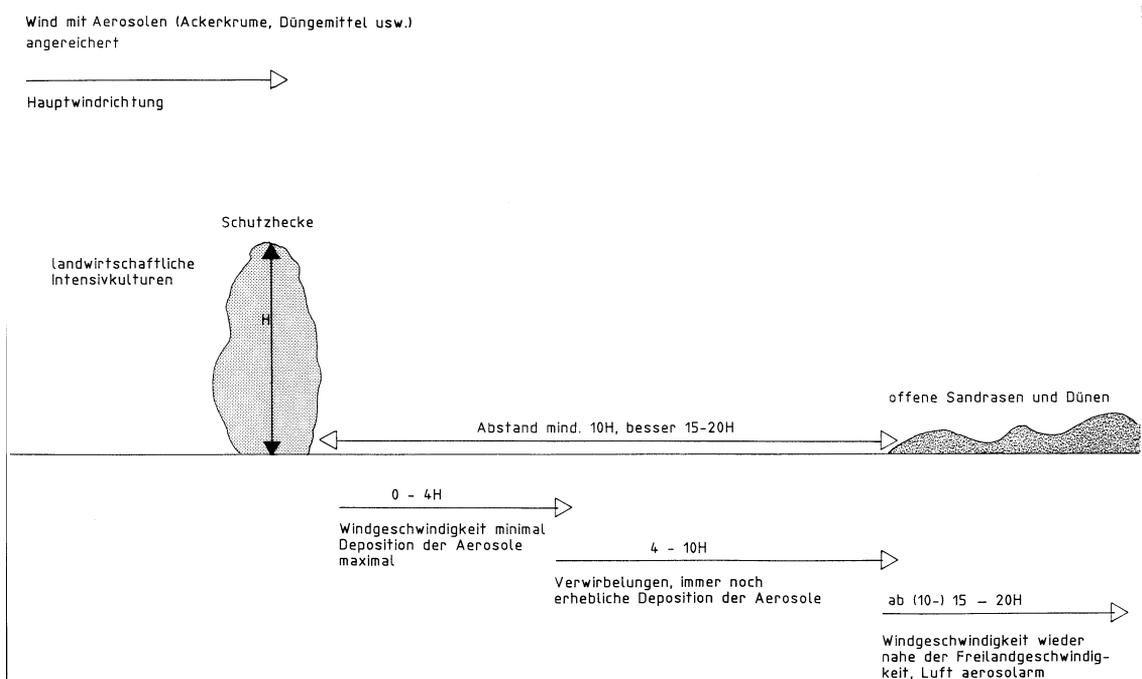


Abbildung 4/22

Anlage von Schutzhecken im Luv-Bereich von Magerrasen (aus LPK-Band II.4 "Sandrasen")

und geschichtet sein, denn dann "halten sie dicht" (lassen keine Überlaufstellen zu) und entwickeln ein voluminöses mehrschichtiges Wurzelwerk, das den Bodenwasserstrom effektiv erfaßt. Je intensiver der Stoffeintrag im subterranean oder oberflächlichen Wasserstrom, desto wichtiger ist eine Verbreiterung der Puffergehölze. Beispielsweise können durchströmte Erlen- oder Weidengehölze bei einer Breite von 20 m etwa 90 % der Ammonium-Lösungsfracht zurückhalten (MANDER et al. 1988).

Insbesondere an abtragsaktiven Hängen wirkt eine Terrassierung (in Kombination mit höhenlinienparalleler Bearbeitung) effizienzsteigernd, da sie die Abflußenergie bricht und damit die Schlamm- und Schwebstoff-Fracht z.T. zur Ablagerung bringt.

Allerdings besteht die Gefahr, daß der nicht versickerte Abfluß und ein Großteil der Fracht lediglich zu den Enden der Heckenterrassen abgeleitet und von dort aus rasch in den Vorfluter geht. (Läuft der Zuflußgraben aber z.B. in abgeschlossenem Gerinne an einem Quellbiotop vorbei, so ist auch hier eine Biotopentlastung eingetreten.) Für eine wirksame Sedimentation fordert AUERSWALD (1991: 142f.) daher: Die hangquerende Terrassenneigung muß sehr gering (<0,8 %) sein; zusätzliche Sedimentationsmulden verbessern die schlammabfangende Wirkung. Wegen der begrenzten Brems- und Aufnahmekapazität gehölzbestandener Pufferranken darf das oberseitige Zufluß-, Auswaschungs- und Abschwemmungsgebiet nicht zu groß sein. Terrassenhecken sollten deshalb in mehreren Stockwerken und in relativ geringem Abstand übereinander gestaffelt liegen.

#### Modellbeispiele:

Hangheckensysteme oberhalb von Kalktuff-Fluren in der Thüringer Rhön bei Unterweid.

#### 4.2.3.2 Puffer für die Flurgehölze selbst

##### Bedarfssituationen

Unter bestimmten Voraussetzungen brauchen auch die Hecken und Feldgehölze selbst eigens vorgeschaltete Pufferstrukturen:

- Hecken(säume) und Feldgehölze mit besonderer Artenschutzbedeutung, d.h. mit oligotraphenten Pflanzen und auf oligotraphente Pflanzenbestände angewiesenen Tierarten, z.B. lichte Heidewäldchen, Feldgehölze auf exponierten Buckeln, Knocks und Böschungen.
- Flurgehölze mit Quell- und Wasserschluckfunktion (Dolinen, kleine Feuchtwäldchen in Quellmulden, Quellgehölze inmitten der Ackerlandwirtschaft).

##### Ausführung, Planungshinweise:

Flurgehölz-Puffer sind i.d.R. unbestockte oder nur fleckenweise mit Pioniergehölzen bestandene Streifen oder breitere Extensivierungszonen:

- Brachestreifen mit/ohne Gehölzsukzession (ergeben im Idealfall "Breitraine", die sämtliche Wuchsformen bzw. -formationen vom Grasland bis zu Vorwald-Gesellschaften umfassen),

- extensiv genutzte Ackerrandstreifen und/oder extensiv genutzte Wiesenrandstreifen (nähere Hinweise hierzu im Band II.11 "Agrotope").

Solche Pufferstreifen (-zonen) sollten mindestens 5, besser 10 m breit sein. Intensive Feldkulturen mit hohem Stoffaustrag und (zumindest zeitweise) geringer Deckung (vor allem Mais, Hopfen, Zuckerrüben) können, bei hoher Artenschutzbedeutung des Gehölzes, Pufferbreiten von 20 m und darüber erfordern. Eine Kombination von "Breitrain" und hintergeschaltetem "Randstreifen" vermag die Gesamtbreite des Puffers zu verkürzen.

In pufferbedürftigen Fällen reichen die Pufferstreifen teilweise in die Wirtschaftsflächen hinein. In schmalparzelligen Fluren können dies erhebliche Anteile sein. In solchen Fällen sollte deshalb grundsätzlich versucht werden, den gesamten Heckenkomplex mit seinen Wiesen- und Ackerstreifen in die höchste Extensivierungs-Förderstufe zu überführen, oder insgesamt über Naturschutz-Pufferzonenprogramme zu fördern, so daß sich Pufferstreifen erübrigen. Erste Untersuchungsergebnisse belegen inzwischen die insgesamt positiven Wirkungen des Ökologischen Landbaus auch auf die Lebensgemeinschaften der Saum- und Kleinbiotope (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 2.3).

Notwendige anbau- und produktionstechnische Behebungsmaßnahmen und Flankenhilfen sind pufferwirksam "vorgeschaltete" Brems- und Aufnahmestrukturen, wie

- randlich vorgelagerte Wall-Graben-Kombinationen: geeignet z.B. für gehölzbestockte Acker-ranken (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 2.4.2.). Die Auffangwirkung kann durch Mehrfach-Staffelung und zwischengeschaltete Extensivgrünlandstreifen noch effektiver gestaltet werden.
- Abfanggräben für eutrophes Oberflächenwasser: geeignet z.B. für Hecken in Unterhang- bzw. Hangfußlage (Feuchtgebüsche in Senken u.ä.), wo aufgedüngtes Oberflächenwasser (z.B. Gülle-angereichertes Schmelzwasser, Einleitungen aus Drainsammlern) ungehindert zuströmen kann. Wegen des Entwässerungseffekts sollten allerdings keine tieferen Gräben unmittelbar an Hecken und anderen Flurgehölzen entlang führen!
- Einbau von Bewirtschaftungshindernissen wie z.B. Findlinge, Baumstubben u.ä. "Abstandshalter": geeignet insbesondere für Puffer geringer Breite, die leicht Gefahr laufen, bei der Bewirtschaftung unversehens "mitgepflügt" (befahren, niedergewalzt usw.) zu werden.

sowie alle Maßnahmen zur Verringerung der Erosion und unbeabsichtigter Spritzmittel- und Düngereinträge, z.B. durch

- hangparalleles Pflügen ("Konturpflügen"), Untersaaten, erosionsmindernde Fruchtfolgen u. dgl.,
- Verringerung der Dünger- und Spritzmittelabdrift durch zielgenaues Ausbringen (technische Modifikationen wie z.B. Verstellen der Randdüsen, hydraulisches Kippen der Feststoff-Streuer, s. Kap. 2.4.1).

Als "Minimalpuffer" können dicht geschlossene, bis zum Boden reichende Strauchmäntel ("Randschleppen") gelten. Diese vermindern das Eindringen verschiedener Immissionen (vor allem Aerosole, Stäube) und schaffen ein waldähnliches Innenklima, was einzelnen "Waldarten" unter den Heckenbewohnern zugute kommen mag. Ungeeignet sind solche Minimallösungen natürlich für alle Flurgehölztypen, deren spezifischer Artenschutzwert in ihrer Randoffenheit liegt (z.B. Flechten-Kiefernwälder auf Dolomit-Knocks, Eichen-Birken-Kiefern-Wäldchen mit Zwergstrauchheiden auf Granit-Kuppen, oft sehr wertvolle Gehölz-Magerrasen/Zwergstrauchheide-Durchdringungen).

#### Modellbeispiele:

Lichte Berglandhecken bei Firmiansreut/FRG, Föllmar/BT und Tschirn/KC, deren Magerrasen- und Zwergstrauchheidesäume wenigstens teilweise von ungedüngten Magerwiesenstreifen (z.T. als Grünwege) begleitet sind.

#### 4.2.4 Vorschläge zur Wiederherstellung, Neubildung und Erweiterung von Hecken und Feldgehölzen

Im Wechsel der Nutzungsbedingungen erlebten Flurgehölze schon immer neben Abgängen auch Zugänge. Hecken waren vielleicht der erste Biotoptyp, der in der Menschheits- und Naturschutzgeschichte nicht nur für Nutzungszwecke (wie die Kleingewässeranlagen des 18. Jahrhunderts), sondern spätestens seit den 1920er Jahren ausdrücklich zur Stabilisierung des Landschaftshaushaltes und der Artenhilfe angelegt wurden. "Neuanlage" bzw. "Neubildung" sind hier also selbstverständlicher als bei vielen anderen Lebensräumen.

Flurgehölze scheinen sehr disponibel, sind auf allen Standorten der Agrarlandschaft möglich (man vergleiche damit das beschränkte Neubildungspotential von Heiden, Streuwiesen oder gar Mooren!). Ihre Bildungszeiten sind vergleichsweise kurz, wenn man Biozönose-Reife und Artenschutzwert außer acht läßt ("Man sieht schon bald was"). Entsprechend vielfältig sind die einschlägigen Anstrengungen unterschiedlichster Gruppen vom Landwirt bis zum Naturschutzverband.

Dies kann dazu verführen, den Qualitätssprung von der "Pflanzung" zum "Biotop" zu unterschätzen (und die Erhaltung und den sorgfältigen Umgang mit Altgehölzen zu vernachlässigen). Neubildung von Flurgehölzen bedarf also klarer landschaftsökologischer, vegetations- und faunengeographischer Zielvorgaben und Qualitätskriterien, die untenstehend umrissen werden.

Grundsätzlich bevorzugt zu wählen sind jene Gestaltungsmodelle und Neubildungswege/-methoden, die

(1) den standort- und naturraumtypischen Ausbildungsformen am nächsten kommen, wie sie als "Vorbildhecken" in der Nähe noch vorhanden sein können,

(2) das Wuchspotential der unterschiedlichen Standorttypen am ehesten zur Entfaltung kommen lassen,

(3) den für den betreffenden Landschaftsraum oder -teil vorformulierten Verbund-, Artenschutz- und abiotischen Ressourcenschutzfunktionen am besten gerecht werden.

Die beschrittenen Wege müssen also vielfältig und einzelfallgerecht, trotzdem aber überlokal abgestimmt sein (Verbund!). Stets ist zu beherzigen, daß nicht "alles gepflanzt werden kann". Auch deshalb spricht das LPK nicht nur von "Neuschaffung" oder "Neuanlage", sondern auch von "Neubildung", die oft ohne weiteren Aufwand lediglich initiiert zu werden braucht und nur die Einstellung von Entstehungsbedingungen benötigt.

#### 4.2.4.1 Vorrangstandorte für die Neubildung von Hecken und Feldgehölzen ("Wo kommen sie hin?")

Wo sollten vorrangig neue Hecken und Feldgehölze entwickelt werden?

Zunächst einmal: In Landschaften mit defizitärem oder fehlendem Flurgehölzbestand, in denen Minimalforderungen des biotischen, abiotischen und ästhetischen Ressourcenschutzes nur zu erfüllen sind, wenn der Ist-Bestand aufgestockt oder neugeschaffen wird. Dies betrifft vorrangig die folgenden Agrarraum- und Landschaftsstrukturtypen, Standorttypen und Lokalitäten innerhalb einer Flur (zusammenfassender Extrakt der Leitbildangaben, vgl. Kap.4.2.1):

- Hochintensiv genutzte, strukturarme Agrarlandschaften (siehe auch Kap.3.3 und 4.3), z.B. schon früh großflächig bereinigte fruchtbare Ackerbaugebiete; von den ehemaligen Ackerstreubstgebieten jene, deren "Wiedereinräumung" eher über Flurgehölze (die aber Obst enthalten können oder sollten) als über Streuobst durchsetzbar erscheint (regionale Obstvermarktung ungesichert); vom Vorbild alter Landschaftstraditionen kann und sollte auch in seit Menschengedenken gehölzfreien Ackerbaulandschaften abgewichen werden (viele fränkische Realteilungsgebiete, Schotterebenen usw.). Hier ist das Schutzgut "ökologische Ressourcen" und "ästhetischer Strukturreichtum" keinesfalls dem Gut "Wahrung des traditionell kahlen Landschaftscharakters" nachgeordnet. Denn eine moderne arrandierte Kahlflur ist weder in ihrem optischen noch agrarbiologischen Strukturwert mit einer "altfränkischen", sehr schmalstreifigen, im Dreifeldersystem unter Düngerknappheit und ohne Pflanzenschutzmittel bewirtschafteten Kahlflur zu vergleichen. Die kulturhistorisch-ästhetische Erhaltungsverpflichtung ist damit entfallen. Eine Kompensation des entfallenen Strukturwertes kann derzeit nur über Heckenstreifen und Agrotrope bewerkstelligt werden.
- Fluren mit "Heckentradition" aber besonders starken Heckenverlusten (isolierte Fragmente; hoher Wiedergutmachungsanspruch); bei erfolgter tiefgreifender Flurneuordnung ist aber nicht die rekonstruktive/imitative, sondern nur die "innovative Wiedereinräumung" sinnvoll: Muster (und teilweise auch Gestaltungsformen)

des Flurgehölzsystems muß ein anderes sein als das ursprünglich vorhandene. Beispiele: Rodunginseln im Freyunger und Tirschenreuther Hügelland, die Münchberger Hochfläche, das Hofer Vogtland, der Raum Coburg - Rodach (vgl. dazu auch Kap. 1.11.2).

- Problembereiche im Erosionsgeschehen von Ackerlandschaften (aktive Kolluvien und Ackerschwemmkegel, rückschreitende Eintiefungslinien usw. (siehe Leitbild A 4).
- Geomorphologische Leitlinien und Schwerpunkte, die ohne Hecken und Flurgehölze viel unauffälliger wären und teilweise auch planierungsgefährdeter werden (vgl. Leitbild A 2; beachte aber die durch die Geotopfleger bedingten Vorbehalte; siehe LPK-Band II.15 "Geotope"); Beispiele: niedere Terrassenkanten und niedere Schichtstufen, auffüllungsgefährdete Tälchen, Flutrinnenrelikte im Ackerbaugebiet, eiszeitliche Kleinkuppen (aber nicht komplett bewalden!).
- Anthropogene Leitlinien, technogene Zwickel und Randstreifen, künstliche Böschungen, ehemalige Abbaukanten, Wirtschafts- und Verkehrswege, Grabensysteme, Parzellengrenzen usw.; wo der Landschaftscharakter (allein) von Konturen des menschlichen Nutzungssystems dominiert wird, sollten diese Konturen und technogenen Restflächen nicht kaschiert, sondern bewußt im Flurgehölzsystem aufgenommen werden. Schon wegen der hohen Bodenwertzahlen und 1-2 abgeschlossenen Flurbereinigungen sind Hecken und Feldgehölze meist woanders gar nicht durchsetzbar. Die Parallelisierung mit den anthropogenen Strukturen liegt aber auch im Interesse einer landschaftshistorischen Ehrlichkeit. In jedem Fall darf sich aber auch in solchen Landschaften die Neubegründung von Gehölzen nicht auf die konfliktärmeren oder ohnehin außerlandwirtschaftlich anfallenden Standorte (Straßen-, Abbaubegleitstreifen, begrünte Deponien usw.) beschränken, sondern sollte teilweise auch Parzellengrenzen abseits der Wege und Vorfluter einbeziehen. Rein linear-geometrische Formen sollten wenigstens stellenweise variiert werden (vgl. Leitbilder A 1-3). Die Bindung der Flurgehölze an anthropogene Geometrien lockert sich in dem Maße, wie die Landschaft auch durch natürliche Strukturmuster (Geomorphologie, natürliche Gewässerverläufe, Schichtgrenzen usw.) gegliedert wird.
- Herkömmliche Windschutzstandorte (siehe Leitbild A 5).

#### 4.2.4.2 Vorschläge zum "Design" der neuen Flurgehölze (Funktionsgerechte Dimensionierung, Raumkonfiguration, innere Struktur)

##### "Wie sollten sie aussehen?"

Es gibt nicht die multifunktionale, überall einsetzbare "Wunderhecke". Vielmehr verlangen die örtlich wechselnden Zielprioritäten (siehe 4.2.4.1) auch wechselnde Gestaltungsmuster und Neubil-

dungsweisen. Neue Flurgehölze sollten dementsprechend nach Größe, Flächenzuschnitt und Raummuster variieren, aber auch die Anbindung zusätzlicher Habitatstrukturen (z.B. Neuntöter: blütenreiche, nicht zu dichttrassige Wiesen für ein ausreichendes Angebot von Großinsekten) und die Folgedifferenzierung per Management (oder Managementverzicht) darf nicht vergessen werden. Auf eine einzige Funktion (z.B. Windschutz, Erosionsschutz, Wildschutz) getrimmte Einheitshecken und Feldgehölze sollten heute verpönt sein. Stets lassen sich durch vielfältige Zusatzgestaltung auch weitere Funktionen (z.B. Arten- und Biotopschutz) erfüllen.

##### Dimensionierung, innere Struktur:

Angaben zu Zielheckenlängen, Zielbreiten und Inselgrößen beruhen oft auf Untersuchungen in einem bestimmten Gebiet zu bestimmten Tiergruppen (vgl. Kap. 1.5.1.2) oder auf monofunktionaler Sichtweise (z.B. Kriterien des Windschutzes). Sie sollten deshalb, wenn überhaupt, immer nur auf vergleichbare landschaftliche Ausgangssituationen übertragen werden. Würde man z.B. bestimmte, z.T. kurze Schmalhecken in der Windsheimer Bucht oder im Dingolfinger Tertiärhügelland auf bestimmte "Zielgrößen" erweitern und "alle Lücken schließen", bestünde die Gefahr der Zerstörung seltener licht- und wärmeliebender Rosen (vgl. dazu Kap. 1.9.2). Nicht immer verbessert eine Verbreiterung und Verlängerung die Gesamtartenschutzfunktion von Hecken. Zielgrößen für Flurgehölze sollten grundsätzlich aus der biologischen Verbundsituation abgeleitet sein. Für welche bereits vorhandenen oder zuwanderungsfähigen Artengruppen soll etwas getan werden? (typische Saumbiotopbewohner? licht- und wärmeliebende "Feldarten?", hygrophile "Waldarten"?).

Auch der innere Aufbau neugebildeter oder aus Altbeständen durch Erweiterung hervorgegangener Flurgehölze sollte stets dem Landschaftsraum und der Verbundsituation angepaßt sein. Folgende Elemente sollten künftig stärker beachtet werden (allerdings stets unter jeweils passenden Rahmenvoraussetzungen; siehe Leitbilder Kap.4.2.1):

- Grundsätzlich alle der in Kap.4.2.1.1 katalogisierten Formtypen einsetzen! Auswahl und Typenkombination aber den jeweiligen Verhältnissen des Standortes, Naturraumes, Kulturlandschaftscharakters, Artenpools und der Verbundsituation anpassen! Dabei aber den "Heckenzentraltyp" der dichten Buschhecke nicht vernachlässigen (Pflanzmischung!, Folgepflege!), der bislang bei und in der Folge von Neuanlagen zu kurz kommt.
- Unregelmäßige Rand- und Firstlinien bei Hecken ermöglichen, am leichtesten durch Verzicht auf eine in der Reihe geschlossene Bepflanzung, sondern durch Initialpflanzung mit Anschlußsukzession. Eine relativ unruhige Firstlinie (aber keine "Winddüsen!") gehört neben der Querstellung zur Hauptwindrichtung auch zu den Funktionsparametern für Windschutzhecken.

Verlängern und Verbreitern von Hecken liegt vor allem im Interesse kleiner und wenig mobiler Hecken-

tiere (z.B. einigen Waldlaufkäfern), für die bereits kurze Unterbrechungen des Heckensystems i.d.R. unüberwindbare Hindernisse darstellen können, und von Waldpflanzen. Erst ab einer Heckenbreite von etwa 8 Metern stellt sich ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wald- und Feldcarabiden ein. 0,5 - 2 m breite Hecken bieten hingegen fast ausschließlich Feldarten Lebensmöglichkeiten (vgl. Kap. 2.4.2 und 2.6). Baumhecken entwickeln ein waldähnliches Innenklima ebenfalls erst ab 6 - 10 m Breite (z.B. Ahorn-Eschen-Hochgebüsch).

Arten- und biotopschutzwirksame Flurgehölze sollten nach Möglichkeit zu in sich gut vernetzten Flurgehölzkomplexen gruppiert oder gebündelt werden (Acker- oder Grünlandgebiete mit deutlich erhöhter Heckendichte und -vernetzung). Sollen darin der Großteil der typischen Heckenarten eine dauerhafte Existenzbasis finden, sollten die Flurgehölzkomplexe einschließlich der inbegriffenen Wiesen und Äcker mindestens 60 bis 80 ha umfassen. Als "Etappenziel" können auch schon Heckenkomplexe von mindestens 25 ha einen Teil der biozönotischen Heckenfunktionen ausüben. Bei Arealen unter 25 ha ist die ökologische Funktion als Heckengebiet in der Regel aber nicht mehr gewährleistet.

#### Ziel-Heckendichte:

Isolierte Hecken können nur von wenigen mobilen (z.B. flugfähigen) Arten problemlos besiedelt werden. Ein engmaschiges Heckennetz (200 m-Abstand) ist z.B. Voraussetzung, daß sich Waldlaufkäfer in der Kulturlandschaft ausbreiten können. Für das Bewertungskriterium "Diversität Brutvögel" ermittelten ZWÖLFER et al. (1984), daß im offenen Gelände erst bei einer mittleren Heckendichte von mehr als 40 - 50 m Hecke/ha mit einer höheren "Artenmannigfaltigkeit" von Brutvögeln (im Mittel bei einem Diversitätsindex = Hs-Wert von etwa 2) zu rechnen ist. Eine Artenmannigfaltigkeit mit Hs-Werten über 2 ergab sich erst bei einer mittleren Heckendichte von 80 bis 90 m/ha.

Für Intensivlandschaften (z.B. Gäugebiete) wird ein Flächenbedarf von ca. 4% (optimal: ca. 7%) für ein ökologisch befriedigendes Heckennetz angegeben (z.B. MÜLLER 1990). Dieser Flächenbedarf entspricht ungefähr einer 3 m breiten Hecke bei 50 m Schlagtiefe oder einer 6 m breiten Hecke bei 100 m Schlagtiefe. In stark windschutzbedürftigen Gebieten und/oder bei Böden mit einer geringen Wasserhaltekapazität kann (soll) auch ein höherer "Flächenverlust" in Kauf genommen werden (vgl. dazu Kap. 1.9.4). Stets ist ein flächiges Verbundsystem aus maximal 60 bis 70 m langen Heckenabschnitten sehr langen Einzelhecken vorzuziehen.

#### 4.2.4.3 Ausführungsvorschläge, Arbeits- und Verfahrensweisen

##### "Wie macht oder ermöglicht man neue Flurgehölze?"

Die Wahl des Verfahrens (spontane Entwicklung ohne Saat oder Pflanzung, Verpflanzung, ggf. als "Impfung", Ansaat bzw. Pflanzung mit autochthonem Material, herkömmliche Begrünung mit Regel-

saatgut bzw. Standard-Baumschulware usw.; vgl. Kap.2.5) ist jeweils im Einzelfall aus folgenden Kriterien heraus zu treffen (in Anlehnung an KAULE et al. 1993):

- Standortpotential (Bodenverhältnisse, Samenbank, Gefährdung durch Überfahren, Fraß, Erosion etc.),
- Einwanderungspotential (Arten und Entfernung),
- Verfügbarkeit von autochthonem Material,
- Akzeptanz seitens der Betroffenen (Landwirte, Gemeinde, Öffentlichkeit).

Der Eigenentwicklung sollte soviel Raum wie möglich gegeben werden: Soviel Sukzession wie möglich, sowenig Saat und Pflanzung wie nötig!

Pflanzung, eventuell auch Saat bleibt aber i.d.R. unumgänglich auf Standorten,

- wo über Sukzession in absehbarer Zeit keine ausreichende Gehölzentwicklung erwartet werden kann. Dies betrifft vor allem die weithin ausgeräumten landwirtschaftlichen Intensivzonen, wo Brachflächen sehr rasch und dicht vergrasen und zu große Entfernungen zu Samenbäumen eine geringe Anflugrate bedingen. Dies gilt aber auch für die Ansiedlung von bestimmten Gehölzen (z.B. Eichen), mit deren spontaner Ansiedlung in vielen Fällen auch dann nicht zu rechnen ist, wenn Mutterbäume in der Umgebung vorhanden sind.
- wo Kulturarten (Obst- und Nußgehölze) eingebracht werden sollen.
- die zur Funktionserfüllung im Ressourcenschutz (Pufferung, Erosionssicherung, Windschutz), im Landschaftsbild ("Eingrünung" von optisch störenden Bauwerken; Raumbildung mittels spezieller Pflanzmuster) oder zur Verkehrssicherung (Blendschutz, Schneeschutz entlang von Straßen) sehr rasch bestockt sein sollen.

Zu Details der Ausführung siehe Kap.2.5 und 5. Die Darstellung greift die dort systematisierten Möglichkeiten (2.5.1 - 2.5.6) auf und beleuchtet deren jeweilige landschaftliche Eignungskriterien.

#### 4.2.4.3.1 Neuschaffung des Heckensockels + Pflanzung + Sukzession: Steinwall-, Erdwall-, Stufenhecken

##### Anwendungssituationen:

Steinwallhecken (incl. Stein- und Blockriegelhecken): Sollten wegen ihres hohen Biotoppotentials (mikrostandörtliche Vielfalt, spezielle tierökologische Funktionen) künftig nicht nur als altehrwürdige Reliktbiotope in Sonderlagen, sondern auch als Neubildungsperspektive begriffen werden. Dies allerdings nicht überall, sondern vor allem in Fluren mit stetigem Anfall an Lesesteinen, die derzeit "irgendwohin" abgefahren und deponiert werden (müßten), wo sie kaum biotopbildend wirken oder sogar Biotoppotentiale vermindern (z.B. Verfüllung von Abbaustellen). In solchen Gebieten dürfte die Verkürzung der Entsorgungswege zur Akzeptanz neuer Lesesteinhecken durch die Bewirtschafter beitragen. Die (randliche) Begründung der

Steinwallhecken kann und sollte vorwiegend durch Spontanansiedlung erfolgen (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 4.2.4.6).

Kontaktfluren zu Steinbruchgebieten mit verfügbarem Abraum: Auch hier bieten sich u.U. Steinwallhecken an, zumal solche Gebiete oft mit Ackerlesesteinfluren zusammenfallen. Beispiele: Mörsheim-Pappenheim-Eichstätt-Tittinger Jura (EI, WUG), Muschelkalkhochflächen bei Lengfurt-Erlenbach und N Karstadt/MSP, Gipssteinbruch-umfelder in der Windsheimer Bucht und bei Sulzheim/SW. Voraussetzung ist allerdings, daß die Wiederverfüllungsoption der Steinbruch"löcher" auf ehemaligen Agrarstandorten nicht besteht oder im nachhinein noch revidiert werden kann.

Pufferzonen um Dolinen und Wasserschlucklöcher im Karstgebiet; diese können durch Lesesteinraine und -hecken aufgegliedert und abgemarkt sein; dies ist besser als die bisher übliche Verkipfung in das Karstloch (vgl. LPK-Band II.15 Geotope).

Voraussetzung für die Entfaltung des biotischen Potentials von Steinwallhecken ist eine gewisse Mindestbreite, die mit der Intensität der Kontaktnutzung ansteigt.

Ist die Bereitstellung von Steinwallstreifen nicht durchsetzbar (sowie ergänzend dazu), sollten in den genannten Landschaften zumindest Sukzessions-ecken und -zwickel mit Lesestein-Sammelfunktion eingerichtet werden, die sich auf Teilflächen zu Gehölzen entwickeln ("Lesestein-Feldgehölze").

Erdwallhecken mit ihren unbestrittenen Vorzügen bezüglich Pufferung und kleinstandörtlicher Vielfalt (siehe 2.5.1) besitzen in Bayern zwar kaum Tradition, sollten aber in (zur Staunässe oder periodischen Feuchte) neigenden, tiefgründig verwitternden, nicht zu niederschlagsarmen Lehm- und Lößlandschaften in Erwägung gezogen werden (z.B. Löß- und Lößlehmplatten, Albüberdeckung, Altmoränengebiete). Im Zuge von Feldbereinigungen und Eingriffsregelungen ist der erdbauliche Aufwand grundsätzlich darstellbar, die notwendigen Großgeräte meist ohnehin vorhanden.

Stufen- oder Ackerterrassenhecken sind zwar grundsätzlich in allen hängigen Ackerlagen erwünscht, wegen des damit verbundenen großen erdbaulichen Aufwandes aber wohl überwiegend nur in Zonen mit massiven Erosionsproblemen durchsetzbar.

#### **Vorbehaltssituationen:**

Vorsicht beim Ausbringen von Steinhäufen und -wällen in Gebieten, wo diese Rain- und Heckenform keine Tradition hat und die Steine nicht aus dem Acker "wachsen". Hier ist ständiger Steinnachschub, der zum Wesen dieses Biotoptyps gehört, nicht realisierbar.

Vorsicht in Gebieten, wo Steinbruchhalden und -abraum für anderweitige Biotopverbundaufgaben (z.B. Apollo- und Segelfalterschutzprogramme) gebraucht werden, für Agrotopen also nichts übrig bleibt.

Der Verweis auf interessante neue Steinriegelhecken darf nicht zur Beseitigung von Felsknocks, Findlin-

gen und ähnlichen natürlich-felsigen Biotopen mißbraucht werden.

#### **Durchführung:**

siehe Kap. 2.5.1; darüber hinaus soll beachtet werden:

Steinriegelhecken: Lesesteinwälle nicht in gleichmäßig-geschlossenen Wällen aufschütten, sondern immer wieder unterbrechen.

Bei Pflanzmaßnahmen gelten die Vorschläge des Folgekapitels 4.2.4.3.2. Steinkörper selbst der Sukzession überlassen. Nur Zwischenräume und den nordseitigen Rand hinter den Steinanhäufungen z.T. bepflanzen.

Erdwallhecken: Das Fundament besteht aus einem Wall mit abgeflachter, 2 bis 3 m breiter Krone (Vorbild: norddeutsche "Knicks"). Das Erdmaterial zur Aufschüttung des Walls fällt z.B. bei der Anlage von Gräben an. Insbesondere der südliche Wallfuß bietet gute Chancen für (Ruderal)magerrasen; der nördlich gelegene Bereich (zusammen mit dem Graben) für feuchte- und nässeliebende Arten. Relativ dichte Bepflanzung ist hier schon zur Wallfestigung unabdingbar; Gehölzauswahlkriterien wie Kap. 4.2.4.3.2. Nach Möglichkeit zur Aufwallung auch geeignete Bauschuttfraktionen, z.B. Betonbruchstücke, Ziegelschutt verwenden und damit einen Beitrag zur Lösung des regional unbewältigten Bauschuttproblems leisten. Hier ist natürlich eine sorgfältige Überkleidung mit Feinerde erforderlich. Im Falle unüberwindbarer Aversionen gegen Bauschutteinbau inmitten der Flur diese Methode wenigstens im Randbereich zur Anlage von Begrenzungshecken von Abbaustellen, Gewerbegebieten einsetzen.

#### **Modellbeispiele:**

Feldstein-Heckenriegel N Neudorf/WUG und auf dem Pfeimberg bei Titting/EI

#### **4.2.4.3.2 Ebenerdige Neupflanzung mit autochthonem Material auf vorhandenem Substrat**

#### **Anwendungssituationen:**

- Grundsätzlich in allen Agrarlandschaften, allerdings mit Schwerpunkt in strukturalarmen Agrarräumen mit relativ geringem Gehölzsamenregen bzw. geringer Neigung zur Selbstansiedlung von Gehölzen.
- In diesen Landschaften vor allem auf "Normalstandorten", nicht auf jenen technologischen Sonderstandorten (Abbaustellen, durch Ackerplanie entstandene Böschungen, aufgelassene Bahndämme usw.), die allein durch Sukzession interessante (Gebüsch-)Biotope entwickeln und deshalb eher unbepflanzt bleiben sollten.
- "Ausgeräumte", an Gehölzarten stark verarmte Landschaften, in denen erst wieder Gehölzartenreservoir zur Selbstbesiedlung von Waldrändern und anderen Sukzessionsstandorten geschaffen werden müssen.

#### **Gehölzartenwahl:**

- Artenreichhaltigkeit der Funktion und Umfeldsituation anpassen: Das Pflanzsortiment sollte

wohldosiert und nicht unmotiviert artenreich ("aufgepeppt") sein. Nur zu leicht können ellenlange Artensortimente künstlich und deplaciert wirken, besonders wenn sie dezidiert viele seltene Arten enthalten, die aus gerade diesen Räumen schon seit langer Zeit verschwunden sind oder nie vorhanden waren. Trotzdem sollte zur Gehölzartenreichtum der übrigen Landschaft grundsätzlich eine umgekehrt proportionale Beziehung bestehen: In sehr gehölzartenarmen Agrar-/Forstgebieten können Gehölzneuanlagen etwas artenreicher sein, denn hier muß Ersatz für fehlende Artenlieferpotentiale geschaffen werden, die Sukzessionsstandorte an kahlen Forsträndern, technogenen Begleitstreifen und Zwickeln sowie Ackerbrachen "beliefern". In diesem Fall ist ein höherer Gehölzartenreichtum durchaus geboten, der allerdings strikt nach Standort- und Naturraumgerechtigkeit sowie Indigenat ausgewählt sein muß. Wo aber ohnehin noch genügend artenreiche Samenspendergehölze vorhanden sind (gut strukturierte Räume), sollte man sich in der Neupflanzung im Regelfall auf wenige gebietstypische Gerüst-Gehölze beschränken, zwischen denen Ansiedlungs- und Entwicklungsräume für spontane Neuankünfte freibleiben. Maßgebend für die Gehölzartenwahl sind auch die den anzulegenden Flurgehölzen zugeordneten Raumfunktionen und Strukturtypen (vgl. "Leitbilder" in Kap. 4.2.1, "Biotopverbund" Kap. 2.6 und 4.2.5); je nach Biotopverbundsituation sind einmal mehr locker-buschförmige, dann wieder waldartige Hecken erforderlich, was bereits im Pflanzsortiment zu berücksichtigen ist.

- Im Rahmen der naturraum- und landschaftstypischen Heckengesellschaften und -ausbildungen bleiben; im Idealfall sollten gepflanzte und über einige Jahrzehnte "gereifte" bzw. gepflegte Gehölze die natürlichen Referenzgesellschaften widerspiegeln. REIF & RICHERT (1992) schlagen vor, den prozentualen Anteil einer Gehölzart in der Pflanzmischung am mittleren Deckungsgrad in den korrespondierenden "Naturhecken" auszurichten. Dieses Ziel ist dort schwer umsetzbar, wo wohlausgebildete PRUNETALIA-Gehölze und -Gebüsche als "Eichmaß" der Neupflanzungen ("Eichhecken") fehlen und deshalb auch die Gültigkeit vorliegender überregionaler Heckenuntersuchungen nicht immer vorausgesetzt werden kann. Eine komplette Bayernkartierung der potentiellen Flurgehölzgesellschaften ist außerdem in absehbarer Zeit kaum zu erwarten. Schon deshalb, aber auch aus anderen Gründen, bedarf es zusätzlicher Kriterien für die Artenauswahl der Pflanzung (siehe unten). Pflanzensoziologische Tabellen aus Flurgehölz-Großraumuntersuchungen sind eine wichtige Orientierungsgrundlage für die Gehölzartenwahl. Aber: Insbesondere aus vielen örtlichen Einzelaufnahmen zusammengesetzte, dann meist recht lange Artenlisten dürfen nicht unkritisch und komplett in ortsbezogene Pflanzpläne umgesetzt werden. Dies würde die standort- und landschaftsindividuellen Akzente, die in großen Stetigkeitstabellen

nicht darstellbar sind, unterschlagen. Eine projektbezogene Gehölzartenbestandsaufnahme ist also in jedem Fall unerlässlich (siehe unten).

- Berücksichtigung standörtlicher Bedingungen (Boden, Meso- und Kleinklima, Azidität, Wasserversorgung usw., siehe Kap. 1.3/1.7); allein durch Betrachtung der geologischen und höhenklimatischen Situation lassen sich Mißgriffe wie etwa das Pflanzen basikliner Hecken in bodensauren Gebieten (und umgekehrt) oder von Berglandmischungen im Tiefland vermeiden. Tabelle 4/2 (S. 347) engt die Pflanzsortimente standortspezifisch ein.
- Gebot der Autochthonie: Weitgehend auf Arten und Genotypen beschränken, für die im betreffenden Raum autochthones Pflanz- und Saatgut verfügbar ist (Baumschulen oder besser noch Selbstwerbung in Biotopen; siehe unten). Bei der Naturraumzuordnung sollte die jeweilige ökologische "Spannweite" der Flurgehölze berücksichtigt werden. Während bei Arten bzw. Formen mit nur lokaler Verbreitung (z.B. einige Rosaceen-Kleinarten) strengere Anforderungen an die Abgrenzung des Herkunftsgebietes gestellt werden müssen, können für andere, weniger variable Arten größere Gebiete wie z.B. "Naturraumgruppen" zusammengefaßt werden (UNGER 1994 mdl.; vgl. dazu Abb. 4/23, S.355). Die langen Angebotsortimente von Baumschulen verführen grundsätzlich zu einer Überfrachtung der Pflanzlisten. Hier ist eine Selektion mittels vorliegender pflanzensoziologischer Tabellen (vegetationsgeographisch passende Heckengesellschaften) und der eigenen Bestandsaufnahme umso wichtiger. Grundsätzlich sollen keine in dem betreffenden Naturraum fehlenden Sippen und Genotypen ("Exoten", fremde Rassen, Varietäten und Kleinarten) eingebracht werden (Tabu-Liste siehe Tab. 4/1, S. 345). Fremdgehölze, welche durch Fehllieferungen seitens der Baumschulen (z.B. *Quercus rubra* anstelle *Quercus robur*), mangelhafter Abnahme der Gehölzlieferungen oder infolge ungenügender Pflanzpläne (wo man z.B. immer wieder *Symphoricarpos rivularis* finden kann) ausgepflanzt worden sind (so geschehen bei Heckenpflanzungen (z.B. südlich Eching)), sollten sukzessive entfernt und durch standortheimische Arten ersetzt werden. Pflanz- oder Saatgut bestimmter forstlicher "Herkünfte" i.S. des FSaatG sollten in Pflanzungen in der freien Landschaft, welche nicht der land- und forstwirtschaftlichen Produktion dienen, nach Möglichkeit nicht verwendet werden. Wegen der noch völlig unzureichenden Versorgung mit jeweils autochthonem Material wird es allerdings als Überbrückungshilfe noch eine Zeitlang eingesetzt werden müssen. Dabei aber zumindest auf südmitteleuropäische, auch tschechische, schweizerische oder österreichische Herkünfte beschränken!
- Artenhilfe, gefährdete und seltene Gehölzsippen: Notwendige Förderung bestimmter raumtypischer, aber gefährdeter und (zu) selten gewor-

dener Gehölzarten des Naturraumes sind einerseits in den Pflanzungen zu berücksichtigen, erfordern aber andererseits besonders sorgfältiges Vorgehen. So ist z.B. die Mehlbeere (*Sorbus aria* agg.) in ihren drei klar getrennten bayerischen Teilarealen mit immer wieder anderen, z.T. seltenen und subendemischen Kleinarten vertreten (vgl. Kap. 1.4). Außerhalb dieser Gebiete ist auf die Pflanzung von *S. aria* völlig zu verzichten. Sollen Mehlbeeren innerhalb dieser Teilareale gepflanzt werden, so ist nur aus diesem gewonnenes Material zu verwenden. Vor allem bei kleinarten- und formenreichen Gehölzarten sollte auf nicht gesichert autochthone Herkünfte verzichtet werden. Bayernweit oder regional sehr seltene Arten und Kleinarten sollten nur in Abstimmung mit den Naturschutzbehörden bzw. Gebietskennern, Fachbotanikern verwendet werden.

- **Faunistische Gesichtspunkte:** Nicht nur botanisch, sondern auch zoologisch "denken"! Wegen ihrer überragenden Bedeutung für zahlreiche, oft seltene und gefährdete "Heckentiere" (vgl. u.a. Kap. 1.5, 1.9 und 4.2.6.2) sind die dornigen Rosaceen (neben Rosen, Schlehen und Weißdorn auch praktisch alle Arten von Wildobst) grundsätzlich stark zu beteiligen. Dies allerdings nicht im Vorkommensbereich natürlicherweise Rosaceen-armer Hecken (vgl. REIF 1982, 1985, MILBRADT 1987). Mit zunehmender Höhenlage müssen Rosaceen allmählich zurücktreten, in montanen Lagen (über 500 m üNN) spielen sie eine zusehends geringere Rolle und sind über 800 m üNN überhaupt nur noch auf sehr lichten, basenreichen und südexponierten Standorten anzutreffen (vgl. Kap.1.3). Daneben soll hier auch noch einmal auf den Faunenwert alter, möglichst vom Bestand etwas abgerückter Einzelbäume (auch Baumgruppen, lockere Strauchgruppen), abschnittsweise beigemischter Obstbäume (die viel schneller "Altholz" liefern als andere Arten!) hingewiesen werden. An erster Stelle ist in diesem Zusammenhang die Eiche zu nennen. Kaum eine andere Baumart bietet ähnlich vielen Arten(gruppen) Heimstatt (vgl. hierzu auch LPK-Band II. 14 "Einzelbäume und Baumgruppen").
- Durch geeignete Artenwahl Entwicklungsphasen und Zonierungen ermöglichen! Vor allem Feldholzinseln, z.T. aber auch Hecken unterliegen einer mehrphasigen Sukzessionsdynamik. Pflanzungen sollten Sukzessionsschritte nicht überspringen (vgl. Kap. 2.2) und verschiedene Sukzessionsphasen nicht unnötig vermischen. Pionier-, Vorwald- und Waldgehölze, Mantel-, Trauf- und Laubwaldarten sollten, soweit möglich, noch in getrennten zeitlichen und räumlichen Nischen etabliert werden. Pionier- und Reifestadien sollen erkennbar und für die Lebensgemeinschaft wirksam bleiben! Mehr als bisher sollten bei Neupflanzungen "Pionierarten", die in der Natur später ohnehin von "reiferen" Arten abgelöst werden, vertreten sein (je nach Standort z.B. Espe, Schlehe, Salweide, Birke, Esche, Faulbaum u.a.). Typische Arten reiferer Hecken

wie Hasel und Feldahorn sollten also bei der Neuanlage deutlich zurücktreten. Ausnahme: traditionelle Baumhaggebiete oder ausgesprochene Waldvernetzungsbänder (siehe Leitbilder C 1 und B; Kap.4.2.1). Ein Großteil der bisher meistverwendeten Gehölzarten eignet sich nicht als Offenlandpionier, sondern eigentlich nur als Trauf- bzw. Mantelart von waldartigen Feldgehölzen (z.B. Feld-Ulme, Feld-Ahorn, Liguster, Berberitze, Wolliger Schneeball, Blut-Hartriegel, Kreuzdorn).

Den unterschiedlichen Bauwert (spätere räumliche Ausdehnung) der Arten berücksichtigen! D.h. bei Pflanzplänen z.B. deutlich mehr Schlehen vorsehen, dagegen nur sehr wenige Baumarten.

- Landwirtschaftliche Randbedingungen (künftige Extensivierungs- und Stilllegungspläne, angrenzende Nutzungen, ggf. auch Rücksichtnahme auf Sonderkulturen (vgl. "Schädlinge und Krankheiten", Kap. 3.5.2.1).

#### 4.2.4.3.2.1 Gewinnung und Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial (vgl. dazu auch Kap.5.2)

##### 1) Gehölzartenbestandsaufnahme:

Zumindest überschlägig sind die im Nahbereich auf allen Referenzstandorten natürlicherweise vorhandenen Gehölze zu registrieren, so z.B. auf/in naturnahen Althecken, Waldrändern, Leitungsschneisen, Bahnanlagen, Bauerwartungsland, Waldinnensäumen, verbuschenden Magerrasen und Streuobstwiesen. REIF & RICHERT (1992) fordern sogar eine kartographische Dokumentation und Charakterisierung der jeweils vorhandenen Hecken- (Waldmantel)vegetation. Daraus ergibt sich ein Überblick des im Gebiet verfügbaren Pools an Genotypen (an kritische Gruppen wie Mehlbeeren, Rosen und Brombeeren sind deutlich differenziertere Bestimmungsansprüche zu stellen) und der ggfs. auf Freilandstandorten gewinnbaren Mengen (Verfügbarkeit setzt natürlich Abstimmung mit den zuständigen Forstdienststellen, Waldbesitzern usw. voraus). Vor allem bei den Rosaceen ist generell mit einer großen Vielzahl von Kleinarten, Lokalvarianten etc. zu rechnen, deren systematische Stellung und Verbreitung oft noch unzureichend bekannt ist. Die Einschaltung von Spezialisten bzw. Übersendung unsicherer Belege an anerkannte Taxonomen erübrigt sich allerdings, wenn nur im Umfeld der Neuanlage selbstgeworbenes Material verwendet wird.

##### 2) Selbstwerbung im Nahbereich, Entwicklung von Gehölzlieferbiotopen:

Wenn möglich sollten Jungpflanzen und Stecklinge vegetativ vermehrbare Gehölze (z.B. nach Pflegedurchgängen) und Samen aus benachbarten Hecken, Feldgehölzen, Waldschlägen, Windwürfen, Gehölzinitialstadien in Abbaustellen, Magerrasen, alten Streuobstanlagen, Hohlwegen, Bahndämmen, Bauerwartungsbrachen usw. gewonnen werden. Erweitert man im Rahmen der bayernweiten Verbund- und Saumstrategie (siehe Band I.1: Kap. 6.3 und 6.6) bereits gehölzartenreiche Waldrandzonen oder Altheckenstücke durch Hinzunahme von Brachflächen

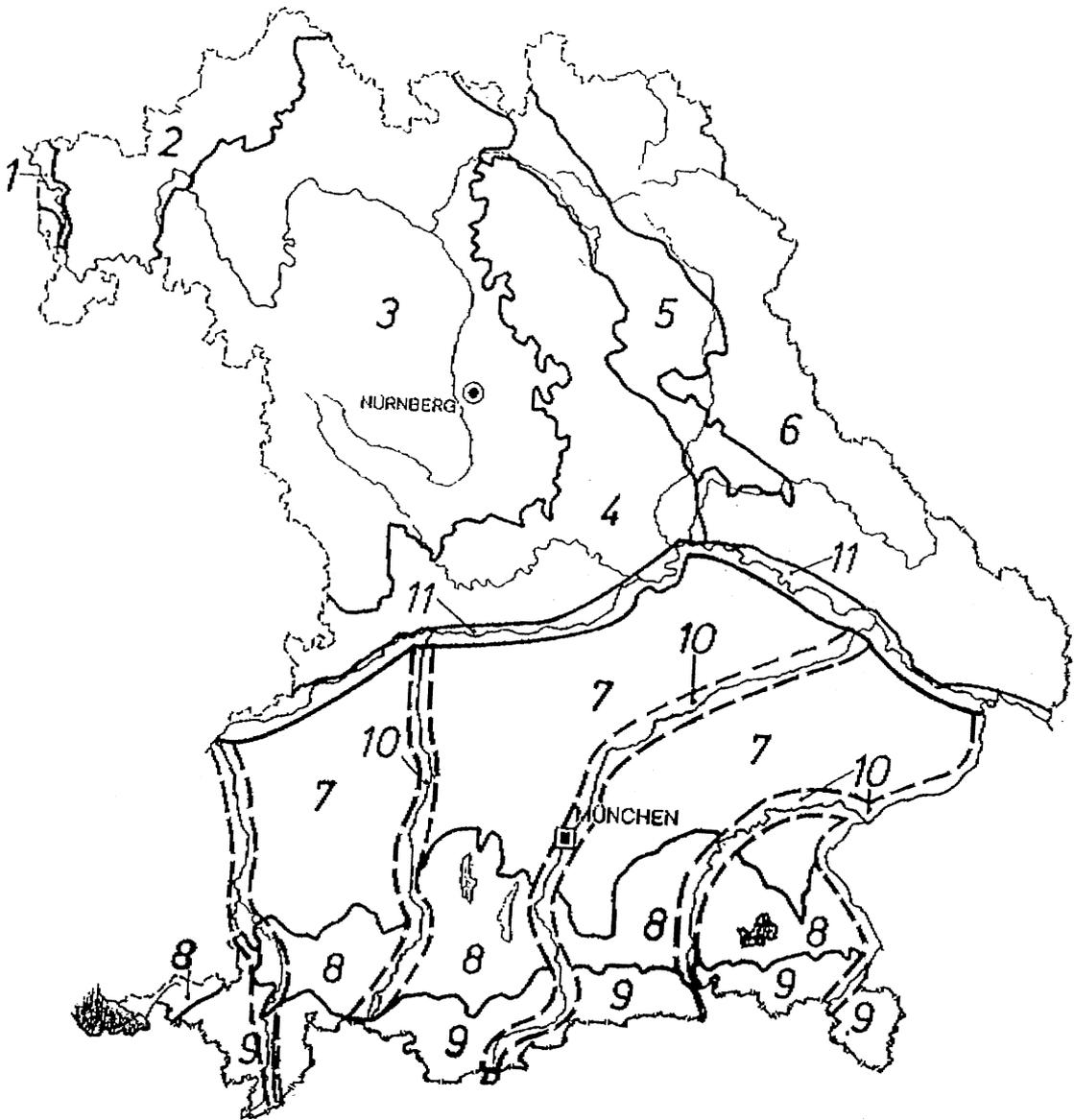


Abbildung 4/23

Vorschlag Wuchsgebiete für autochthone Gehölze (Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Stand November 1994)

- 1 Rhein-Main-Niederung
- 2 Spessart-Odenwald-Rhön
- 3 Fränkische Platten, Fränkisches und Schwäbisches Keuper-Lias-Land
- 4 Fränkische und Schwäbische Alb
- 5 Obermainisches Bruchschollenland, Oberpfälzer Becken- und Hügelland
- 6 Frankenwald, Fichtelgebirge und Vogtland, Oberpfälzer Wald, Bayerischer Wald
- 7 Tertiärhügelland, Iller-Lechplatten und Donautal, Schwäbisch-Bayerische Schotterplatten, Altmoränenlandschaft
- 8 Schwäbisch-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge
- 9 Bayerische Alpen
- 10 Alpin geprägte Flußtäler
- 11 Donautal

Tabelle 4/1

**Gehölzarten, die aus landespflegerischer Sicht in der offenen Landschaft überhaupt nicht oder nur mit erheblichen Einschränkungen verwendet werden sollten (Negativ-Liste)**

# = Art zeigt Einbürgerungstendenz (Angaben nach SCHÖNFELDER et al. 1990)

<b>Überhaupt nicht zu verwendende Arten</b>	
<u>In Bayern nicht heimisch:</u>	
<i>Acer ginnala</i>	Amur-Ahorn
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn #
<i>Acer tartaricum</i>	Tartarischer Ahorn
<i>Acer saccharum</i>	Silber-Ahorn
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roßkastanie #
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum
<i>Alnus cordata</i>	Herzblättrige Erle
<i>Amelanchier spec.</i>	Felsenbirnen-Arten außer <i>A. ovalis</i>
<i>Berberis thunbergii</i>	Thunbergs Berberitze
<i>Buddleja davidii</i>	Schmetterlingsstrauch
<i>Buxus sempervirens</i>	Buchsbaum
<i>Caragana arborescens</i>	Erbsenstrauch
<i>Celtis spec.</i>	Zürgelbaum
<i>Chaenomeles</i> -Arten	Schein- oder Zierquitten
<i>Cornus alba</i>	Weißer Hartriegel
<i>Corylus colurna</i>	Baumhasel
<i>Corylus maxima</i>	Lambertnuß
<i>Cotoneaster</i> -Arten	außer <i>C. integerrimus</i> u. <i>C. nebrodensis</i>
<i>Crataegus lavallii</i>	Lavalls Weißdorn
<i>Crataegus monogyna var. rubra</i>	Rotdorn
<i>Crataegus crus-galli</i>	Hahnendorn
<i>Crataegus x prunifolia</i>	Pflaumendorn
<i>Eleagnus spec.</i>	Ölweiden-Arten
<i>Euodia hupehensis</i>	Stink-Esche
<i>Forsythia</i> -Arten	Forsythien
<i>Gleditschia triacanthos</i>	Gleditschie
<i>Juglans nigra</i>	Schwarznuß
<i>Laburnum anagyroides</i>	Goldregen
<i>Lonicera tartarica</i>	Tartarische Heckenkirsche
<i>Lycium</i> -Arten	Bocksdorn-Arten
<i>Mahonia aquifolium</i>	Mahonie
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Blasen-Spierstrauch
<i>Populus</i> -Arten/Hybriden	Pappeln außer <i>P. tremula</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. alba</i>
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche
<i>Rhus typhina</i>	Essigbaum #
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinie
<i>Platanus</i> -Arten	Platanen-Arten
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche
<i>Prunus laurocerasus</i>	Kirschchlorbeer

Tabelle 4/1

## Fortsetzung

<i>Pyracantha coccinea</i>	Feuerdorn
<i>Ribes sanguineum</i>	Blut-Johannisbeere
<i>Rosa alba</i>	Weißerose
<i>Rosa blanda</i>	Eschen-Rose
<i>Rosa carolina</i>	Carolina-Rose
<i>Rosa centifolia</i>	Moos-Rose
<i>Rosa chinensis</i> -Gruppe	Tee-Rosen
<i>Rosa damascena</i>	Portland-Rose
<i>Rosa foetida</i>	Gelbe Rose
<i>Rosa lucida</i>	Virginische Rose
<i>Rosa moschata</i>	Moschus-Rose
<i>Rosa multiflora</i>	Vielblütige Rose, Büschelrose
<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffel-Rose
<i>Rosa setigera</i>	Prairie-Rose
<i>Salix acutifolia</i>	Spitzblättrige Weide
<i>Sophora japonica</i>	Japanischer Schnurbaum
<i>Sorbus hybrida</i>	Bastard-Mehlbeere
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Vogelbeere
<i>Spiraea</i> -Arten	Spierstrauch-Arten
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	Fieder-Spiere
<i>Symphoricarpos rivularis</i>	Schneebeere
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde
<i>Tilia euchlora</i>	Krim-Linde
<i>Weigelia florida</i>	Weigelie
<u>In Bayern heimisch, jedoch nicht in Flurgehölzen:</u>	
<i>Larix decidua</i>	Lärche
<b>Nur mit erheblichen Einschränkungen verwendbar</b>	
<i>Juniperus communis</i>	Wacholder
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche
<i>Rosa obtusifolia</i>	Stumpfbältrige Rose
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	Bibernell-rose u. a. seltene Arten(gruppen)
<i>Sambucus racemosa</i>	Roter Holunder
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche
<i>Picea abies</i>	Fichte
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer
<b>Brauchen nicht gepflanzt werden</b>	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder
<i>Rubus div. spec.</i>	Himbeere, Brombeer-Arten

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

zu "Freiland-Pflanzgärten", so läßt sich das gewinnbare Angebot vegetativer und generativer Teile deutlich steigern. In meist sehr gehölzartenreichen Magerrasengebieten sind Entbuschungsaktionen gezielt für die Gehölzwerbung zu nutzen.

In Nordbayern können auch waldrandnahe Mittel- und Niederwaldbezirke mit ihrer außerordentlichen Diversität an Trauf- und Mantelarten, in Südbayern wiederhergestellte Holz- oder Laubwiesenrelikte (z.B. am Rand der Münchner Wälder), in der Südostoberpfalz Birkenbuckel und Laubbergrelikte als Lieferbiotope optimiert werden. Statt nachwachsender Rohstoffe können einzelne Ackerparzellen auch als gezielt geförderte Sammelgärten mit allen autochthonen Gehölzarten des zugehörigen Klein-Naturraumes bestockt werden. Für die Gewinnung von sortenechtem, autochthonem Material\* soll bevorzugt auf Wurzelstöcke, Polykormone aus frisch gerodeten Gebüsch (z.B. aus "händischen" Magerrasenentbuschungen) zurückgegriffen werden.

Um der Gefahr, über das ursprüngliche Areal hinaus vorkommende ("fremde") Kleinrassen einzubringen, zu begegnen, sollte nur Material aus nächster Nähe bzw. nur aus Beständen, die im gesamten Naturraum mehr oder weniger stark präsent sind, entnommen werden. Vor allem für "Massenpflanzungen" (Straßenböschungen etc.) sollten ausschließlich häufige, durchwegs verbreitete Arten verwendet werden.

### 3) Wuchsgebietsspezifische Anzuchtgärten und Vertragsbetriebe:

Reicht das selbstzuerwerbende Reservoir (z.B. in wald- und gehölzarmen Landschaften) nicht aus, können in Anzuchtgärten alle Lokalrassen und Ökotypen vermehrt und für Neu-Gehölze vorgehalten werden. Durch hohe Sorten- und Artenvielfalt, unterschiedliches Keimverhalten, teils schlechte Wuchsleistungen etc. bedingte Kostenmehrunge sollten den Vertragsbetrieben angemessen entgolten

Tabelle 4/2

#### Pflanzvorschläge für Gehölze auf unterschiedlichen Standorten

Gehölzauswahl für Hecken	1	2	3	4	5	6	Bodenarten und Gesellschaften
<i>Acer campestre</i> (Feldahorn)	X	X	X	-	-	-	1) Kalkböden in tieferen Lagen (Kalk-Eichen-Hainbuchen bzw. Buchenwald-Landschaften)
<i>Cornus sanguinea</i> (Roter Hartriegel)	X	X	X	-	-	-	
<i>Corylus avellana</i> (Hasel)	X	X	X	-	-	X	2) Lehm Böden ohne Grundwassereinfluß in tieferen Lagen (Typische Eichen-Hainbuchen bzw. Eichen-Buchenwaldlandschaften)
<i>Crataegus spec.</i> (keim. Weißdorn)	X	X	X	-	-	-	
<i>Evonymus europaeus</i> (Pfaffenhütchen)	X	X	X	-	-	-	3) Feuchte Lehm Böden (Feuchte Eichen-Hainbuchen- und Erlenbruch-Landschaften)
<i>Rhamnus frangula</i> (Faulbaum)	-	-	-	X	X	X	
<i>Rubus div. spec.</i> (keim. Brombeeren)	X	X	X	X	X	X	4) Saure Sand- und Sandsteinböden (Eichen-Birkenwald bzw. arme Buchenwald-Landschaften)
<i>Prunus spinosa</i> (Schlehe)	X	X	-	-	-	X	
<i>Salix div. spec.</i> (keim. Weidenarten)	-	-	X	-	X	-	5) Feuchte saure Böden (Feuchte Eichen-Birkenwald- und Birkenbruchwald-Landschaften)
<i>Sambucus nigra</i> (Schwarzer Holunder)	-	X	X	-	-	-	
<i>Sambucus racemosa</i> (Roter Holunder)	-	-	-	-	X	x	6) Mittelgebirgslagen (montane Buchen- und Buchen-Tannen-Landschaften)
<i>Sorbus aria</i> (Mehlbeere)	X	-	-	-	-	-	
<i>Sorbus aucuparia</i> (Vogelbeere)	-	-	-	X	X	X	
<i>Acer platanoides</i> (Spitzahorn)	-	X	X	-	-	-	
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Bergahorn)	-	X	X	-	-	X	
<i>Alnus glutinosa</i> (Schwarzerle)	-	-	X	-	-	-	
<i>Alnus incana</i> (Grauerle)	-	-	-	-	-	X	
<i>Betula pendula</i> (Sandbirke)	-	-	-	X	X	X	
<i>Betula pubescens</i> (Moorbirke)	-	-	-	-	X	-	
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	X	X	X	-	-	-	
<i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche)	-	-	-	-	-	X	
<i>Fraxinus excelsior</i> (Esche)	X	X	X	-	-	X	
<i>Populus nigra</i> (Schwarzpappel)	-	-	X	-	-	-	
<i>Prunus avium</i> (Wilde Vogelkirsche)	X	X	X	-	-	-	
<i>Quercus robur</i> (Stieleiche)	-	X	X	X	X	-	

\* "Autochthon" ist Saat- und Pflanzgut im Herkunftsgebiet der wildwachsenden Stamm pflanze. Um die autochthone Ausbringung von Pflanzmaterial handelt es sich überdies nur, wo sie im angestammten Verbreitungsgebiet der Sippe erfolgt. Nach fachlichen Gesichtspunkten abgegrenzte "Wuchsgebiete" legen die maximal zulässigen Entfernungen zur wildwachsenden Stamm pflanze fest. Der Ort einer künstlichen (gärtnerischen) Vermehrung ist unerheblich für die Autochthone. (...) Grundlage für die gärtnerische Vermehrung sollen nach Möglichkeit Samen möglichst vieler Wildpflanzen sein. (Definition "autochthones Saat- und Pflanzgut" der Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau München, UNGER 1994 briefl.).

werden. Zudem kann ein Teil der Pflanzkosten durch veränderte Pflanztechnik und kleinere Sortierungen (z.B. "Forstware" ohne Pfosten) ausgeglichen werden. Leider ist naturräumlich und bioregional eindeutig zuordenbares autochthones Material im Handel noch sehr eingeschränkt und lediglich für sehr kleine Landesteile verfügbar. Die spezielle Anzucht für einzelne Neuanlage-Gebiete (z.B. Flurbereinigungsgebiete) ist nur ausnahmsweise möglich (Kap. 5.2).

#### 4) Beerntung der Saat-Muttergehölze (z.T. nach REIF & RICHERT 1992):

- Jeweils mehrere naturnahe (i.d.R. alte) Hecken und andere Liefergehölze beernten.
- Spezifizierung des Saatguts, insbesondere der Rosaceen womöglich nach Arten.
- Möglichst verschiedene Strauchindividuen zeitlich versetzt beernten; man erhöht damit die Wahrscheinlichkeit, seltene und gefährdete Sippen z.B. bei *Rosa* und *Crataegus* zu erhalten (ENGELHARDT mdl.).
- Erntepersonen jeweils vor Ort auswählen und einschulen. Ggf. kann die Beerntung unter Anleitung der örtlichen Landwirtschaftsämter durchgeführt werden.

#### 4.2.4.3.2.2 Pflanzvorgang, -muster, Gestaltung des Pflanzgehölzes

- Nach Möglichkeit Pflanzvorgang zeitlich staffeln! Ökologischen Strukturwert und eine gewisse "Vollständigkeit" des hecken(gesellschafts)-typischen Arteninventars erreicht man nur durch räumliche Abwechslung unterschiedlicher Altersklassen bzw. Sukzessionsphasen in engem räumlichen Verbund. Deshalb sollten neue Flurgehölze nach Möglichkeit nicht in einem Schritt, sondern in mehrjährigem Abstand gestaffelt angelegt werden (was zugegebenermaßen schlecht in den Ablauf von ländlichen Neuordnungsverfahren paßt, aber z.B. in "Patenecken" von Naturschutzverbänden sehr willkommen sein kann). Dies gilt insbesondere für Feldgehölztypen, welche später plenterartig oder nur mehr sporadisch bewirtschaftet werden sollen und in denen die frühen Sukzessions- bzw. Regenerationsphasen nicht mehr vorkommen (können).
- Anlage von Pioniergehölzbeständen: In vielen Fällen führen ungeschützte Gehölzpflanzungen inmitten landwirtschaftlicher Nutzflächen zu mehr oder weniger deutlichen Ausfällen. Hilfreich ist hier die Anlage von Pioniergehölzbeständen, welche durch andere Arten nach und nach ersetzt werden (können). Z.B. werden nur Pioniersträucher wie Schlehen, einige autochthone Weißdorne und Rosen, auf anderen Standorten nur Weidenstecklinge gepflanzt, die Einwanderung weiterer Gehölze, allein der Natur überlassen. Vorteile der Beschränkung auf Pioniergehölze (vor allem Weiden-Arten) sind u.a.

- geringere Kosten (die meisten *Salix*-Arten können als Steckhölzer ohne weitere Zwischenvermehrung gesteckt werden. Maschineneinsatz beim Stecken ist möglich, gute Anwuchsquoten werden bei Auswahl geeigneter Arten\* fast immer erreicht), Gefährdung durch Verbiß deutlich geringer als bei anderen nicht dornenbewehrten oder stacheligen Laubgehölzen.
- Die Alterserwartung vieler Pioniergehölze ist relativ gering, die Nachfolge anders zusammengesetzter, artenreicherer Bestände ist "vorprogrammiert"; die Umschichtung kann durch einfache Pflegemaßnahmen (Kappen der Weiden in mehreren Durchgängen) beschleunigt werden.
- Restflächen freilassen! Pflanzung i.d.R. auf "Initialkerne", lichte "Ammengehölze" beschränken, den Rest so gestalten, daß Ausbreitung dieser Kerne und/oder "Naturaat" (durch Vögel etc.) ermöglicht wird. Durch Starthilfen die Gehölz-Selbstansiedlung (verbißabhaltende Dornverhaue, Stein- und Altholzwälle mit grasfreien Keimnischen, gelegentlich nachrutschende, steile Kieshaufen und -wälle) fördern, u.U. auch durch Sameneinbringung, ergänzen.
- Zonierungen berücksichtigen! Bei breiteren Neu-Hecken und Feldgehölzen, bei denen eine zeitlich gestaffelte Pflanzung nicht realisierbar ist, sollte wenigstens die Zonation in Saum (z.B. Brombeeren und niedere Rosen, eventuell Beeren-bzw. Hagebutten-Ansaat aus jeweils nächstgelegenen Waldrändern und Hecken), Mantel (Schlehe und andere Sträucher der Buschhecken) und Kern (Waldgehölze) berücksichtigt werden.
- Mehrere Vermehrungs- und Einbringungstechniken verwenden! Anwuchssicherheit und Artenvielfalt lassen sich durch möglichst vielfältige Vegetationstechniken erhöhen. Neben bewurzeltem Pflanzgut (möglichst aus Saatgutvermehrung, da hier eine größere genotypische Bandbreite erfaßt werden kann) je nach Eignung der Art auch Ansaat, Stecklinge, Wurzelschnittlinge, evtl. auch Pflöpfung verwenden.

(Weiden-)Pionierhecke nach ANGERER 1993 (vgl. Abb. 4/24, S. 349)

- Pflanzflächenvorbereitung wie üblich; Pionierarten benötigen aber generell nur wenig oder (z.B. auf Feuchtstandorten) gar keinen Oberboden.
- 1. Jahr: Pflanzung 2-reihig, nötigenfalls "hinter Zaun" (die Pflanzung wird 3-reihig angelegt, jedoch werden nur die äußeren Reihen mit Pioniergehölzen bepflanzt). Steht autochthones Material von anderen für den Standort geeigneten Heckenarten (z.B. Rosaceen) zur Verfügung, werden diese in die Mittelreihe eingebracht. Mulchung ist i.d.R. nicht notwendig.

\* Salweide (*Salix caprea*) ist indes nicht sehr "stecklingsfreudig" (MILBRADT 1994, briefl.)

- **2. und 3. Jahr:** Ggf. konkurrierende Wildkräuter zurückdrängen.
- **4. und 6. Jahr:** Zaun entfernen; jeweils eine Pflanzreihe der Pioniergehölze kappen, in ca. 1 m Höhe.

#### Start- und Anschlußpflege:

Zumindest für konventionelle Schutzpflanzungen (z.B. Windschutzhecken) empfiehlt sich in den ersten Jahren eine Start- und Anschlußpflege, die sich z.B. an die vom Referat Landschaftspflege der Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau gemachten Vorschläge anlehnen kann (Tab. 4/3, S. 350, vgl. auch Kap. 5.1.2).

#### Modellbeispiele:

Sehenswerte Beispiele im Bereich des mittelfränkischen Waldsaum- und Rebhuhnprojektes.

#### 4.2.4.3 Spontanansiedlung von Gehölzen (mit/ohne Unterstützungsmaßnahmen)

Spontanansiedlungen von Bäumen, Buschgruppen usw., die sukzessive und damit altersklassendifferenziert erfolgen, bilden allmählich eine sehr reich-

haltige Habitatstruktur, die tierökologisch meist einem bollwerkartigen Pflanzgehölz überlegen ist. Wo immer möglich, sollte daher die möglichst un gelenkte Sukzession als natürlichster Weg der Feldholz"anlage" benutzt werden.

Allerdings: Ungelenkte Gehölzsukzession braucht Platz, sie fügt sich nicht in jede beliebige Zwickel- oder Rainsituation!

Erfolgversprechend und in vielen Fällen wohl der "Königsweg" zur Neugründung von Hecken und Gebüsch sind Kombinationsmethoden von punktuellen Gehölz- (ggf. auch Einzelbaum)pflanzungen mit gelenkter Sukzession (vgl. [Abb. 4/25](#), S. 351).

#### Anwendungssituationen:

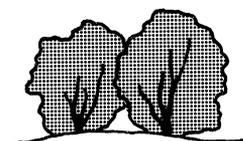
Grundsätzlich in allen Landschaften; vor allem aber auf Standorten mit rascher Gehölz-Spontanbesiedlung sowie auf etwas herausgehobenen Sonderstandorten, deren sehr zögerliche Sukzessionsgänge mit "Wildwuchscharakter" keine Konflikte und Provokationen auslösen. Von besonderer Bedeutung sind:

- Langfristig aus der Nutzung genommene Brachen\*, z.B. direkt neben Althecken oder Grabengebüsch, die als Sukzessionsinitialen dienen.



Pflanzjahr

Sollten autochthone Gehölzarten der Zielgesellschaft verfügbar sein, werden sie in die Mittelreihe gepflanzt.



ca. 4.Jahr

Zaun entfernen.  
Reihe 1 etwa 1m über dem Boden auf den Stock setzen.  
Die Hälfte des Materials wird in die Mitte gelegt.  
Die andere Hälfte wird für eine Benjeshecke in nächster Umgebung verwendet.



ca. 6.Jahr

Reihe 2 etwa 1m über dem Boden abscheiden.  
Material für Benjeshecke in nächster Umgebung verwenden.  
Evt. Material in der Mitte ergänzen.

Abbildung 4/24

#### Anlage von Pioniergehölz(Weiden)hecken.

\* Im Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm existieren Fördermöglichkeiten für die "langfristige Bereitstellung von Flächen für agrarökologische Zwecke" (das heißt, eine Festlegung auf mindestens 20 Jahre) im Rahmen eines fachlichen Konzeptes (z.B. Planungen in der Ländlichen Entwicklung, sonstige Pflege- und Entwicklungskonzepte in der Kulturlandschaft).

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Technogen geprägte Rest- und Zwickelflächen (z.B. aufgelassene Bahndämme, Planieböschungen).
- Entnahmestellen, z.B. Wegebaugruben der Ländlichen Entwicklung, auf deren Rekultivierung zugunsten neuer Sukzessionsgehölze verzichtet wird (siehe Leitbild A 2, Abb. 4/4).
- Nicht humisierte und bepflanzte Erd- und Gesteinsdeponien u.ä.
- Standort- und Landschaftseinheiten, in denen leicht spontan anfliegende, meist kaum im Handel verfügbare Gehölze eigenart- und strukturbestimmend sind (z.B. Holunder, Moorbirke, Faulbaum, Erle, Schwärzende und Aschweide als Linearstrukturen in Niedermoorgebieten).
- Räume mit überwiegend bereits durchgewachsenen Flurgehölzen, in denen voraussichtlich keine sinnvolle Pflege realisiert werden kann: in solchen Situationen wird die Bewirtschaftung der Hecken-Kontaktstreifen durch Randwirkungen immer unattraktiver und damit die Bereitschaft zur Stilllegung dieser Streifen größer. Irreversibel durchgewachsene Hecken steuern auf den "Ökosystemtyp Wald" zu. Dazu fehlt ihnen aber die nötige Breite. Insofern ist eine sukzessive Heckenexpansion in die Breite grundsätzlich sehr erwünscht. Dies wird in relativ großparzelligen Block- und Einödfuren (z.B. Miesbacher- und Tegernseer Land, Bucklige Welt und Teile des Passauer Abteillandes) leichter möglich sein als in Schmalstreifenfluren (z.B. oberes Isartal).
- Schmalhecken oder Parzellenränder, aus denen Breithecken, Breitsaumhecken und Breithage entstehen sollen (vgl. Kap.4.2.1.1).

**Vorbehaltssituationen:**

- Agrotopen und Sonderstandorte mit Vorrangfunktion Magerrasen, Rohboden- und Xerothermstandorte, z.B. südexponierte Steilrampen, Steilaufschlüsse, Lesesteinmauern, die für aktive Erweiterungsmaßnahmen herangezogen werden. Dies gilt verstärkt in höheren Lagen (submontane und montane Stufe), wo Xerothermstandorte ausgesprochene Mangelbiotope darstellen (vgl. "Xeromontanarten" im LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen", Kap. 1.5).
- Relativ schmalparzellige Fluren, in denen höhere und breitere Hecken Bewirtschaftungsprobleme hervorrufen können.

**Liegenlassen ohne irgendwelche Maßnahmen:**

Sukzession ist die Methode der Natur: Man wartet auf alles, "was anfliegt" bzw. was von der Seite hereinwächst - und gibt sich dann aber auch mit der Artenwahl der Natur zufrieden! Dies klingt einfach und ist es auch unter bestimmten Voraussetzungen (z.B. über längere Zeit nur schütter bewachsene oder immer wieder irgendwie gestörte Flächen mit günstigen Keimungsverhältnissen). Gewisse Gedulds- und Akzeptanzprobleme auf anderen Standorten (unansehnlicher "Wildwuchs", Anflugunterdrückung durch dichte Rasen- oder Staudenvegetation sowie durch Brachfilze, spärlicher Samenregen zu weit entfernter Muttergehölze; siehe BURGESS & SHARPE 1981) dürfen indessen nicht dazu führen, den Sukzessionsweg zu vernachlässigen. Wichtig ist dabei vor allem, Stellen bereitzustellen, wo entweder

- die Gehölzbesiedlung relativ rasch erfolgt oder
- auch langwierige Kolonisationsprozesse (mit längeren unansehnlichen Brachphasen), etwa

1. Jahr	Wässern (bei trockener Witterung) Mulchen Unkraut hacken, fräsen, ausmähen, niedertreten, Einsaat niedrigbleibender Leguminosen zur Unkrauteindämmung
2. Jahr	Gehölzausfall über prüfen, wenn notwendig nachpflanzen Zäunung über prüfen Unkraut hacken, fräsen, ausmähen, niedertreten
3. Jahr	Gehölzausfall über prüfen, wenn notwendig nachpflanzen Zäunung überprüfen Unkrautwuchs dort wo noch notwendig eindämmen
4. Jahr	Zäunung über prüfen Pflanzung allgemein überprüfen, evtl. auftretende Mängel wenn nötig abstellen
5. Jahr	Pflanzung allgemein überprüfen, evtl. auftretende Mängel wenn nötig abstellen
6. Jahr	Zaun entfernen Soweit notwendig Pioniergehölz auf Stock setzen bzw. entnehmen Beseitigung von Zwieseln an großkronigen Bäumen

**Tabelle 4/3**

**Pflegemaßnahmen bis zum 6. Standjahr  
(LBP - BL 4.4)**

herausgehoben aus dem Konfliktfeld der Nutzungen und Nutzer, ablaufen können.

1) Vorrücken von Altgehölzen auf brachgelegte oder nutzungsverdünnte Kontaktflächen:

- Dauerstilllegungsprogramme gezielt im Kontaktbereich vorhandener Flurgehölze in Anspruch nehmen (geeignete Örtlichkeiten siehe oben; Pflegenotstand vieler Althecken behindert die angrenzende Bewirtschaftung ohnehin durch Laubfall, Beschattung, Wurzelkonkurrenz, Vermoosung und Schneeakkumulation).
- Sproßkolonien von Schlehe, Hartriegel, Zwetschgen usw., sowie Brombeer-Wandersprossen wachsen allmählich vor, sogar einzelne Bäume und Sträucher (z.B. Hasel durch Eichhörnchen, Mäuse; Eiche durch Eichelhäher) samen bei geschlossener Rasendecke aus.

Eventuell durch gelegentliches Mit-Umpflügen (ohne Anbau) den Anflug begünstigen (forstliches Vorbild).

2) Selbstbesiedlung von Pionierstandorten (Kiesgruben, Planieböschungen, lückig bewachsene Grabenränder, Erosionsstellen und Schlipfe usw.):

- Möglichst viele der kleinen Abbaustellen sich selbst überlassen, nicht verfüllen und rekultivieren (siehe LPK-Band II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben" sowie Leitbild A2); sporadischer kleinflächiger Abbau für private Zwecke ist aber weiterhin willkommen.

- Dort wo die Rekultivierung von Großabbaustellen nicht vermieden werden kann, wenigstens die oberen Böschungsteile mit einem Kontaktstreifen belassen und der Sukzession überlassen (siehe Band II.18, Kap.4.2.1 sowie Leitbild A2 mit Abb. 4/4 in diesem Band).

**Benjes-Hecken ( Sukzession mit Anschubhilfen):**

Ausführung siehe Kap. 2.5.3. Zu empfehlen ist die modifizierte Form mit Gerüstpflanzung auf der Mittellinie als Starthilfe.\* Hücke nicht zu mächtig aufschichten, (auch) gröberes Astwerk verwenden und recht locker ablegen, um Keimlinge nicht völlig am Durchwachsen zu hindern. Raine mit Magerrasen streng vermeiden (Eutrophierung durch verrottende Hücke). Angegangene Gehölze zeigen vergleichsweise guten Anwacherfolg (weniger Trockenschäden, geringerer Verbiß).

In der Urform ohne Pflanzung (vgl. BENJES 1986) von insgesamt recht begrenztem bis zweifelhaftem Erfolg. In sehr intensiv bewirtschafteten, weitgehend ausgeräumten Ackerlandschaften ist nach den bisherigen Erfahrungen die Etablierung der gewünschten Gehölze und Kräuter sehr unsicher (zu großer Nährstoffinput, zu hohe Störungsintensität, zu große Entfernung zu geeigneten Samenquellen usw.). Ohne wirksame Puffer- bzw. Extensivierungsmaßnahmen (vgl. Kap. 4.2.3, S. 333) kann hier oft nur mit der spontanen Zuwanderung von Holunder, Ackerkratzbeere und ähnlichen nitrophilen Arten gerechnet werden.

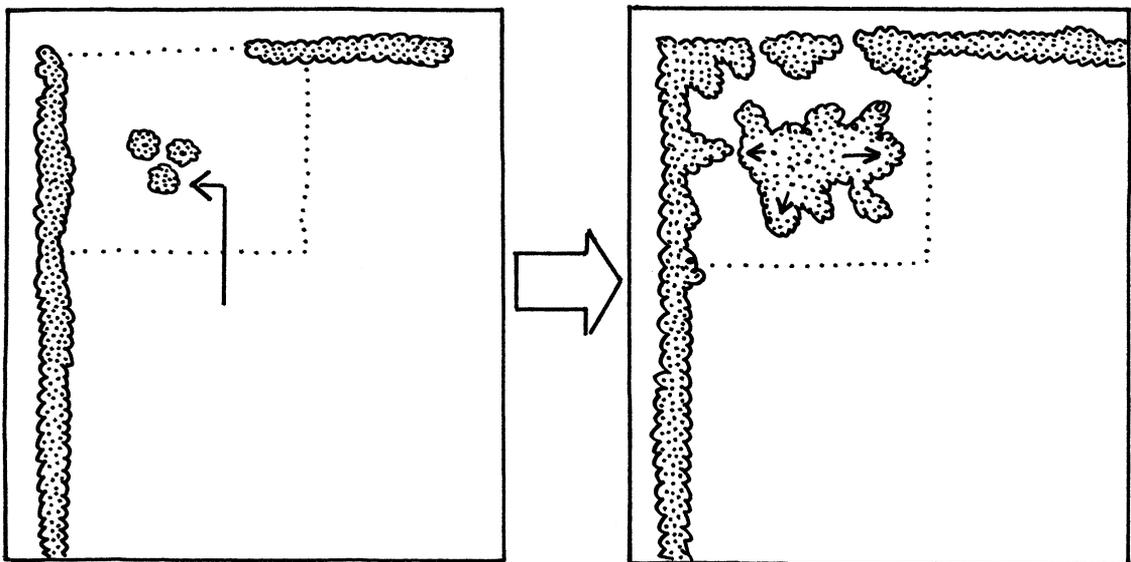


Abbildung 4/25

**Erfolgversprechende Kombinationsmethode z.B. für Feldgehölze, Breithecken, "Heckenknoten":** Einbringen weniger Wurzelbrutgehölze (Espen, Faulbaum u.ä.) und Auffüllen der Restfläche durch "Gehölzeigendynamik"

\* In diesem Sinne auch der Autor in der Neuauflage 1994.

In Benjeshecken und vergleichbaren Sukzessionsbändern sowie an Rainen, Ranken, Böschungen usw. können und sollten zusätzliche Ansitzstangen in nicht zu weiter Entfernung von Spendergehölzen sowie einzeln gepflanzte Ansitzbäume die Vogelansamung (z.B. Eichen über Eichelhäher, Wildrosen über Drosselschwärme etc.) gezielt begünstigen (vgl. dazu Kap. 1.4.1). Wichtig für den Eichelhäher ist, daß er offene oder nur schütter bewachsene Bodenbereiche vorfindet, wo er leicht scharren kann. Auch während des Fluges bzw. beim Anflug auf geeignete Sitzwarten in Gebüsch werden Samen fallen gelassen. Die auf solche Weise entstehenden Jungsträucher (z.B. Eichenheister) sind inmitten der als "Ammengehölz" dienenden Dornsträucher einerseits gegen Verbiß geschützt, zum anderen profitieren die Heister von den überaus günstigen Keimungsbedingungen am zwar beschatteten, aber dennoch weitgehend "offenen" Heckenboden und können sich so oft erfolgreich etablieren.

#### 4.2.4.3.4 Ansaatverfahren

Bisher in der Praxis nur sehr untergeordnet eingesetzt (vgl. dazu Kap. 2.5.4); steht und fällt mit der Verfügbarkeit regional gewonnenen Saatgutes. Ansaat ist natürlich auch mit Pflanzungen oder Sukzession kombinierbar. Insgesamt aber nur von marginaler bzw. ergänzender Bedeutung bei der Neuschaffung von Flurgehölzen.

##### Anwendungssituationen:

- Oberbodenarme Standorte mit mäßiger Vitalität von Ackerwildkräutern, Ruderalarten etc., auf denen sich Pioniergehölze durch Saat etablieren lassen.
- Dauerbrachen der langfristigen (mindestens 20-jährigen) Stilllegung.

Vorbehalte gibt es gegen dichte Ansaat weniger Gehölze, die zu monokulturartigen Reinbeständen (z.B. "Birkenstangenhölzern") führen kann.

##### Ausführung:

Samen (z.B. Eiche, Esche, Birke, Kiefer) ausstreuen wie einst "im Märzen der Bauer" oder mit Saatstreugerät. Bei Birken ist Schneedecksaat am erfolgversprechendsten. Zusätzlich können Eicheln, Haselnüsse, u.U. auch einzelne Walnüsse gesteckt werden.

Eventuell den Keimerfolg durch Nachweide mit Schafen begünstigen. Diese Methode wurde z.B. in der Erstaufforstungspraxis des 19. Jahrhunderts propagiert: "Will man z.B. einen Acker in Wald umwandeln, genügt manchmal ein breitwürfiges Ausstreuen des Samens, worauf man dann eine Schafferde über die Fläche gehen läßt und die Arbeit ist fertig. Hat man einen lichten Holzbestand oder auch nur ein Gebüsch zur Verfügung, so kann man in dessen Schatten eine Buchen- oder Weißtannensaat durchführen, wo man sonst zur Pflanzung hätte greifen müssen" (FISCHBACH 1884).

Da die Keimrate und der artspezifische Keimanteil der einzelnen Saatgehölze nicht vorhergesagt werden kann, muß mit Folgepflegemaßnahmen gerech-

net werden, z.B. Beseitigung vorwüchsiger Birken um einzelne Jungeichen.

Zur Ansaat von Kräutern und Stauden siehe LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 2.5.2.1 und 4.2.4.2. Die Erfahrungen aus dem Garten- und Landschaftsbau lassen erwarten, daß zumindest eine "Grundartenausstattung" über Saat etabliert werden kann. Beachtet werden sollte:

- Keine Leguminosen, keine bunte Blumenmischung mit gefüllten Kornblumen etc., keine ausläuferbildenden kampfkraftigen Gräser ansäen.
- Da autochthones Saatgut i.d.R. (noch) nicht erhältlich ist, ist das (bisher im Gehölzbereich allerdings noch wenig erprobte) Ausbringen von "Heublumensaat" oder Mulchmaterial (= zumindest vorgetrocknetes Mähgut) aus möglichst nahegelegenen Pflegeflächen vorzuziehen.

#### 4.2.4.3.5 Verpflanzung von Althecken

##### Anwendungssituationen, Vorbehalte:

- Nur als letztes Mittel einsetzen (vgl. dazu 2.5.6), wenn die Erhaltung von Althecken an ihrem gewachsenen Standort im Umlegungsverfahren beim besten Willen nicht möglich ist.
- Versetzungstoleranz, -"eignung": Relativ am unproblematischsten sind eutrophe, artenarme Schlehenhecken (*Prunus spinosa*-Rumpfgesellschaft) sowie ruderalisierte Ausbildungen anderer Strauchheckengesellschaften; (verhältnismäßig geringe Degenerationsrisiken; Störeffekte der Versetzung bleiben zumindest botanisch eher unauffällig und machen den vielen "Ruderalstrategen" dieser Heckentypen ohnehin keine Probleme)
- Für Verpflanzungen ungeeignete (Tabu-) Typen:
  - Magere artenreiche Hecken- und Rainbestände mit wertvollem Artenbestand (landkreis- und überregional bedeutsamen Artenvorkommen);
  - Heckensysteme, die (vermutlich auch) aufgrund ihrer räumlichen Konfiguration von herausragender tierökologischer Bedeutung sind (z.B. regional bedeutsame Neuntöter-Population);
  - Hecken, in denen kaum verpflanzbare Bäume eine größere Rolle spielen; (vgl. dazu 2.5.6);
  - folgende Heckengesellschaften: ACERI-FRAXINETUM (Eschen-Ahorn-Hecken), Hainbuchen-(Eichen-)Hecken (PRUNO-CARPINETUM), lichte Vogelbeer-Traubenkirschenhecken des Grundgebirges mit Magerrasen, BERBERIDION-Hecken mit wärmeliebenden Magersäumen und Kalkmagerrasen.
- Wenn man sich für Umsetzung statt ortstreuer Erhaltung entschieden hat, ist es keineswegs egal, wo und in welchem Muster die verlagerten Bestände zu liegen kommen. Bei der Umlegung der Flurstücke sollten daher außer wirtschaftlichen Gesichtspunkten auch die optimale ökologische Zuordnung und Positionierung der transplantierten Parzellengrenzhecken berücksichtigt werden.

Da Verpflanzungen praktisch immer mit einer deutlichen Artenverarmung (bzw. "Trivialisierung" der Pflanzengesellschaften) und Störung der Biozönose einhergehen (vgl. Kap.2.5.6), sollte unbedingt der größere Teil der Althecken und Raine an Ort und Stelle erhalten bleiben.

#### Durchführung:

Sind Heckenverlagerungen unvermeidbar, so ist eine sorgfältige Einhaltung gewisser Rahmenbedingungen und Standards obligatorisch, die das Ausmaß der Störungen und transplantationsausgelösten Sekundärveränderungen auf ein Mindestmaß beschränken (vgl. auch Kap. 2.5.6).

- 1) Dokumentation des Ausgangszustandes: Flächenermittlung der zu verlagernden Althecken und der Ersatzstandorte, vegetationskundliche / floristische Bestandsaufnahme, faunistische Grob-Bestandsaufnahme (Heranziehung aller verfügbaren Faunendaten), Erfassung von Habitatstrukturen (z.B. Vegetationsstrukturen, Lesesteine, anstehender Fels); bodenkundliche Bestandsaufnahme (Bodentyp, Bodenart, anstehendes Gestein);
- 2) Abmarkung und nachbarschaftsrechtliche Absicherung der Zielflächen; Sicherung der nachhaltigen Bewirtschaftung (Nutzung, Pflege).
- 3) Lageverhältnis Entnahmeort/Ersatzort: Ziel- und Herkunftsort sollten sich möglichst nahe sein, keinesfalls aber weiter als 500 m auseinanderliegen, da sonst das Umladen auf Paletten notwendig wird, welches das Pflanzgut zusätzlich schädigt und auch wesentlich höhere Kosten verursacht. Wenn schon eine Heckenverlagerung ansteht, sollten verbundsystemare Lagebeziehungen berücksichtigt werden: Hecken dorthin und so verlagern, daß bestmöglicher Anschluß an (unterbrochene) Alheckensysteme besteht. Ggfs. die Chance des "Einklinkens" an artenreiche Waldsäume, der Verknüpfung mit Kopfweidenreihen, der Habitatergänzung von Streuobstrestbeständen nutzen.
- 4) Standortökologische Entsprechung: Der neue Standort sollte dem Entnahmeort bezüglich Bodenart, Bodenfeuchte (Grundwasserregime), Exposition etc. möglichst ähnlich sein. Bei Umlagerungen stets in ein- und derselben Relief-einheit verbleiben (gleiche Exposition, etwa gleiche Hangneigung, möglichst vergleichbare Hangposition usw.).
- 5) Maßnahmenzeitpunkt: Verpflanzung im Winter (bzw. im zeitigen Frühjahr), jedenfalls aber im unbelaubten Zustand.
- 6) Möglichst originalgetreue Rekonstruktion: Edaphische und topographische Grundstrukturen (Bodenaufbau, Position in der Boden- und Toposequenz einer Landschaft), "Bestandesschichtung" (Innen- und Außenseiten) usw.

sollten so getreulich wie möglich wiederhergestellt werden.

- 7) Kolonisationsstreifen für wertbestimmende Arten neben den Transplantaten: Werden entgegen der obigen Empfehlungen doch für den speziellen Artenschutz bedeutsame Magerhecken verpflanzt, dann sollte der Zielstandort wesentlich breiter sein als die Transplantate und so vorbereitet sein, daß eine rasche seitliche Kolonisation von Magerstandortsorganismen möglich ist (Abtrag des nährstoffreichen Oberbodens, vorgeschaltete Ausmagerung, ggfs. Lesesteinablagerung beiderseits neben dem umgesetzten Streifen).
- 8) Maßnahmendokumentation: Wie die Praxis zeigt, werden die wenigsten Verpflanzungen exakt so durchgeführt, wie es der Plan und das erste Aufmaß vorsahen. Schmerzliche Rückschläge und z.T. unnötige Sekundärverluste sind die Folge (siehe Kap. 2.5.6). Eine Pflicht-Dokumentation der Maßnahme (u.a. Beschreibung des Ablaufes, Gründe für Abweichungen vom Geplanten, Vermessung und exakter Eintrag ins Meßtischblatt) erlaubt eine Beurteilung der weiteren Entwicklung und der daraus resultierenden Nachbesserungs- und Pflegemaßnahmen, setzt vor allem aber die ausführenden Teams unter Druck, die fachlichen Vorgaben genauer als bisher einzuhalten\*.

In bestimmten Situationen kann und sollte neben der geschlossenen Heckenverlagerung auch die "Ökzellen"-Methode im Sinne von SCHIECHTL zum Einsatz kommen: Kein vorbildgetreues Zusammenfügen der Transplantate, sondern "Auseinandernehmen" in viele Einzelstücke und dezentrales Ausbringen auf vielen Pionierstandorten, wo Kolonisationsprozesse initiiert werden können. Als Heckentyp kommen hierfür vor allem eutrophe Schlehenhecken in Frage, als Zielstandorte Ackerbrachen, breitere planierte Böschungen in Ackerlandschaften, übererdete Deponien, Abbaustellenränder und geplante Feldholzinseln ohne Pflanzung, Benjeshecken und alle anderen Standorte, auf denen die Selbstansiedlung von Heckengehölzen erschwert ist. Die jeweils eingebrachten, gut eingebetteten Initialzellen dienen als Startkapital. Schlehen, Brombeeren, Rosen können von dort in die Flächen vorwachsen.

#### 4.2.5 Vernetzung und Biotopverbund

Heckenbezogene Verbund- oder Vernetzungsmaßnahmen umfassen grundsätzlich alle vorgenannten Methoden (4.2.2 - 4.2.4). Im folgenden geht es lediglich um räumliche Handlungsprioritäten und Präferenzstandorte.

\* Leider liegen für derartige Protokolle bisher keine allgemein anwendbaren Musterbeschreibungen vor; die Dauerbeobachtung sollte auch hier möglichst bald zumindest grob standardisiert werden.

### Anwendungssituationen

Grundsätzlich in allen Agrarlandschaften; vgl. Leitbilder 4.2.1: einige Schwerpunkte seien nochmals hervorgehoben:

- ca. 100m bis 2 km breite Begleitzone neben naturgegebenen Hauptverbundachsen (siehe z.B. Leitbild B, [Abb. 4/11](#)), deren Flurgehölznetze (parallel und senkrecht zum Rand der Achse) wichtige Habitatergänzungsfunktionen zur Hauptbiotopachse übernehmen; solche Hauptverbundachsen sind Hauptschichtstufen, Flußauen, Talflanken, Naturraumränder und Traufzonen mit jeweils vielfältigen Biotopsystemen;
- "Große Löcher" in noch überlokal vorgezeichneten inneragrarischen Verbundsystemen (z.B. eine 1-2 km breite Lücke in einem Stufenheckensystem entlang eines Talrandes).

### Grundlinien eines heckenbezogenen Vernetzungskonzeptes, Verbundprinzipien:

Das Attribut "Verbundelement" oder "Vernetzungsachse" verdienen Hecken und Feldgehölze nicht automatisch, sondern nur, wenn sie - gemäß den in Kap. 2.6 diskutierten empirischen Fakten - einige Voraussetzungen erfüllen:

- Sie sind zwischen auseinanderliegenden Flächenlebensräumen eingespannt und enthalten mehr oder weniger durchgängig Habitalelemente, die für Arten dieser Flächenlebensräume als Kolonisationsraum, Trittstein (vorübergehender Aufenthaltsraum), territorialer Mobilitätsraum, Wanderachse, Ausbreitungsschiene oder Orientierungsleitbahn nutzbar sind (vgl. Diskussion in Kap. 2.6). Verbundwirksame Zonen von Flurgehölzen sind z.B. dicht überschirmende Baum- und Gebüschzonen (für Teile der Waldzönosen), sonnige Kraut- und Hochstaudensäume bzw. angelagerte Magerwiesenstreifen (für Magerrasen und Heiden) (vgl. [Abb. 4/26](#), S. 355), Steinpackungen/-riegel (für Pionierstandortsarten) oder oberflächenabflusssammelnde und stau-nässehaltende Rinnen an der Bergseite von Steinriegeln oder Terrassenhecken (für Feuchtwiesenarten, Amphibien usw.).
- Sie sind gegen Milieu-Störungen aus benachbarten Agrarflächen hinreichend abgepuffert, besser noch: sie sind in einen wirksam extensivierten Agrarlandschaftsabschnitt eingebettet.
- Ihre Pflege bzw. Nutzung ist so angepaßt, daß keine längerfristige radikale Unterbrechung aller Vernetzungsfäden zu befürchten ist (z.B. kein synchroner Kahlschlag aller Heckenstränge eines mehrfachen Heckenzuges); größere Querbarrieren (wie z.B. breite Verkehrswege) werden vermieden.

Aus diesen Randbedingungen ergibt sich:

- Die "Arten-Durchlässigkeit" steigt und die Störanfälligkeit sinkt mit der "Zahl der Fahrbahnen" (Anzahl ungefähr parallelaufender Hecken und ihrer Säume, Breite eines langgezogenen Hecken-Systems).

Ein "Vernetzungskonzept" für die Flurgehölzlebensräume Bayerns als Konsequenz aus den Leitbildern

([Kap. 4.2.1](#)) und biologischen Grundlagen (insbesondere [Kap. 2.6](#)) kann hier selbstverständlich nur in den Grundlinien entwickelt werden. Es sollte nach der Devise handeln:

Das Verbundargument nicht überstrapazieren, d.h. vor allem dort "vernetzen", wo es etwas zu vernetzen gibt! Dort gezielt pflegen und optimieren, wo bereits Vernetzungsfunktionen zwischen wichtigen biotischen Brückenköpfen existieren! Verbundhecken vorrangig dort anlegen, wo frühere Gehölzzusammenhänge unterbrochen wurden!

Hecken (im Zustand verbesserte sowie neu geschaffene) können sowohl

- die Vernetzung zwischen bestehenden flächigen Brückenköpfen herstellen (es ist z.B. sinnvoll, die biotische Funktion bestehender intakter Baumheckensysteme zu vervollständigen, indem im Anschluß größere naturnahe Waldstücke oder Feldgehölze neu entstehen),
- als auch erst sekundär (über die Neuanlage später entsprechend anzuschließender Flächenbiotop) zu Vernetzungselementen werden.

Wie topographische Leitlinien (z.B. Böschungen) für den Waldverbund genutzt werden können, zeigt [Abb. 4/27](#) (S. 356).

Grundsätzlich bedeutet es einen Verlust an landschaftlicher Substanz, neue Wälder an Stelle bestehender Heckensysteme zu entwickeln, da ein Wald immer nur einen Randökoton entwickeln kann, ein Mehrfach-Heckensystem dagegen ein ganzes Bündel. Althecken werden dringend für die biotische Ausstrahlung und Verknüpfung von Waldökosystemen gebraucht. Für die Vermehrung naturnaher Waldökosysteme sollten sinnvollerweise andere Flächen zur Verfügung gestellt werden.

Dasselbe gilt für bestehende, wenn möglich kettenförmig zugeordnete Feldgehölzsysteme. Auch diese sollten nicht in neuen Wäldern aufgehen, sondern diese künftig umgürten und peripher ergänzen (vgl. die aus der Insel-Theorie resultierenden Vorschläge; vgl. [Kap. 2.6](#) sowie [Leitbild C1](#)). In Kulturlandschaften, die diesen Namen verdienen, sollten Wälder und Gehölzbestände ganz verschiedener Größenordnung und Zuschnittformen in einem Lebensraumsystem einander zugeordnet sein. Erst dann entwickelt sich in ihnen das komplette kulturlandschaftstypische Artenspektrum. Noch einmal sei an (zumindest gebietsweise) hilfsbedürftige Arten wie Dachs, Feldhase, Baumfalke, Baumpieper, Heckenbraunelle, Neuntöter, Ortolan, Wendehals, Pirol, Nachtigall und Raubwürger erinnert, die in einer ausschließlich aus Großwäldern und Agrarflächen bestehenden "grobkörnigen" Landschaft nur schlecht oder gar nicht existieren können, ganz wesentlich aber von einer Zwischenzone aus Gehölzen unterhalb der "Holzbodengröße" profitieren.

Flurgehölze mit Verbundfunktion sollten "mehrspurig" angelegt sein, d.h. am besten aus mehr als einem Heckenstrang und mehr als einer Feldgehölz-"Inselkette" bestehen.

Hintereinandergestaffelte Terrassenheckensysteme sind ein geradezu ideales Vernetzungsgrundmodell.

Sie bündeln mehr oder weniger durchgängige Gebüsch- oder Hagbänder mit sonnseitigen Säumen, schattseitigen feuchteren Säumen, fakultativ auch Extensivgrünland- und Extensivackerbändern. Dieses Grundschema sollte variiert werden, je nachdem welche Flächenlebensräume zu verknüpfen sind.

In "Waldvernetzungshecken" sollte die Baumschicht dominant und nicht zu schmal ausgebildet sein. Relativ dichte Gebüschmäntel können den Waldcharakter und die Durchgängigkeit für Waldarten deutlich erhöhen.

In "Heideverbundhecken" sollten die (ehemaligen) Acker- und Grünlandstreifen zwischen den Heckenzügen auf jeden Fall offen bleiben und raschestmöglich bis auf Magerwiesen- oder Magerrasenniveau ausgemagert werden. Nach ihrer Umfunktionierung als Schaf-(Ziegen-, Rinder-) -Triften sollte auf etwas unregelmäßigere Heckengrenzen geachtet werden (Abb. 4/28, S. 357).

#### Durchführung:

Verbundwirksame Hecken und Feldgehölze werden mit Hilfe aller oben dargestellten Methoden gebildet. Eine weitere Darstellung ist hier entbehrlich.

#### Modellbeispiele:

Einige der noch erhaltenen Heckenlandschaften, insbesondere in der nördlichen Frankenalb (z.B. Staffelberg-Dornig-Gebiet/LIF), Vorrhön.

#### 4.2.6 Planungs- und Pflegehilfen aus der Sicht einiger naturschutzwichtiger Arten(gruppen)

Die oben dargestellte gesamtheitliche Strategie hilft automatisch den "typischen", verbreiteten, funktional wichtigen Arten, ist also ein Konzept des allgemeinen Artenschutzes. In den meisten Fällen unterstützt sie auch die im jeweiligen Gebiet seltenen und/oder gefährdeten, oder sogar darüber hinaus hochbedeutsamen Arten (im wesentlichen also die landkreisbedeutsamen Arten des ABSP; ggf. auch Arten regionaler Roter Listen). Trotzdem empfiehlt es sich, explizit artenschutzbezogene Handlungsakzente zusätzlich herauszustellen. Sie bewirken eine "Feineinstellung" und Ergänzung der Leitbilder (siehe 4.2.1). Mit den Lebensraumbedürfnissen "besonderer" Arten lassen sich lokale Handlungsprioritäten, Rhythmen, Flächen- bzw. Längenanteile einzelner Maßnahmen usw. genauer festlegen und besser nach außen begründen.

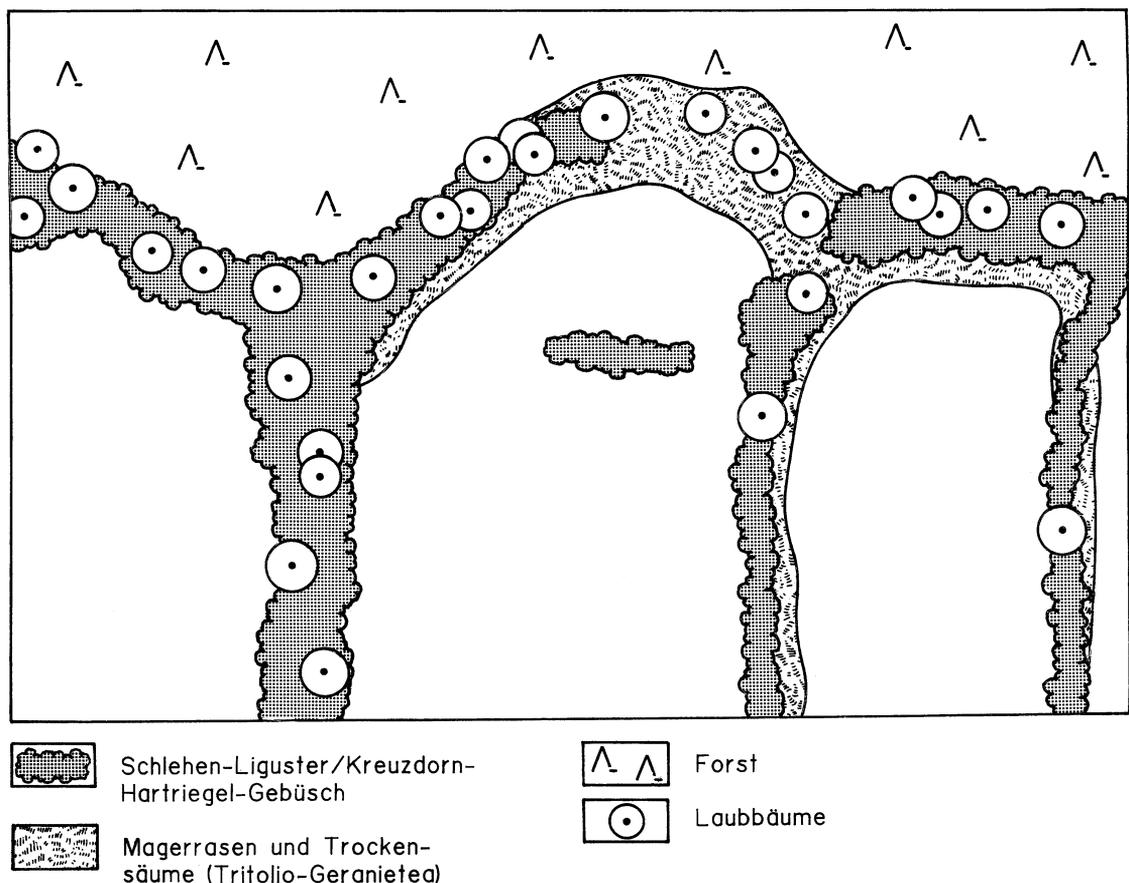
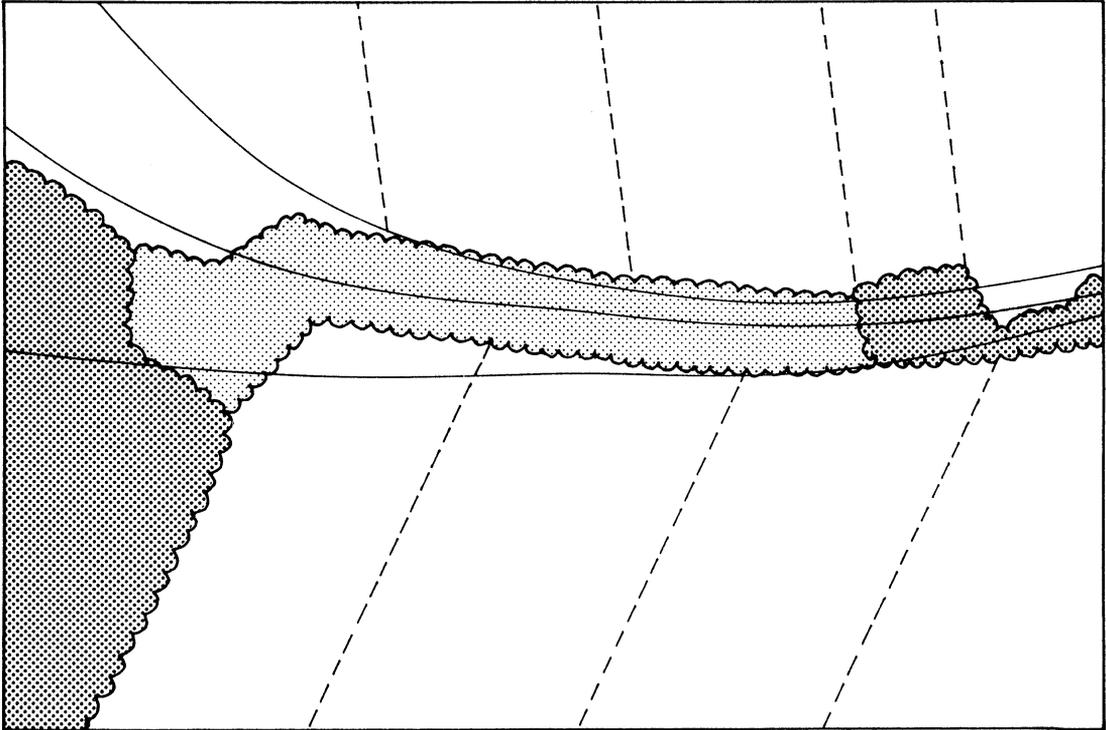


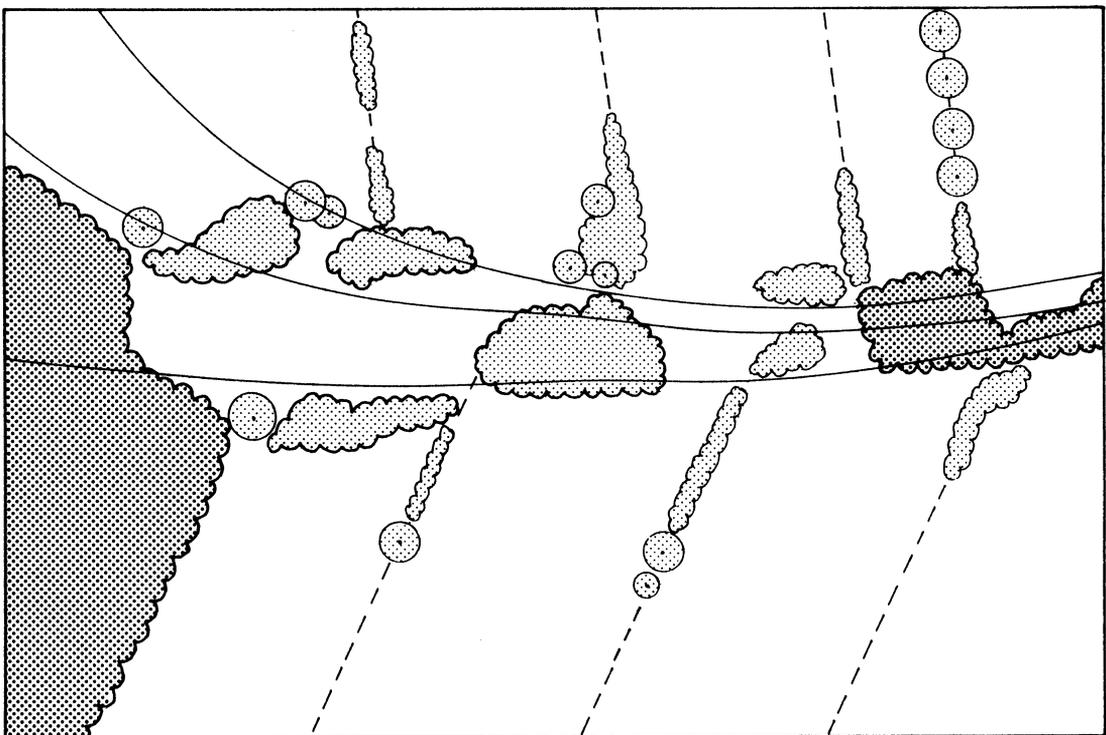
Abbildung 4/26

Verbundwirkung durch Hecken-/ Waldsaum-Verknüpfung

MÖGLICH, ABER ZU SCHEMATISCH



NOCH BESSER



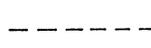
alte Waldstücke



neue Verbundbestände



Höhenlinien

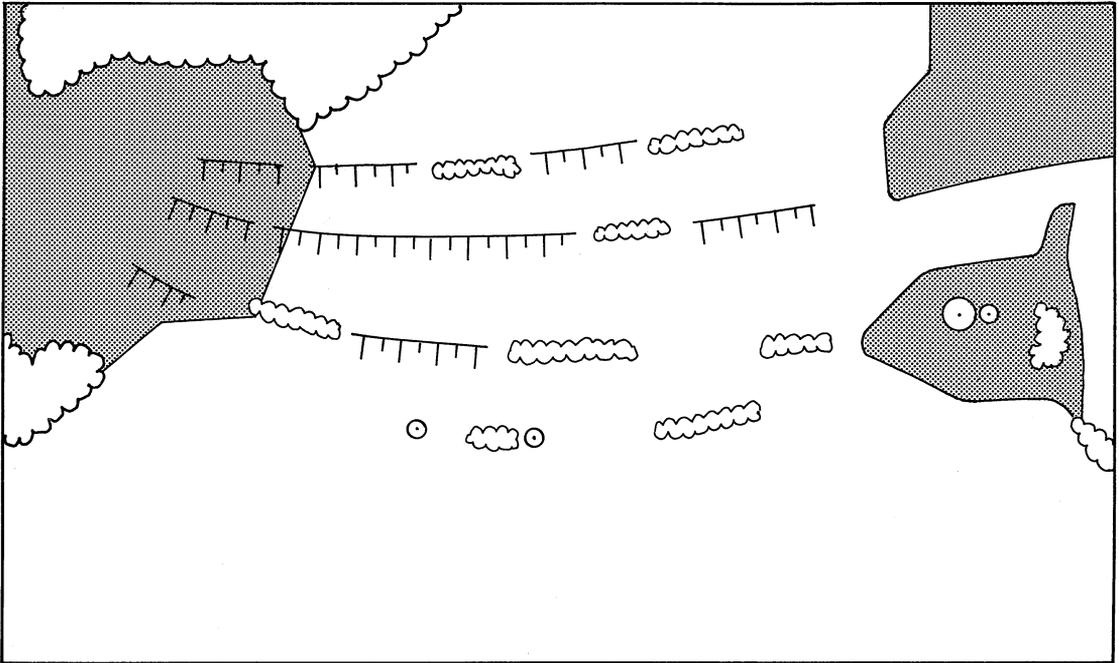


Flurgrenzen

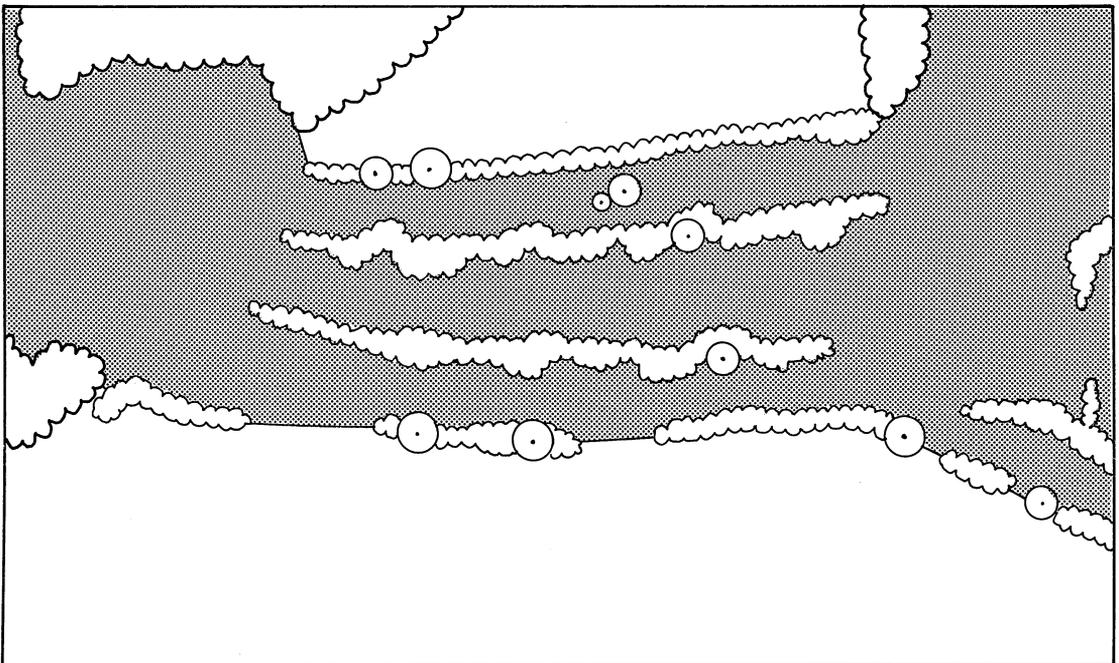
Abbildung 4/27

Topographische Leitlinien für den Waldverbund über Flurgehölze

VORHER



NACHHER



Acker, Intensivgrünland



Heide, Hutung

Abbildung 4/28

Entwicklungsmodell für Heideverbundhecken

Die "Sektoralinteressen" der Einzelart oder Artengruppe sollten allerdings - im Falle von Zielkonflikten - nur in gut begründeten Fällen den Zielen des querschnittsorientierten ("allgemeinen") Arten- und Biotopschutzes im Rang vorgehen, so etwa im Falle regional bis landesweit unersetzlicher Vorkommen oder Populationsgrößen. Man muß sich sogar fragen: Sind verbreitete "Schlüsselarten" für den Biologischen bzw. Integrierten Pflanzenschutz (wichtige Prädatoren für Schädlinge der Agrarflächen, vgl. Kap.1.9.4.7) nicht mindestens so berücksichtigenswert wie ein Rotkopfwürger- oder Kreuzenzianvorkommen?

"Artenhilfsmaßnahmen" wie z.B. Freistellen, gezieltes Aufasten, Nistkastenaktionen etc. können leicht als Aktionismus ins Leere laufen, wenn eine gesamtheitlich-querschnittsorientierte, aber unbewusster zu realisierende Lebensraumentwicklung und die Ausschaltung exogener Störfaktoren versäumt wurde. Insofern sollten die nachfolgenden Hinweise nicht losgelöst von den Kapiteln 4.1, 4.2.1 und 4.2.2 aufgenommen werden.

#### 4.2.6.1 Botanische Artenschutzmaßnahmen

Botanischer Artenschutz im Flurgehölzbereich bedeutet nicht ein Hintrimmen auf möglichst attraktiven Artenreichtum oder ein "Ergänzen" mit allen möglichen als selten und gefährdet in Listen gemeldeten Sippen (vgl. WITT 1995), sondern sollte auch in den Hecken den biogeographischen Gegebenheiten zum Durchbruch verhelfen. Dies kann in der Hauptsache darin bestehen, das Sukzessionspotential eines Standortes nicht durch zu massive und falsch zusammengesetzte Neupflanzungen zu unterdrücken bzw. lediglich das Aufkommen angeflogener bzw. von Tieren antransportierter Diasporen durch keimbettenschaufende Maßnahmen zu erleichtern.

Belange des botanischen Naturschutzes (incl. des Schutzes der Sippen-Areale) müssen die Gehölzauswahl für Neuanlagen oder "Ausbesserungspflanzungen" regulieren (siehe ausführlich: 4.3.1), aber auch in die Pflege und Ausgestaltung von bestehenden Gehölzen einfließen. Vgl. hierzu auch LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen" sowie StMELF 1986: Förderung seltener Baum- und Straucharten im Staatswald.

Hecken und Feldgehölze gehören zwar nicht zu den klassischen Präferenzbiotopen der Floristen und botanischen Artenschützer. An ihnen ranken sich aber gebietsweise Kleinpopulationen gefährdeter oder zumindest lokal förderungswürdiger Pflanzenarten auf, für die u.U. die in 4.2.2 dargestellte "Grundpflege" nicht ausreicht (siehe Kap.1.4).

Dem Schutz gefährdeter und lokal seltener bzw. rückgängiger Arten in Flurgehölzen dient vor allem die:

- Schaffung ausmagerungsfähiger bzw. gut abgepufferter Grasland- und Saumstreifen entlang der Gehölzränder;
- Erhaltungspflege bestimmter standörtlich extremer Sonderformen, die in Relief, Bodenstruktur,

Gehölzstruktur und Lichtklima von den schulbuchmäßigen Hecken und Feldgehölzen abweichen (lichte Knockgehölze, Heidewaldfragmente, Feuchtwaldinseln, thermophile Ranken usw.);

- Verbreiterung auf mindestens 8 m (Arbeiten von BAUDRY und FORMAN) und Verdichtung von Heckenstreifen auf mittleren Standorten zur Ausbreitung von Waldpflanzen.

Die meisten Rote Liste-Arten finden sich in lichten, überwiegend thermophilen Gebüsch und Hecken (z.B. Rosen-Schlehen-Gebüsch, Weißdorn-Hartriegel-Gebüsch, z.T. auch bodensaure Eichen-Birkengebüsch). Hier konzentrieren sich die Refugien z.B. seltener Rosaceen-Arten und rückläufiger Arten der Magerrasen. Dem Erhalt, ggf. auch der Wiederherstellung lockerständiger Hecken und Gebüsche mit relativ nährstoffarmen Säumen und Magerasen sowie Zwergstrauchheide-Anteilen kommt also eine herausragende Bedeutung zu. Alle im folgenden genannten Hilfsmaßnahmen sollten sich selbstverständlich auf das ursprüngliche nachgewiesene Areal der Sippe beschränken und sind nur als Notbehelf oder Überbrückungslösung zu sehen, wenn die notwendigen Nischen der Art nicht ohnehin aus einem Gesamtnutzungs- und -entwicklungskonzept heraus anfallen.

Fördermaßnahmen für **seltene Rosen**: Vorrangig ist die Stärkung der Individuenzahlen durch konsequenten Schutz aller Reststandorte (Wärmestaulagen vor allem an Waldrändern, Geländestufen, Traufbereichen usw.), die insbesondere bei jeglichen Bepflanzungsmaßnahmen, auch "Waldrandgestaltungsmaßnahmen" ausgespart bleiben sollten. Vor allem bei jungen, noch nicht ausläuferbildenden Rosen ist eine stärkere Beschattung problematisch. Hier vermag ein "Lochhieb" im Gebüschmantel, manchmal auch ein gezieltes Freistellen einzelner Büsche an Wegrändern und (Hecken)ranken wirksame Abhilfe schaffen. "Blühfaule" Rosen (z.B. Feldrose *Rosa arvensis*) leiden häufig unter der starken Konkurrenz zu vitaler *Rosa canina*-Gebüsche, so daß hier u.U. ein Zurücknehmen dominanter Sträucher angebracht erscheint. Einige Arten (z.B. Essigrose *Rosa gallica*, Rauhbliättrige Rose *Rosa jundzillii*) werden auch durch flächige Entbuschungsmaßnahmen, Zurückdrängen von Schlehenpolykormonen usw. gefördert.

Ähnliches gilt wahrscheinlich auch für licht- und wärmeliebende Brombeer-Arten (z.B. Filz-Brombeere *Rubus canescens*, alle weniger konkurrenzstarken Heckenbrombeeren). Gleichzeitig werden damit magerrasenartige Säume und andere Offenlandstandorte erhalten (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotopen").

In Frage kommt aber auch eine gezielte Vermehrung aus Mutterpflanzen. Um zufällige Individuenverluste wenig "agiler" Arten (z.B. *Rosa rubiginosa*-Gruppe) dabei möglichst gering zu halten, sollten zwar Bestände mit häufigen Sippen der *Rosa canina*-Gruppe mitbeerntet, aber möglichst verschiedene Strauchindividuen zu verschiedenen Zeiten ausgewählt werden (vgl. "Artenschwärme" der Ro-

saceen in Kap. 1.4.1). Weitere Hinweise hierzu liefert Kap. 4.2.4.3.2.

**Wildobst-Arten:** Vor allem die beiden **Birnen** *Pyrus communis* und *Pyrus pyrastra*, weniger häufig der **Holzapfel** *Malus sylvestris* und der **Speierling** *Sorbus domestica*, sind insbesondere in den fränkischen Wärmegebieten stellenweise auch in Hecken und Feldgehölzen anzutreffen und sollten in der Baumschicht mittelwaldartig genutzter Hecken gezielt erhalten, ggf. auch nachgepflanzt werden. Damit würde eine gewisse Wiedergutmachung geleistet für die Verdrängung des Speierlings als Flurbaum (heute fast nur noch in Wäldern).

**Stein-Weichsel** *Prunus mahaleb* (sehr lichtbedürftig und konkurrenzempfindlich), **Burgenahorn** (*Acer monspessulanum*) und **Flaumeichenhybriden** (*Quercus petraeae pubescens*; beide z.T. in heckenbürtigen Sukzessionsgebüsch des Saale-/Werntalsystems): Diese thermophilen Spezialitäten mainfränkischer lichter Gebüschstadien können auf Dauer nur erhalten bleiben, wenn das Überwachsen mit Baumgehölzen unterbunden wird.

Z.T. seltene, ja sogar subendemische **Mehlbeeren** (*Sorbus aria* agg.) Kleinarten des Jura und Muschelkalkes, **Nordische Traubenkirsche** des höheren Grundgebirges (*Prunus padus* ssp. *petraea* bzw. *ssp.borealis*): sind in ihren Heckenvorkommen überwiegend an lichte Bestockungen mit unregelmäßigem Stockhieb und insgesamt extensiv genutzte Gebiete gebunden.

Die hochbedrohten **Ulmen** *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*: Vom Ulmensplintkäfer gefährdete Bäume, insbesondere die ausschlagsfreudigen **Feldulmen** sind möglicherweise als **Stockausschlag** weniger befallsgefährdet und lassen sich über einen längeren Zeitraum hinweg erhalten als Bäume in Wäldern und Anlagen. Noch vitale Bäume sollten jedenfalls vorrangig im Bestand erhalten, zur charakteristischen Kronenausbildung ggf. auch "freigepflegt" werden (besonnter Freistand fördert auch den heute nicht mehr häufigen Ulmen-Zipfelfalter, vgl. unten).

**Seltene, gefährdete Arten der Krautschicht** sind ganz überwiegend in der Zone des "lichten Schattens" oder im Saum situiert, hängen also sehr stark von der Saumpflege und einer sehr extensiven Kontaktnutzung ab (z.B. **Grüne Nieswurz** *Helleborus viridis*, **Berglungenkraut** *Pulmonaria mollis*). Entscheidend für diese Arten ist das Vorhandensein eines sehr extensiv genutzten, nicht oder nur wenig agrochemisch behandelten und begüllten Heckenbegleitstreifens.

Selbst "Waldarten" wie **Waldgeißbart** (*Aruncus dioicus*), **Österreichische Gemswurz** (*Doronicum austriacum*) (Böhmerwald), **Christrose** (*Helleborus niger*) und **Alpenveilchen** (*Cyclamen purpurascens*) (in Berchtesgaden z.T. auch in Hecken), **Knotenfuß** (*Streptopus amplexifolius*) bevorzugen den lichten Schatten. Nur wenige bevorzugen innerhalb dicht geschlossener Feldgehölze oder breiter Hecken das waldähnliche Innenklima.

**Saumarten im engeren Sinn** (vor allem gefährdete Arten der Blutstorchschnabelsäume TRIFOLIOPERANIEA), alle Arten "klassischer" **Magerrasen**

**und Zwergstrauchheiden** (teils den Gehölzen vorgelagert, teils als Blößen in Feldgehölze eingebunden) bedürfen einer besonders sorgfältigen Pflege. Für die meisten Saumarten eignet sich eine abschnittsweise Mahd ab Mitte September (jeweils etwa 10 bis 20 Meter, höchstens aber ein Drittel der Heckengesamtlänge). Bei starker Vergrasung soll die Mähfrequenz gesteigert, bei ruderalen/ nitrophilen "Störzeigern" die anfallende Biomasse keinesfalls im Saumbereich belassen werden. Magerrasenartige Saumbereiche, insbesondere von alten Triftrandhecken, auch Heidekrautgestrüppe und Ginsterfluren können (sollen) sporadisch mitbeweidet werden. Für die meisten Kalkmagerrasenrelikte entlang von Hecken und thermophilen Gebüsch ist eine einschürige, möglichst gestaffelte Spätsommermahd ab Juli ausreichend.

Seltene Arten lückiger **Ruderalmagerrasen** und **Therophytenfluren**, u.U. auch gefährdete Ackerwildkräuter, können durch flaches Umbrechen (Aufreißen) kurzer Saumabschnitte gefördert werden. Ausführliche Informationen hierzu enthalten vor allem die LPK-Bände II.1 "Kalkmagerrasen", II.3 "Bodensaurer Magerrasen" und II.11 "Agrotopen".

Nicht zuletzt dient aber die **Bereitstellung möglichst vieler Sukzessionsstandorte** letztlich auch dem botanischen Artenschutz, wenn autochthone Gehölze aus der näheren und weiteren Umgebung aufkommen, worunter sich auch regionalspezifische Sippen und Genotypen befinden können. Denn in gepflanzten Hecken läßt die Verdrängungskraft wurzelbrut-, ausläufer- und stockausschlagtreibender Arten der Pflanzmischung meist keine nachträgliche Einwanderung und Etablierung typischer Heckensträucher zu (STARKMANN 1991).

#### 4.2.6.2 Zoologische Artenschutzmaßnahmen

Tierartenhilfe in Hecken und Feldgehölzen besteht aus der (notigenfalls gezielten) Förderung bestimmter Habitatstrukturen und artspezifischer "Suchbilder", nur sehr untergeordnet (allenfalls zur Überbrückung erst in Entwicklung begriffener Habitatdefizite) in künstlichen Unterkünften/Nahrungsquellen (Nistkästen, Futterstellen usw.) und schon gar nicht in Arteneinbringung (im Unterschied zur botanischen Seite).

Die oben dargestellten Pflege-, Neuanlage-, Wiederherstellungs-, Pufferungs- und Verbundmaßnahmen und Leitbilder erfüllen im Regelfall auch die Ansprüche der Fauna, lassen aber noch Raum für eine "tierökologische Feineinstellung" des Entwicklungskonzeptes im Falle des Vorkommens oder der Ansiedlungsmöglichkeit hilfsbedürftiger gefährdeter Tierarten. Die Vorschläge dieses Kapitels stehen allerdings unter dem Vorbehalt, daß Hecken und Feldgehölze zum Naturschutz-Leitbild der jeweiligen Landschaft gehören. So etwa ist auch aus zoologischer Sicht bei der Flurgehölzanlage in Wiesenbrütergebieten, an wertvollen offenen Rainen und Steinriegeln, an bestimmten Fließgewässerabschnitten Zurückhaltung geboten (siehe entsprechende LPK-Lebensraumbände).

Angesichts der fast unüberschaubare Anzahl vor allem wirbelloser Tierarten mit teils sehr unterschiedlichen Lebensraumsansprüchen müssen sich die biotopoptimierenden Handlungsvorschläge auf wenige repräsentative, hinreichend untersuchte Gruppen beschränken (Auswahl wie Kap.1.5; Auswahlkriterien siehe dort).

Innerhalb des Heeres der Wirbellosen, die in der Heckenentwicklung wohl am maßgeblichsten sein müssen, lassen sich die selteneren und gefährdeten Formen der Hecken und Feldgehölze drei "Pflegekategorien" zuordnen:

- **Thermophile (heliophile) Saumarten** (Primärlebensraum: natürliche Waldränder und lichte Waldstadien mit vorgelagerten Saumbereichen), die vor allem durch regelmäßiges Auf-den-Stock-Setzen bei nieder- und mittelwaldartiger Bewirtschaftung in Kombination mit gelegentlicher Mahd oder Beweidung gefördert werden;
- **hygrophile Waldarten** (z.B. Waldlaufkäfer), die durch "Durchwachsenlassen" zu möglichst dicht geschlossenen, breiten Beständen (z.B. "Breithecken") mit waldähnlichem Innenklima sowie Erweiterung von Feldgehölzen gefördert werden;
- Arten, die in erster Linie auf **Zusatzrequisiten** in Flurgehölzen angewiesen sind: für (xero)thermophile Arten z.B. sonnenexponierte Rohbodenaufschlüsse, Mauerritzen, Felsspalten, für bodenbrütende Hymenopteren z.B. Lesesteinhecken, nur teilweise bestockte Hohlwege usw. für xylobionte Insekten "Totholz" (Moder/Mulm/absterbende Kronenäste, verrottendes Laub).

Schon hieraus resultieren gewisse Vorgaben für die notwendige Hecken-Strukturierung im Längsverlauf und Querprofil.

Die notwendige Verbundplanung im größeren Raum wird insbesondere am Beispiel der Vögel und Säuger veranschaulicht.

#### 4.2.6.2.1 Säugetiere

Da die (Klein-)Säugerforschung ganz wesentlich zur Vernetzungsdiskussion insbesondere bei Flurgehölzen beigetragen hat (z.B. MERRIAM 1984, LEVKOVITCH & FAHRIG 1985), muß diese Gruppe auch Leitkriterien für die Entwicklung von Heckenverbundsystemen liefern und als Funktionsindikator der Verbundplanung herangezogen werden.

**Mittelgroße Beutegreifer** (z.B. **Großwiesel** *Mustela erminea* und **Iltis** *Mustela putoris*): Ihr Vorkommen und Aktivitätsmuster in Agrarlandschaften ist sehr stark an Hecken mit ihrem ganzjährigen (vor allem aber winterlichen) Kleinsäugerangebot gebunden (TEW 1993, S.6: "Es ist extrem unwahrscheinlich, daß sich im Agrarland überlebensfähige Wieselpopulationen ohne Hecken halten könnten"). Zusätzlich bereitstellen: Tages- und Überwinterungsverstecke, z.B. durch Bewirtschaftung mit Oberholz, Stehenlassen von Höhlenbäumen, Liegenlassen von Stubben, Aufschichten von grobem Steinmaterial in Steinriegel-Hecken; Belassen von

alten Feldscheunen, Mauerresten und ähnlichen Strukturen. Wichtig ist die Erhaltung bzw. Neubildung stark reliefierter und auf längere Sicht nicht gleichmäßig dicht verwachsener Feldgehölze besonders in Hohlwegen (BRAUN 1986) und Kleinabbaustellen, die u.a. günstige Voraussetzungen für Erdbaue bieten. Kaum ein anderer Biotoptyp liefert höhere Säuger-Artendichten: In Kraichgauer Hohlweg-Gehölzen fand BRAUN 1986 28 Arten: Westigel, Maulwurf, Wald-Zwerg-, Feldspitzmaus, Hase, Kaninchen, Eichhörnchen, Sieben- und Gartenschläfer, Kurzzohr-, Zwerg-, Rötel-, Feld-, Erd-, Wald- und Gelbhalsmaus, Haselmaus, Hamster, Wanderatte, Mauswiesel, Fuchs, Hermelin, Steinmarder, Iltis, Dachs, Reh.

**Kleinsäuger:** Profitieren ebenfalls von den vorgenannten Maßnahmen. Existenz und Art des Heckenmusters bestimmt wesentlich die Besiedelbarkeit der Agrarlandschaft durch viele Kleinsäugerarten. Nur wenige Arten (z.B. Waldmaus *Apodemus sylvaticus*) können sich in der Ackerlandschaft ganz ohne Hecken erhalten. Im Hinblick auf verschiedene Kleinsäugergruppen sollten 3 Wege der Vernetzung besprochen werden (die meisten davon profitierenden Arten sind keine Agrarschädlinge, weil sie die Heckenkorridore entweder kaum verlassen bzw. sich nicht oder nur untergeordnet von Ackerfrüchten ernähren):

##### 1) Verknüpfung der Hecken untereinander

Mehrere "nützliche" Spitzmaus-Arten, z.B. die **Wald-, Zwerg- und Wasserspitzmaus** (*Sorex araneus*, *Sorex minutus*, *Neomys fodiens*) bevorzugen (Hecken-)Korridore bei der Ausbreitung über die Kulturlandschaft (u.a. TEW 1993, MIDDLETON & MERRIAM 1981, GAINES & McCLENAGHAN 1980) oder sind sogar (egendweise) an diese gebunden. Wichtig sind möglichst geschlossene Vermaschungen von Heckensystemen oder zumindest enge kettenförmige Benachbarungen von Feldgehölzen.

##### 2) Vernetzung mit Wäldern

Einige Waldarten, z.B. die Waldspitzmaus *Sorex araneus* und Rötelmaus *Clethrionomys glareolus*, nutzen von Waldstücken abstrahlende Heckenkorridore und pendeln sogar viel häufiger zwischen Hecken und angeschlossenen Waldstücken als innerhalb der Waldstücke (WEGNER & MERRIAM 1979 u.a.). Leitbild C 1 (Schaffung von Gehölzstreifen zwischen Waldisolaten) kommt daher dieser Kleinsäugergruppe entgegen und verbindet isolierte Wald-Kleinsäugerpopulationen.

##### 3) Vernetzung mit Gewässerbiotopen

Zu einem "Artenhilfsprogramm Wasserspitzmaus" (und anderer Säuger wie Fischotter) gehört die Heckenverknüpfung mit Bachufern und Galeriewäldern bzw. grabenbegleitenden Gehölzen, weil Hecken nachweislich bis in etwa 1 km Gewässerentfernung als Ausbreitungskorridore dienen (TEW 1993). Heckensysteme über Kleinwasserscheiden hinweg können zur (Wieder-)Besiedlung getrennter Bachsysteme beitragen. Beachte dabei aber: schematisch talquerende Heckenzüge passen schlecht zu Tälern mit dominanten biotischen und abiotischen

Längsbeziehungen (z.B. Wiesenbrütertäler, Überflutungsräume).

Stark vom Insektenangebot abhängige Spitzmäuse benötigen insektenreiche blütenreiche Säume, zur Nestanlage vor allem Stein- und Reisighaufen, **Bilche** und **Echte Mäuse** (z.B. die gebietsweise seltene **Rötelmaus**) neben Baum- und Wurzelhöhlen oder auch Steinhäufen zusätzlich Sträucher mit reichem Frucht- bzw. Nußbesatz. Von diesen Habitatstrukturen profitieren auch weniger stark gefährdete Säuger der offenen Kulturlandschaft wie **Igel** (*Erinaceus europaeus*) und **Mauswiesel** (*Mustela nivalis*).

**Feldhase** (*Lepus europaeus*): Der gebietsweise gefährdete, aber nur den höheren Lagen fehlende "Meister Lampe", der z.B. nicht unwesentlich zum Erlebniswert der Landschaft für Familien mit Kindern beiträgt, nutzt Hecken und Feldgehölze vor allem als Deckung (Sasse) und Nahrungsreservoir (sehr artenreicher Speisezettel). Wichtig ist die Ausbildung artenreicher krautiger Säume und Brombeergestrüppe (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotöpfe"). Heckenrand- und Rainstrukturen erhalten.

**Fledermäuse**: Profitieren von einer Gehölzaufgliederung der Landschaft (vgl. Kap. 1.5.6.1.2). Wie bei den anderen räuberisch lebenden Kleinsäugetieren Unterstützung vor allem durch Verbesserung des Nahrungsangebotes und durch Optimierung bestimmter Habitatstrukturen auch im Rahmen der Flurgehölzpflege:

- Förderung und Erhalt von Altbäumen mit Höhlen/Spalten oder Aussicht auf solche (Obstbäume, Eichen und Birken werden bevorzugt angefliegen). Die erforderliche Mindeststärke beträgt etwa 30 cm Brusthöhendurchmesser (BHD), für den größeren **Abendsegler** mindestens 1 m BHD. Keinesfalls sollten "Spechtbäume" gefällt werden! Ist ein Hieb solcher Höhlenbäume dennoch unabwendbar, sollte zuvor zumindest die Belegung mit Fledermäusen ausgeschlossen werden.
- Vorteilhaft sind Höhlen mit freiem Anflug, d.h. ohne Beastung im Bereich der Öffnung, da sie vor allem von den schlechter manövrierfähigen, schmalflügeligen Arten (z.B. Abendsegler) besser angefliegen werden können und auch das Risiko des Angriffes durch Räuber geringer ist. U.U. einzelne Altbäume gezielt aufasten.
- Wo (noch nicht) genug Baumhöhlen und -spalten zur Verfügung stehen, können Fledermauskästen möglicherweise bis zum "Heranreifen" entsprechender Bäume zur Bestandesstützung beitragen (zum Einsatz von Fledermauskästen vgl. z.B. ISSEL & ISSEL 1955, JÜDES 1985, LfU 1986, 1988).
- Brennholzstapel als (Winter)Versteck für einige Jahre liegen lassen.
- Von entscheidender Bedeutung sind darüber hinaus alle Maßnahmen zur Erhöhung der Insektenrichte (vor allem Laufkäfer, alle Nachtinsekten) durch Erhalt lichter, gut durchfliegender Bestände mit reichem Unterholz sowie von großkronigen Bäumen an Bestandesrändern (bei Feldgehölzen) und Solitäräumen (in Hecken).

- Auch das Abrücken der Intensivnutzungen vom Gehölzbestand und der Aufbau von ungespritzten, arten- und blütenreichen Krautsäumen sowie die Förderung von Weichhölzern am Gehölzrand sind für eine hohe Beutedichte förderlich, da auf diese Weise die Attraktivität auch für dämmerungs- und nachtaktive Insekten (Eulen, Bärenspinner, Schwärmer, Motten usw.) erhöht werden kann.
- Viele Fledermausarten legen weite Strecken bis zu ihren Jagdgebieten zurück; da sie sich bei den Flügen gern an Gehölz-Leitlinien orientieren, sollte vor allem zwischen traditionellen Überwinterungsgebieten und (potentiellen) Jagdgebieten ein Verbund über die Ränder von Flurgehölzen und Wäldern gesichert bzw. hergestellt werden. Von fledermausbewohnten Dörfern möglichst ununterbrochene (radiale) Gehölzverbindungen als Orientierungsleitlinien in die freie Landschaft schaffen.
- In Niederhecken auch Überhälter entwickeln. Doppelhecken vor allem an Hohlwegen (scheinen besonders gern angenommen zu werden) sorgfältig erhalten und entwickeln.

#### 4.2.6.2.2 Vögel

Zahlreiche Hecken und andere Flurgehölze wurden und werden vor allem zur Förderung der Avifauna angelegt. Ein Großteil der von Biologen formulierten Entwicklungsvorschläge für Heckenlandschaften und Feldholzinselsysteme entspringt ornithologischen Untersuchungen (z.B. OPDAM et al. 1985). Der hohe Indikatorwert artenreicher Heckenvogelgemeinschaften ist unbestritten und der positive Zusammenhang zwischen Vogelartenvielfalt und Heckendichte nachgewiesen (vgl. z.B. VAN DORP & OPDAM 1987, siehe Kap. 1.10). Auf gefährdete Heckenvögel abzielende Maßnahmen helfen auch vielen anderen (Nichtvogel-)Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen. Vorweg einige allgemeine Empfehlungen aus der Sicht des Vogelschutzes.

Ein vogelkundlich stimmiges Flurgestaltungskonzept sollte die Bedürfnisse von 4 konzeptwichtigen Vogelartengruppen (im Sinne von GÖRNER 1985) im Auge haben:

Gruppe (1): Leben in der Agrarlandschaft, benötigen aber Flurgehölze zur Brut, Nahrungsaufnahme und/oder Deckung, z.B. Rebhuhn und Fasan.

Gruppe (2): Ernähren und reproduzieren sich vor allem im Inneren von Flurgehölzen, haben kaum sichtbare Beziehungen zur angrenzenden Agrarlandschaft, z.B. Heckenbraunelle, Zaunkönig, Gelbspötter, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Rotkehlchen, Schwanz-, Sumpf-, Weiden-, Blau-, Kohlmeise, Kleiber, Gartenbaumläufer.

Gruppe (3): Leben bevorzugt im mit dichten Gebüsch und Staudendickichten bestandenen Randbereich von Flurgehölzen, beziehen aber die Feldfluren kaum in ihre Aktionsräume mit ein, z.B. Feldschwirl, Sumpfrohrsänger, Klapper- und Dorngrasmücke, Zilpzalp.

Gruppe (4): Brüten in Flurgehölzen, benötigen aber die angrenzenden Fluren als Nahrungsgelände, dabei auch größere Strecken überwindend (z.B. Mäusebussard, Roter Milan, Turmfalke, Ringel-, Türken- und Turteltaube, Bachstelze, Wacholderdrossel, Grünling, Stieglitz, Hänfling, Haussperling, Feldsperling, Star, Pirol, Elster, Rabenkrähe) oder nur die Nachbarschaft nutzend (z.B. Grün- und Buntspecht, Wendehals, Baumpieper, Neuntöter, Singdrossel, Amsel, Goldammer).

Die meisten Agrarlandschaften sollten deshalb - unter Wahrung gebietspezifischer Eigenarten - ein breites Spektrum unterschiedlicher Gehölzstrukturen aufweisen (im Sinne von Kap. 4.2.1.1; dabei aber nicht in gestalterische Beliebigkeit verfallen). Entsprechend der avifaunistischen Strukturpräferenztypen im Sinne von GÖRNER (1985) sollten innerhalb größerer Räume gleichzeitig vorhanden sein:

- Gebüschstrukturen (die z.B. von der Dorngrasmücke ausschließlich bewohnt und genutzt werden),
- mit Bäumen oder Baumbeständen durchsetzte Flurgehölze (z.B. Mönchsgrasmücke, Pirol),
- großbaumdominierte Strukturen (z.B. Rabenkrähe, Turmfalke).

Der seit den 1950er Jahren in ganz Bayern zu beobachtende Vorgang der "Verblockung" von Gehölzbiotopen, d.h. der Segregierung in Kahlfächen einerseits und größere, scharf abgeschnittene Gehölzballungen mit geringer innerer Strukturierung andererseits (siehe Kap. 1.11 sowie Band I.1 Kap.4) sollte so umgesteuert werden, daß wieder mehr Gehölzstrukturvielfalt über größere Strecken in die Landschaft einzieht. Ein Beitrag hierzu in großparzellierten Agrarräumen (mit größeren Heckenabständen) bei geringer Verfügbarkeit von Pflege-Personal ist das folgende für den Vogelschutz (wie auch übrigen zoologischen Naturschutz) sehr wirksame Vorgehen:

- 1) Stillegen hag- oder heckenbegleitender Kontaktstreifen;
- 2) Hineinwachsenlassen neuer Gebüschmäntel in die Kontaktstreifen; gleichzeitig Durchwachsen der Althecken zu Hagen;
- 3) sukzessive oder einmalige Nutzung der Althölzer des Hages;
- 4) Verbuschenlassen der dadurch entstehenden Ausholzungsstreifen.

Gerade unter avifaunistischen Aspekten muß die Ausgestaltung bzw. Struktur differenzierung durch eine Strategie der Vernetzung im größeren Raum ergänzt werden. Dazu gehört insbesondere eine "Wiedereinräumung" im "Leerbereich" zwischen Restheckengebieten, die die Dispersion der "Überschußproduktion" an Jungvögeln in die Umgebung und damit die Wiederbesiedlung bereits von den jeweiligen Arten geräumter Gebiete erlauben.

Heckenanlage im Anschluß an oder auch vor isolierten Wäldern (im Sinne von Leitbild C 1) hilft vielen Vogelarten und bindet diese stärker in die trophischen Wechselbeziehungen zwischen Gehölz und

Flur ein, da der Nahrungsbesuch von Wald- oder Gehölzbrütern auf landwirtschaftlichen Flächen generell häufiger von Hecken aus als von Waldrändern erfolgt (WEGNER & MERRIAM 1979 u.v.a.). Flüge zwischen verinselten Waldstücken über strukturarmer Agrarflächen finden viel seltener statt als Bewegungen zwischen Waldstücken und Flurgehölzen (dito).

Förderung der Dornsträucher, insbesondere der Rosaceen kommt vielen Heckenvögeln entgegen. Schlehe (auch "verwilderte" Zwetschgen), Weißdorn- und Wildrosenarten sowie Brombeergestrüpe sind sowohl als Nistplatz als auch als Jagd- bzw. Nahrungshabitat besonders attraktiv für Buschbrüter. Einige flurgehölztypische Arten (z.B. Wendehals und andere Höhlenbrüter, Pirol) kommen aber mit reinen Strauchbeständen nicht aus. Locker oder gruppenweise eingestreute Bäume sind deshalb notwendig; (alte Hochstamm)-Obstbäume, Eichen, (Kopf)weiden, aber auch Pappeln und andere Weichhölzer scheinen besonders günstige Habitatstrukturen für seltene und gefährdete Höhlenbrüter aufzuweisen.

Die Mehrheit der gefährdeten, stark rückläufigen "thermophilen" Vögel der gehölzdurchzogenen, aber offenen Kulturlandschaft bevorzugt strauchige, lockere bzw. in sich differenzierte Heckenstrukturen, wie sie nicht ohne mehr oder weniger regelmäßige Bestandespflege entstehen und erhalten bleiben. Dies gilt insbesondere für die besonders artenreichen Gebüsch- und Heckenvogelgemeinschaften der mainfränkischen Wärmegebiete, des Grabfeldes und Coburger Landes, der Windsheimer Bucht und des Taubertales, für Hecken-schwerpunktgebiete im Obermainischen Hügelland (z.B. um Bayreuth und Kulmbach) sowie der Oberpfälzer Alb, für die Hangheckengebiete entlang der unteren Isar, für Teile des Tertiärhügellandes und des Oberpfälzer Bruchschollenlandes um Weiden (NITSCHKE & PLACHTER 1987). Avifaunistisch gesehen "rentieren" sich Maßnahmen wie rotierender Stockhieb, mittelwaldartige Bewirtschaftung, u.U. auch spezielle Artenhilfsmaßnahmen (Aufasten, Freistellen von "Randbäumen" usw.) in den beispielhaft genannten Landesteilen weitaus mehr als in zwar ähnlich gut strukturierten, aber klimatisch benachteiligten Heckenlandschaften des Bayerischen und Oberpfälzer Waldes oder der Hage des Alpenvorlandes, wo z.B. ein "Durchwachsen" ehemaliger Niederhecken eher toleriert werden kann oder stellenweise sogar erwünscht ist.

Innerhalb größerer Landschaftsteile sollten Flurgehölzsysteme eine gewisse Abwechslung bieten. Während die meisten der Hecken- und Buschbrüter junge Sträucher (bis 10 Jahre) in Niederhecken für die Nestanlage bevorzugen (durchschnittliche Nesthöhe unter 1 m), nisten andere Arten wie z.B. Mönchs- und Gartengrasmücke (*Sylvia atricapilla*) und *S. borin*) vorwiegend in über 20 Jahre alten Strauchbeständen, die z.T. bereits von innen her verkahlen und (vor)waldartigen Charakter erreichen. Auch die Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) bevorzugt dichtes Gebüsch, unterholzreiche

Wälder und Feldgehölze (fehlt daher in reinen Niederhecken ohne exponierte Baumwipfel!).

Von besonderer Anziehungskraft für viele Buschbrüter sind vom (Weide)vieh verbissene oder auch seitlich zugestutzte Dornsträucher. Kurze, dornbewehrte Zweigspitzen ("Quirle") bieten optimalen Schutz vor Feinden. Hiervon profitieren z.B. Heckenbraunellen, Goldammern und Hänflinge. Arten mit relativ schweren Nestern (z.B. Singdrossel) nehmen gerne etwa 20 bis 80 cm über dem Boden gekappte "Kopfbäume" mit dicht stehenden Ausschlägen (bevorzugt Hainbuchen, Weiden) an (vgl. PUCHSTEIN 1980).

Eine optimale Habitatstruktur für die allermeisten Heckenvögel weisen 10-20jährige Sträucher auf, wo sie oft zwar lediglich in mittleren Nestdichten, aber in um so höherer Artenmannigfaltigkeit auftreten. In Feldgehölzen entscheidet ebenfalls der Reichtum an verschiedenartigen Vertikalstrukturen über Artenspektrum und Abundanzen. Von Bäumen abhängige Arten (vor allem Höhlenbrüter, in Baumwipfeln brütende Arten) sind darüberhinaus erst ab einer bestimmten Feldgehölzgröße mit einiger Regelmäßigkeit zu erwarten. BEZZEL (1982) nennt für größere Feldgehölze u.a. Grauspecht, Kleinspecht, auch Wendehals, Raubwürger (vgl. oben), ferner Trauerschnäpper, verschiedene Meisen, Baumläufer. Weitere Informationen: siehe Kap. 1.5.6.2.

Es schließen sich (leit)artspezifische Angaben an, die jeweils auch einer Gruppe weiterer Vogelarten und sonstiger Tiergruppen zugute kommen.

#### **Raubwürger (*Lanius excubitor*):**

Es profitieren mit u.a.: **Neuntöter** *Lanius collurio*, **Dorngrasmücke** *Sylvia communis*, **Schwarzkehlchen** *Saxicola torquata*, **Sperber- und Klappergrasmücke** *Sylvia nisoria* und *Sylvia curruca* (vgl. LÖLF 1984). Für den Raubwürger mit seinem großen Aktionsraum müssen größere zusammenhängende Landschaftseinheiten erhalten bzw. entwickelt werden, in denen vielfältige Gehölzstrukturen (Hecken, aber auch Feldgehölze und zumindest vereinzelte Bäume) in eine "Matrix" aus sehr extensiv(iert)en Grünlandflächen eingelagert sind. Die Bemühungen sollten vordringlich in den noch am besten besetzten Gebieten ansetzen (vor allem in der Rhön, Truppenübungsplatz Hammelburg, Frankenalb, Obermainisches Hügelland südlich Bayreuth, Donauniederungen, Ammer-Loisach-Hügelland). Entlang der Donau und in Südbayern sind insbesondere die größeren Niedermoorgebiete (Möser), die bis zu den 1960er Jahren regelmäßig vom Raubwürger besiedelt waren, in einen Raubwürgergünstigen Zustand zurückzuentwickeln: Extensivgrünland mit Solitärbirken, Weidengebüschinseln und kleineren Moorwaldblöcken. Größere, militärisch nur extensiv genutzte bzw. aufgegebene Trup-

penübungsplätze bieten vielleicht die besten Chancen, wieder stabile Raubwürgerpopulationen zu entwickeln, die auf das Umland ausstrahlen.

Zu den vordringlichsten Maßnahmen gehören:

- In Magerrasen- und Extensivgrünlandgebieten durch Sukzession ein lockeres System aus kleineren Gebüschern, Baumgruppen und Einzelbäumen aufkommen lassen und diese Struktur in der Folge durch Wiesenpflege in etwa erhalten;
- Überalterte (Lesestein)hecken abschnittsweise auf den Stock setzen; dabei Überhälter in Hecken stehen lassen, ggf. auch nachpflanzen (nistet gerne auf Eichen, Weißdorn, Pappeln, Obstbäumen);
- relativ niedrigwüchsige, schütterte Hecken säume entwickeln, vorgelagertes Grünland entschieden extensivieren;
- ortsfremde Streuobstbereiche erhalten/ neu anlegen; von Vorteil sind zusätzlich größere Gebüschkomplexe, auch Feldgehölze über 5 ha;
- Wirtschaftswege möglichst wenig ausbauen und befestigen, in den Kerngebieten ggf. auch Rückbau, um Störungsfreiheit zu gewährleisten.

#### **Neuntöter (*Lanius collurio*):**

Es profitieren mit u.a.: **Dorngrasmücke** *Sylvia communis*, **Sperber- und Klappergrasmücke** *Sylvia nisoria* und *S. curruca*, **Goldammer** *Emberiza citrinella*, **Bluthänfling** *Carduelis cannabina*; mit Abstrichen auch **Baumpieper** *Anthus trivialis*, **Feldschwirl** *Locustella naevia*.

Für tragfähige Teilpopulationen des Neuntötters (mind. 25 Brutpaare) werden i.d.R. geschlossene Heckengebiete mit vorherrschenden Dornsträuchern von mindestens 50 Hektar benötigt, wobei die Abstände zwischen den einzelnen Heckenstreifen 200 bis 300 m (max. 400 m) nicht überschreiten sollten. Hier gilt es vor allem, die geschlossenen Heckengebiete gegen Verluste und Strukturveränderungen wie Zerstückelung der Kernzonen und Intensivierung der zwischenliegenden Flächen zu sichern und Managementkonzepte für den Hecken-Magerrasen-Gesamtbereich (z.B. Verteilung Gebüsch - Halbtrockenrasen) zu entwickeln (vgl. ABSP Erding).

Vordringliche Biotopgestaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen:

- Heckenlandschaften großräumig als Rückzugsgebiet erhalten; Hecken, Wäldchen und Gebüsche niederwaldartig bewirtschaften, daneben aber auch ältere (ca. 20-jährige) Gebüschkomplexe aufkommen lassen (Randlinien und Dornestrüpp, Brombeerranken fördern);
- Erhöhung der Dichte von (Einzel-)Gebüschern bzw. Einzelbäumen; Erhalt extensiv genutzten Grünlands (vor allem kurzrasige Böschungen, auch Weideflächen)\* im Bereich der (potentiellen) Vorkommen;

\* Daß bei der Neuanlage von Flurgehölzen z.B. für den Neuntöter zuvor die Lebensraumansprüche anderer (womöglich viel mehr gefährdeter) im gleichen Raum vorkommender Arten überprüft werden müssen, zeigt ein krasses Negativbeispiel aus dem Lkr. Forchheim: Dort wurde am "Hetzles" an einem potentiellen Segelfalter-Hilltoppingplatz eine "Neuntöterhecke" gepflanzt.

- Pestizideinsatz reduzieren in Ökotonen jeglicher Art; blütenreiche Brachen (Großinsekten wie Heuschrecken, Laufkäfer) fördern.

#### **Dorngrasmücke** (*Sylvia communis*):

Anspruchsvollere Heckenart als die anderen Grasmücken. Bevorzugt offene Landschaft mit einzelnen Gebüschchen, Feldhecken (auch Waldränder, Lichtungen, aufgelassene Weinberge). Bestandesstützung vor allem durch Erhalt besonnener Brombeergebüsche (nistet dicht über dem Boden). Die Förderung über Strukturgestaltung ist vordringlich, da die Art in ganz Mitteleuropa stark im Rückgang war und nur zögerliche Tendenz zur Erholung der Bestände zeigt.

#### **Zippammer** (*Emberiza zia*):

Kleinstruktureiche (unbereinigte und/oder aufgelassene) Weinberglagen Unterfrankens sind der Hauptlebensraum. Die kleine unterfränkische Population wird sich nur halten können, wenn die besiedelten Landschaftsbereiche von weiteren Eingriffen verschont werden. Verbesserung durch extensiven/ökologischen Weinbau sind möglich (vgl. auch LPK-Band II.11 "Agrotape"). Vordringlich ist eine konsequente Erhaltung aller noch unbereinigten Extensivweinberglagen in einem zumindest teilweise noch genutzten Zustand mit Strauchstreifen und lichten Feldgehölzen (Leitart für die Erfolgskontrolle des Programms "Extensiver Wein- und Streuobstanbau").

#### **Rebhuhn** (*Perdix perdix*):

Für diesen typischen Ökotonbewohner der überwiegend offenen Ackerlandschaften sollten vor allem die ökologisch wirksamen Randlinien verlängert werden. Belassen von Hecken und Rainen sowie Neuanlage von Hecken. Anlage und Schutz von mindestens 5 m breiten ungenutzten Streifen entlang von Hecken und anderen Randlinien (HELFRICH & FRANZ 1991). Stockhieb und Auflichtung kann Habitatbedingungen verbessern. Sehr förderlich ist darüberhinaus der Erhalt von Krautsäumen entlang von Hecken, von Sand- und Erdwegen und anderen vegetationsfreien Stellen (Huderplatz, Magensteine), die Schaffung pestizidfreier Randstreifen vor Flurgehölzen, Brachstreifen zwischen den Äckern (vorbildlich: Rebhuhnprogramm um Feuchtwangen/Mfr; ausführlich im LPK-Band II.11 "Agrotape"), ggf. Einsatz von Mährettern, um die sich duckenden Tiere aufzuseuchen (HINTERMEIER 1981).

#### **Nachtigall** (*Luscinia megarhynchos*):

Bestandesstützung der bodennah brütenden Art durch Duldung von breiten nitrophytischen Hecken-säumen mit (Brennnessel)-Gestrüpp in Bodennähe, dicke Streuschichten, Wurzelausschläge. Bei Bedarf Heckenschnitt oder Saummähgut abschnittsweise im Bestand belassen, Stockhieb oder randliches Auslichten nur selten durchführen, auch die Saumpfleger sollte in Nachtigall-Hecken nicht die Aushagerung zum Ziel haben (in intensiv genutzten Agrarlandschaften ist "automatisch" mit ausreichend starker Nährstoffanreicherung zu rechnen).

#### **Pirol** (*Oriolus oriolus*):

Baumbrüter. Entwicklung größerer Flurgehölze auch in ketten- oder korridorförmiger Zuordnung; darin unregelmäßige Baumstrukturen mit überragenden Kronen; Bestandesstützung durch Sicherung von Auenreliktwäldchen, durch Aufkommenlassen von Laubbäumen (bevorzugt Eichen) in bzw. an Nadelholz-Reinbeständen. Feldgehölze und größere Gebüschchen mit einzelnen Überhältern als Sing- und Aussichtswarte in südexponierter Hanglage erhalten. (Stillgelegte) Eisenbahndämme mit unregelmäßiger Bestockung bevorzugt im Kontakt mit benachbarten Wäldchen, Waldrändern und Gebüschchen erhalten.

#### **Turteltaube** (*Streptopelia turtur*):

Neben dem Erhalt naturnaher Waldtypen (möglichst eingebettet in extensiv bewirtschafteter Fläche) sollte der Grünlandumbruch gestoppt und die Herbizidanwendung im Ackerbau zumindest in den Schwerpunktvorkommen deutlich reduziert werden. Feldgehölze sollten mittelwaldartig genutzt werden, kleine Kiefernwäldchen sollten vor allem in Wärmegebieten erhalten werden (Föhrensamen sind eine wichtige Nahrungsressource der Turteltaube). Durchwachsende Bäume als Bruthöhenspender!

#### **Halsbandschnäpper** (*Ficedula albicollis*), **Grauschnäpper** (*Muscicapa striata*) und **Mittelspecht** (*Dendrocopus medius*):

Durch Überhalt großkroniger Altbäume (vorzugsweise Eichen, auch Buche und Obstbäume) und Auflichtung zu dicht geschlossener Laub(misch)-waldbestände, sowie durch mittelwaldartige Bewirtschaftung fördern. Mittelspecht und Halsbandschnäpper bevorzugen gut geschichtete, unterholzreiche und gut durchfliegbare Bestände.

#### **Trauerschnäpper** (*Ficedula hypoleuca*):

Lebt in den Alpentälern u.a. in parkartigen Baumbeständen (Tratten, Freien). Bestandesstützung v.a. durch Sicherung von Altbäumen (vorzugsweise mit Baumhöhlen) in Feldgehölzen und Baumhagen.

#### **Kleinspecht** (*Dendrocopus minor*):

Bestandesstützung durch Erhalt von feinastigen Weichhölzern, morschen Laubbäumen, vor allem absterbenden Kronenästen. Auch Ausschlagflächen mit etwas älteren, teils absterbenden Stockausschlägen werden genutzt.

#### **Grauspecht** (*Picus canus*), **Grünspecht** (*Picus viridis*):

Bestandesstützung ggf. durch Auflichtung (Lochhieb) dichter Feldgehölze und Aufasten von potentiellen Höhlenbäumen (Flugloch wird erst ab 2 m aufwärts angelegt); Verbesserung der Nahrungsressourcen, der Grünspecht ist hochgradig auf Ameisen spezialisiert, die er vorwiegend in absterbendem bzw. verrottendem Holz erbeutet. Fallholz, verrottende Stubben usw. sollten deshalb weitgehend im Bestand belassen werden.

**Wendehals (*Jynx torquilla*):**

Zur Bestandesstützung sollten Spechtbäume (vor allem Weiden, Eichen, Obstbäume) mit ausgefallenen Astlöchern ab 1 m Höhe als Bruthabitate erhalten werden. Die Verbesserung der Nahrungsressourcen ist vordringlich; kurzrasige Säume neben besonnten Stämmen und Wurzelstöcken werden von der Vorzugsbeute (insbesondere Ameisen) gerne besiedelt.

**Ortolan (*Emberiza hortolana*):**

Zur Bestandesstützung in den restlichen Vorkommen sollten Hecken, Gebüsche und Feldgehölze als Verbundstrukturen zwischen Ackerobstflächen und zu angrenzenden Wäldern bzw. laubholzreichen Waldrändern entwickelt werden (vgl. Leitbild 4.2.1.2 "Streuobstgebiete", ausführliche Informationen zu den beiden letztgenannten Arten im LPK-Band II.5 "Streuobst").

**Wespenbussard (*Pernis apivorus*):**

Wirksame Artenhilfe muß v.a. auf Förderung der Nahrungstierpopulationen (insbesondere Großinsekten, unter den Hautflüglern bevorzugt Ameisen, Wespen) abzielen. Wichtige Habitatverbesserungen in Flurgehölzen sind: Sonnenexponierte Höhlenbäume im Freiland erhalten, ggf. freistellen (fördert Wespen); zusätzliche Nahrungsquellen in Extensivgrünländern und blütenreichen Säumen schaffen; keine Waldbaumaßnahmen in der Zeitspanne zwischen der Paarbildung und dem Brutende!

**Baumfalke (*Falco subbuteo*)** (ähnlich: **Turmfalke *Falco tinnunculus***, **Mäusebussard *Buteo buteo***, **Saatkrähe *Corvus frugilegus***, **Rabenkrähe *Corvus corone corone***, **Ringeltaube *Columba palumbus***):

Bestandesstützung durch Lichtstellen großkroniger Bäume in größeren Feldgehölzen, evtl. Aufasten einzelner Randbäume zur Verbesserung des freien Anflugs; Feldgehölze mit alten Krähennestern erhalten, Überhälter in Hecken entwickeln. Wichtig ist relativ hohe Flurgehölzdichte: größere, saattfeldschädigende Krähenschwärme bilden sich fast nur in Landschaften mit freien Sichtfeldern auf >500 m (TISCHLER 1984); engstrukturierte Ackerlandschaften zerstreuen die Krähen bei der Nahrungssuche (vgl. auch die Gradationen der Feldmaus *Microtus arvalis* in strukturarmen Landschaften, nicht aber in Heckengebieten!).

**Waldohreule (*Asio otus*)** (ähnlich: **Waldkauz *Strix aluco***):

Die Art bevorzugt oft kleinere Feldgehölze, lichte Kiefernwäldchen, (auch: niedrigere Gebüschgruppen, Windschutzstreifen) und kann durch Erhöhung der Grenzliniendichte (Waldränder "ausbuchten", kleine Lichtungen durch femelartigen Hieb erzeugen) und Verbesserung des Nahrungsangebots (vor allem an Feldmäusen) sowie den Erhalt von Bäumen mit alten Krähen- und Elsternnestern gefördert werden.

**4.2.6.2.3 Reptilien, Amphibien****Laubfrosch (*Hyla arborea*):**

Hecken und Feldgehölze im Nahbereich (500-700 m) von Laichgewässern (z.B. Kiesgrubentümpel, Gräben, Feldtümpel) als Sommerlebensräume entwickeln (vgl. dazu auch LPK-Bände II.8 "Stehende Kleingewässer" und II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben"). Falls ins landschaftliche Leitbild passend, in Laubfroschgebieten Gehölzkorridore bzw. Feldholzinsekten entwickeln, die Laichgewässer (Gräben, Tümpel) begleiten bzw. kreuzen (vgl. EIJSSINK & HENDRIKS 1972). Vermehrung des Angebotes an Ruf- und Sitzwarten im Saum-/Mantelbereich von Flurgehölzen durch Anlage (Förderung) großer, besonnter Büsche (besonders Brombeergebüsch), durch Freistellen, ggf. auch durch seitliches Beschneiden (z.B. Weißdorn-Schnitthecken; vgl. CLAUSNITZER 1986, CLAUSNITZER & BERLINGHAUSEN 1991).

**Wasserfrösche (*Rana esculenta*-Gruppe), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), Molcharten:**

"Mikrothelmen" (ephemere Kleinstgewässer) in faulenden Wurzelstöcken oder Stamm- und Stockaushöhlungen, Kleintümpel sowie insbesondere heckenbegleitende Gräben verbessern die Leitlinienfunktion von Hecken insbesondere für die wanderungsbereiten Junglurche. Auf wasserhaltendem lehmigem Untergrund in ebener Lage Hecken mit (periodisch wasserführenden) Gräben bündeln. Dies erleichtert das Durchqueren von ansonsten relativ ungeeigneten Agrarlandschaften. Laichgewässer mit Feldgehölzen als Pufferzonen kombinieren.

**Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Zauneidechse (*Lacerta agilis*), Kreuzotter (*Vipera berus*):**

Diese mehr oder weniger thermophilen Reptilien profitieren vor allem von teilweise offenen und steinigen Hecken und Rainen mit Lesesteinriegeln (-haufen), Felsblöcken, Wurzelstöcken oder Baumstubben, die in einzelnen (möglichst sonnenexponierten) Heckenabschnitten, aber auch an "Wärmestaulagen" vor Waldrändern und Feldgehölzen freigehalten werden sollten (z.B. durch Beweidung oder durch niederwaldartigen Kurzumtrieb mindestens alle 5 Jahre). Von Schlingnattern und Zauneidechsen genutzte Ranken und Böschungen sollten höchstens 10% Gehölzbestockung, aber einen hohen Anteil frei besonnter Steine oder Rohbodenstellen aufweisen. Insbesondere für Kreuzottern sollte darüber hinaus struktureiches Extensivgrünland großflächig zur Verfügung stehen (Idealbiotope: z.B. Lesesteinhecken-Extensivwiesen-Komplexe). Auch Stabilisierung flächiger saumreicher Gebüschstadien ist vorteilhaft. Besonders wichtig ist der Erhalt von bereits bestehenden Vorkommen, da die Kreuzotter sehr standorttreu und wenig ausbreitungsfreudig ist. Die Besiedlung neuer Lebensräume kann deshalb am besten durch die möglichst lückenlose Entwicklung von geeigneten Verbundstrukturen gefördert werden.

#### 4.2.6.2.4 Schmetterlinge

Zu berücksichtigen und ggfs. zu fördern sind nicht nur jene Gehölzarten, die vielen Tag- und Nachtfaltern als Raupenhabitat dienen, sondern auch bestimmte Struktur-, Wuchs- und Mikroklimaelemente, die erst die Eiablage auf einem potentiellen Raupengehölz auslösen. Grundsätzlich sorgt ein "Schmetterlingshilfsprogramm" im Bereich von Flurgehölzen für

- eine Verlängerung der Randlinien, möglichst innige Gehölz-Offenland-Verzahnungen;
- eine gewisse Distanzierung intensiver Agrarnutzungen (Stoffeinträge);
- ein ausreichendes Nektarangebot für die Imagines (vor allem anhaltend blütenreiche und schadstofffreie Säume);
- eine variable Vegetationsmorphologie, insbesondere aus dem Gehölzbestand einzeln herausragende Bäume für das "tree-topping" (auch randständige Solitärabäume);
- verbesserten Windschutz in der Agrarlandschaft, windgeschützte Einbuchtungen (dortige Heckenkirschen werden z.B. von Hummelschwärmer-Raupen bevorzugt) sowie Teilzonen mit erhöhter Luftfeuchte (neben und im Inneren von Flurgehölzen);
- ein günstiges Mikroklima in Erdnähe (z.B. am "Kniemantel" krüppelwüchsiger Gehölze, der vor wüchsigen, überkopfhohen Hecken in der Regel nicht vorhanden ist (WEIDEMANN 1994, briefl.);
- die Vermeidung gleichzeitiger Heckenpflege über längere Strecken (z.B. kann die gleichzeitige Pflege von Kopfweidenreihen die weidenbewohnenden Nachtfalter wie z.B. das Abendpfaunauge schädigen; WEIDEMANN 1996).

Begründungen und weitere Informationen siehe Kap.1.5.6.5.1.

**Seltene und gefährdete Tagfalter** (vgl. Kap.1.5, EBERT & RENNWALD 1991a/b, PROSE 1993, WEIDEMANN 1988, 1995, BRÄU):

- Allgemein sollten PRUNETALIA-, Faulbaum-, Kreuzdorn-Hartriegelhecken (-Gebüsch)-Komplexe und entsprechende Ränder vor Feldgehölzen samt vorgelagerten Säumen als die wichtigsten Tagfalter-Lebensräume vor allem in wärmeren Lagen im engen räumlichen Zusammenhang erhalten werden und Fehlstellen ergänzt werden (Ziel: höchstens 5 km-Abstände zwischen den Komplexen, jedoch keine vollständige Vernetzung zwischen allen Teilbeständen);
- Vor allem die holzigen Rosaceen (insbesondere *Prunus*-, *Crateagus*-, *Sorbus*-Arten, auch Obstbäume) im Bestand fördern! Hiervon profitiert eine große Anzahl von Falterarten, z.B. der früher in Obstgärten weitverbreitete, inzwischen aber (wenigstens gebietsweise) sehr seltene **Baumweißling** (*Apora crataegi*).
- Förderung von einzelnen, besonnten Strauchgruppen, vorgelagerten Brombeergebüschen ("Vormantel"), Heidekrautgestrüppen, die vom Hauptbestand etwas abgerückt sind, um beson-

ders günstiges Kleinklima in Bodennähe und eine höhere Anzahl von "Nischen" zu erzeugen (jedes Kleingebüsch kann seine eigenständige Fauna entwickeln). Schlehen(fragment)hecken und vorgelagerte "Krüppelschlehen"-Bestände in ausgesprochen xerothermen Lagen fördern auch den Bestand des **Segelfalters** (*Iphiclides podalirius*), besondere Vorsicht bei der Neuanlage von Schlehenhecken ist jedoch notwendig, um z.B. lokale Zugstrecken und Hilltopping-Plätze nicht zu entwerten (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen").

- Niederwaldartiger Stockhieb einzelner Abschnitte in nicht zu kurzen Umtriebszeiten (i.d.R. alle 10 - 20 Jahre, je nach Wüchsigkeit) ist für den Erhalt strauchreicher Stadien vorteilhaft. Es profitieren z.B. der **Pflaumen-Zipfelfalter** (*Fixsenia pruni*) und etliche weitere Arten, in den klimatisch bereits weniger günstigen "Rhönhecken" z.B. **Kreuzdornzipfelfalter** (*Satyrion spini*), **Faulbaumbläuling** (*Celastrina argiolus*) und **Zitronenfalter** (*Gonepteryx rhamnii*). Stockhieb einzelner Heckenabschnitte im "Kurzumtrieb" alle 2-5 Jahre sollte ergänzend vor allem in bodensauren Hecken- und Gebüschkomplexen erfolgen, um heideartige Stadien zu fördern.
- Mittelwaldartige Hiebe in den größeren Feldgehölzen v.a. in Wärmegebieten (z.B. in "Restwäldchen" im Steigerwald, in den mittelfränkischen Sandgebieten, im Schweinfurter Becken etc.). Davon profitieren "Mittelwaldarten" wie **Rotbraunes Ochsenauge** *Pyronia tithonus* (in England "hedge brown"!), möglicherweise auch **Großer Fuchs**, der extrem rückläufige **Maivogel** *Euphydryas maturna* und andere hochbedrohte "Warm-Feucht-Arten" (vgl. WEIDEMANN 1995).
- Randständige, blühfähige Altbäume (v.a. hohe Eichen und Ulmen) an windgeschützten, besonnten Standorten fördern. Niedrige, überhängende Äste dieser Arten sollten entlang von Feld- und Waldwegen v.a. in besonnter Lage bei der Gehölzpflege bzw. Wegunterhaltung nicht gänzlich beseitigt werden (WEIDEMANN 1988). Gefördert werden dadurch z.B.: **Blauer Eichen-Zipfelfalter**, **Ulmen-Zipfelfalter**.
- Hochwüchsige Zeilengehölze (z.B. baumreiche geschlossene Windschutzhecken) können für einige Tagfalterarten auch fast unüberwindbare Barrieren darstellen. Bei der Pflege und Neuanlage vor allem von längeren Heckenzügen sollte dies beachtet werden und entsprechende "Durchlässe" erhalten bleiben oder z.B. durch Stockhieb immer wieder hergestellt werden.
- Blütenreiche, ungespritzte Säume sowohl an den Außenrändern der Flurgehölze, aber auch an den Innenrändern in Feldgehölzen (z.B. an Waldwegen, in lichten Vorwaldstadien) fördern. Grasflecken zwischen lichtigem Gebüsch, besonnte Schneisen und lichtständige Übergangsbereiche zwischen Wald und Offenland erhalten und fördern (ggf. auch durch Beweidung, Niederwaldwirtschaft). Davon profitieren z.B. **Frühhester Perlmutterfalter** (*Clossiana euphro-*

syne, an *Viola*-Beständen z.B. auf jungen Stockhiebflächen), **Nierenfleck-Zipfelfalter** (*Thecla betulae*). Auch feucht-schattige Säume sind sehr wertvoll, da sich auch hier sehr ergiebige Nektarquellen befinden (z.B. der Wasserdost *Eupatorium cannabinum*) und die Blühzeitpunkte gegenüber den sonnigen Rändern verschoben sind (gleichmäßigeres Nahrungsangebot).

- In intensiv genutzten Agrarlandschaften sind vielfach Pufferstreifen entlang der Flurgehölze notwendig, um die starken Nährstoff- und Biozideinträge zu verringern, durch die auch die Tagfalter und ihre Futterpflanzen geschädigt und zurückgedrängt werden. In kleingliedrigen Realteilungsgebieten sollten möglichst geschlossene Flurlagen extensiviert werden.

**Seltene und gefährdete Nachtflatter:** Von der Förderung von *Prunetalia*-Gebüsch (Schlehenhecken, Weißdorngebüsche etc.) profitieren neben vielen mehr oder weniger verbreiteten Arten auch etliche zumindest gebietsweise seltene wie z.B. der **Blaukopf** (*Diloba caerulephala*) oder der **Spinner** *Eriogaster lanestris* (**Frühlings-Wollflatter**). Bestandserhaltende Maßnahmen sollten vor allem in den Wärmegebieten ("Weinbergslagen") in Mainfranken, im Steigerwald, Grabfeldgau, Frankenjura und im Oberpfälzer Jura (Naabtal) durchgeführt werden. Gezielte Maßnahmen zur Biotopverbesserung sind vordringlich bei verschiedenen "subkontinentalen Warm-Feucht-Falterarten" erforderlich, u.a. auch für den extrem gefährdeten **Schlehen-Herbstwollflatter** *Eriogaster catax*, der im südlichen Steigerwald ähnliche Standorte wie die gleichermaßen stark gefährdeten Tagfalter *Euphydryas maturna* (Maivogel), *Lopinga achine* (Gelbringfalter) und *Coenonympha hero* (Wald-Wiesenvögelchen) besiedelt (vgl. oben). Ferner sollte angestrebt werden:

- Freistellung und Erhalt von selteneren Rosen- oder Ribes-gebüsch in Wärmelagen, um spezialisierte Nachtflatterarten zu fördern (z.B. Förderung flächigerer Stachelbeer-Bestände für den **Stachelbeerzünsler**(*Zophodigrossulariella*) im Lkr. Hof);
- Förderung trockenwarmer Gebüsche mit reichlicher Krautvegetation; ein Großteil der gefährdeten Nachtflatterarten des Waldrandes und der lichten Wälder sind an diesen Bestandstyp gebunden (z.B. **Heckenkräuterflur-Bandeule** *Noctua orbona*);
- Auch die allgemein als weniger wertvoll eingestuften feucht-warmen, krautreichen Laubgebüsche absonniger Lagen sollten u.a. für den **Nachtschwabenschwanz** (*Ourapteryx sambucaria*) und den gebietsweise noch häufigeren **Gebüsch-Fleckenweißspanner** (*Lomographa temerata*) vor allem in den wärmeren Tallagen ausreichend zur Verfügung stehen. In diesem Gebüschtyp können hohe Populationen von (Nacht)Faltern auftreten, die z.B. auch als wichtige Nahrungsressourcen für Fledermäuse dienen (vgl. Kap. 1.5.6.1.2).

#### 4.2.6.2.5 Oberflächenarthropoden (Laufkäfer, Heuschrecken, Spinnen, Wanzen u.a.)

Vor allem bei Laufkäfern, in ähnlicher Weise wohl aber auch bei anderen Gruppen, ist die "Flurgehölzstrategie" auf mehrere Gruppen mit unterschiedlicher Dispersion und unterschiedlichem Raummuster abzustellen (vgl. u.a. BUREL 1989, ROTHMUND et al. 1991):

- Korridor-Arten ("corridor species"): Waldarten, die Heckensysteme als Ausbreitungsschiene über größere Distanz nutzen, aber auch darin überdauern können; sind zwar in Waldnähe häufiger, ihre Dichte bleibt aber auch in waldfernen Hecken auf niedrigerem Niveau relativ konstant; z.B. die Laufkäfer *Abax ater*, *Chaetocarabus intricatus*, *Carabus granulatus*.
- Halbinsel-Arten ("forest peninsula species"): Waldarten, die in Hecken übergehen, dort aber mit zunehmender Entfernung (bei Laufkäfern bis 700 m) bis auf 0 abnehmen; z.B. die Laufkäfer *Abax ovalis*, *Archicarabus nemoralis*, *Argutor strenuus*.
- Wald-Kernzonen-Arten ("forest core species"): sind auf Waldlebensräume und deren engste Umgebung (bei Carabiden ca. 50 m) beschränkt; z.B. die Laufkäfer *Hadrocarabus problematicus*, *Abax parallelus*, *Procustes purpurascens*.
- Arten halboffener Teilstandorte: spezialisierte, agrarflächenmeidende, z.T. seltenere Offenlandarten, z.B. die **Kurzflügelkäfer** *Trichiusa immigrata* und *Encephalus complicans*.

Im einzelnen seien folgende Empfehlungen gegeben:

- Realisierung von Leitbild C 1 (Heckenfortsätze an bestehende Waldstücke und Waldinseln anknüpfen) vor allem bis in 1 km Waldabstand, da die Bewegungsmuster von "Wald-Kernzonen- und Halbinselarten" nach bisherigen Untersuchungen nur soweit reichen. Waldähnliche, deutlich verbreiterte Heckenquerprofile in dieser Zone konzentrieren.
- Entwicklung verbreiteter, gut abgepufferter Übergänge aus Grasland, Saumgesellschaften, Mantelgebüsch anstelle scharf abgeschnittener Schmalheckenränder; entscheidend für nur kleinräumig "pendelnde" Arten der Flurgehölz(ränder) (insbesondere für viele Heuschrecken, Laufkäfer, Wanzen, Spinnen).
- In waldarmen Landschaften immer wieder deutlich breitere Doppelhecken oder feldgehölzartige Hohlwege einschalten sowie Kreuzungspunkte mehrerer Hecken verbreitern und waldähnlich entwickeln lassen, da diese zumindest für "Korridor-Arten" den stabilen Populationskern vorhalten können und sollten (vgl. BUREL 1989). Die mehr oder weniger hygrophilen Waldarten (z.B. der landkreisbedeutsame **Schau-felläufer** *Cychrus caraboides*, im Lkr. DON) profitieren von relativ langen und breiten Hecken, deren Artenreichtum mit der Heckenlänge korreliert (vgl. MADER & MÜLLER 1984), und von geschlossenen Feldgehölzen mit bereits waldartigem Innenklima.

- "Rotierende" Mähkonzepte im Saumbereich von Gehölzen, d.h. die Mahd wandert von Teilabschnitt zu Teilabschnitt weiter, ein diesjährig ungemähter Streifen grenzt an einen bereits vorjährig liegengelassenen Abschnitt ("Prinzip der kurzen Wege"). Dieses für **Wanzen-Gemeinschaften** empfohlene Verfahren (vgl. BEHRE & WOLFRAM 1986, LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen") kommt natürlich auch anderen epigäischen Arthropoden zugute. Denn nur wenige "Laufinsekten" sind auf die eigentliche Gehölzzone (auch Gehölzinnenräume) beschränkt.
- Sonnenexponierte Wald- und Gebüschränder zumindest teilweise mitbeweiden, ersatzweise die Mantelgehölze häufiger auf den Stock setzen. Hiervon profitieren wenig mobile, jedoch stark wärmebedürftige Xerotherm-Arten wie die **Laubholz-Säbelschrecke** (*Barbitistes serricauda*) und **Rotflügelige Schnarrschrecke** (*Psophus stridulus*). Innensäume von lichten Gehölzen mit besonderem Brombeergestrüpp fördern z.B. die **Rote Keulenschrecke** (*Gomphocerus rufus*).
- Der stockwerkartige Bestandaufbau und das Angebot an vertikalen Gehölzstrukturen sollte vorrangig in Wärmegebieten z.B. durch mittelwaldartige Nutzung gefördert werden. Wärmeliebende Strauchschrecken, wie z.B. die **Gewöhnliche Strauchschrecke** (*Pholidoptera griseaptera*) und die **Eichenschrecke** (*Meconema thalassinum*), profitieren hiervon.
- Zur Verbesserung des Individuenaustausches entlang von Wegen empfehlen WALOFF & BAKKER (1963) für **Weichwanzen** mit Habitatbindung an Besenginster das Anpflanzen oder Aussäen von SAROTHAMNENION-Gebüsch, z.B. auf sandig-grusigen, bodensauren Standorten Besenginster, wenn die Entstehung durch spontane Sukzession auf Rohbodenflächen ausbleibt.

#### 4.2.6.2.6 Fluginsekten, "Nützlingskomplexe" (Schlupfwespen, Schwebfliegen, Marienkäfer u.a.)

Unter anderem mit Blick auf den Integrierten Pflanzenschutz sollten Heckengestaltung und -entwicklung auch auf die schadinsektenregulierenden Nützlingskomplexe eingehen. Entscheidend sind Nahrungsressourcen, für Nektarsammler insbesondere blütenreiche Säume, die das (kurze) Nahrungsangebot der Bäume und Sträucher ergänzen, sowie unterschiedliche Habitatrequisiten (Steine, Holz, Rohbodenaufschlüsse etc., vgl. Kap. 1.5.2). In nächster Nähe sollten sehr unterschiedliche Mikroklimaansprüche erfüllt sein, z.B. für xerotherme Hautflügler wie Ameisen und "Stechimmen" (Bienen, Wespen) einerseits und mehr oder weniger hygrothermophile Zweiflügler (vor allem Schwebfliegen) andererseits.

Grundsätzlich sollte man für die in Flurgehölzen überwinterten "Nützlinge" (**Marienkäfer, Schlupfwespen, Raupenfliegen** usw., vgl. Kap. 1.9.4.7)

- Winterquartiere in unmittelbarer Nähe der Kulturfelder anbieten (Steinhaufen, Baumstümpfe und -höhlen, nicht gemähte Randstreifen und Altgrasfluren);
- Ausweichhabitats (und damit "Ausweich-Wirtstiere") im Frühjahr und Herbst erhalten, d.h. wenigstens abschnittsweise Kraut- und Strauchschichten belassen.
- keinerlei Biozide im Mantel- und Saumbereich von Flurgehölzen und Waldrändern ausbringen, auch vermeintliche "Schädlingsherde" (z.B. Blattlausmassenvermehrung auf Holunder, Pfaffenhütchen etc.) keinesfalls "wegspritzen".

#### Stechimmen:

Vertikale Rohbodenaufschlüsse (Abbruchkanten usw.) im Flurgehölzbereich ermöglichen, Angebot an stehendem und liegendem Alt- und Totholz vermehren. Blütenreiche Saumgesellschaften und Staudenfluren ermöglichen. "Blütenbäume" bei Neupflanzungen berücksichtigen. Kleine bis mittelgroße Abbaustellen mit möglichst extensiver Nutzung ermöglichen (dabei einzuhaltende Kriterien siehe LPK-Band 18 "Kies-, Sand- und Tongruben") und der Sukzession überlassen (schafft allein im Alpenvorland ein Potential für weit über 75 Wildbienenarten; ROTHMUND et al. 1991).

#### Ameisen\*:

Profitieren von Totholz, möglichst in sonnenexponierter Lage, z.T. auch von dünnem, abgestorbenem Astwerk im Kronenbereich! Altbäume mit "lichten" Kronen sollten im Bestand belassen werden. Zum Totholzmanagement und zur Verbesserung sonstiger Requisiten wie Steinhaufen, Mauern usw. vgl. LPK-Bände II.11 "Agrotopen" und II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen".

#### Schwebfliegen:

Die meisten Arten profitieren als "Feucht-Warm-Arten" von gut gestuften Säumen mit möglichst geschwungenen Randschleppen und ausgeprägter Krautschicht, vor allem in der Kombination mit (zeitweise) wasserführenden Gräben. Zur Stabilisierung der (auch bei Pufferung) den landwirtschaftlichen Emissionen immer stärker ausgesetzten Populationen an den Außensäumen (vor allem der Hecken) sollten auch stärker geschützte "Innensäume" (Lichtungen, Schneisen, kleine Kahlschläge) erzeugt werden, zur Erhöhung der Luftfeuchte auch in Kombination mit Kleingewässern. Biotopverbessernde Maßnahmen beziehen sich aber auch hier auf die Erhöhung des Mulm- und Totholzanteils (als Larvalhabitats).

\* Ameisen gelten zwar in der "Nützlings-Schädlingdiskussion" als "indifferent" (einige Arten transportieren und "pflegen" sogar eigene Blattlauskulturen), *Lasius*- und *Formica*-Arten sind andererseits wirksame Räuber mit starkem Einfluß auf benachbarte Insektenpopulationen. Außerdem gehören Ameisen mit zu den wichtigsten Nahrungsressourcen für gefährdete Vogelarten (insbesondere Spechte).

#### 4.2.6.3 Verbesserung der Äsungsbedingungen für das Schalenwild

Das **Reh** (*Capreolus capreolus*) bewohnt die flurgehölzreiche Landschaft und bevorzugt dort die Bestandsränder. Die Art ist zwar nicht gefährdet, im Gegenteil sind oft überhöhte Bestände anzutreffen. Vor allem in der intensiv bewirtschafteten Kulturlandschaft sollten jedoch die Lebensbedingungen verbessert werden. Aber auch in walddreieichen Gebieten kann den Flurgehölzen eine gewisse Funktion bei der Minderung der Verbißbelastung im Wald zukommen. Folgende Maßnahmen sind wünschenswert:

- Anlage bzw. Erhalt unterholzreicher Feldgehölze mit hoher Randlinienlänge zur Verbesserung der Deckungs- und Einstandsöglichkeiten in der offenen Kulturlandschaft; besonders vorteilhaft sind stark buchtige oder durch fingerartig ausstrahlende Hecken sichtgeschützte Bestände;
- Förderung von Beständen, die an Weichhölzern und Edellaubhölzern reich sind;
- Förderung der Ausbildung krautreicher Säume;
- Zäunungen um Flurgehölze sollten möglichst bald entfernt werden, um Äsungsmöglichkeiten wieder bzw. Unterstände und Wildwechsel wieder freizugeben.

### 4.3 Regionalspezifische Vorschläge, Räumliche Schwerpunkte nach Landkreisen

Alle bisherigen Vorschläge waren entweder allgemein gültig oder auf typische Grundsituationen bezogen. In der Pflege und Entwicklung müssen aber auch Sonderbedingungen bestimmter (Natur-)Räume Berücksichtigung finden. Solche Gesichtspunkte sind bei der örtlichen Umsetzung von den jeweils dort Verantwortlichen einzubringen. Das LPK steckt hierzu nur einen groben, unvollständigen, oft nur andeutenden Rahmen ab.

**Kapitel 4.3.1** differenziert die Pflanz- und Gestaltungsempfehlungen nach einigen Großnaturräumen, **Kap. 4.3.2** konkretisiert Entwicklungs- und Erhaltungspflege-Schwerpunkträume innerhalb der Landkreise.

#### 4.3.1 Naturraumbezogene Pflanz- und Gestaltungsempfehlungen

"Naturnahe" Pflanzungen orientierten sich früher vor allem an der Karte der "potentiell natürlichen Vegetation" (SEIBERT 1968). Da diese Wald- und nicht Heckengesellschaften darstellt, waren viele Neuhecken in ihrer Artenzusammensetzung zu "waldlastig". REIF & RICHERT (1992) sowie REIF & AULIG (1993) schlagen demgegenüber Pflanzleitlinien bzw. Auswahlsortimente für Naturräume bzw. Naturraumkomplexe mit einer jeweils verhältnismäßig einheitlichen "Heckenvegetation" vor. Inzwischen liegen auf der Basis vegetationskundlicher Untersuchungen die ersten regional- bzw. naturraumspezifischen Pflanzvorschläge vor (z.B. MÜL-

LER & HOLDENRIEDER 1985, REIF 1987c, WIRTH 1987, MILBRADT 1987a, ENGELHARDT in Vorb.), die sich an den im jeweiligen Naturraum vorherrschenden Heckentypen orientieren und die jeweiligen edaphischen, klimatischen und strukturellen Besonderheiten berücksichtigen. Dabei ist indessen zu berücksichtigen, daß im gleichen Naturraum oder Naturraumkomplex basenreiche/bodensaure, "normale"/"feuchte"/xerotherme, kolline bis montane Höhenstufen vorkommen können, die sich auch in Pflanzsortimenten widerspiegeln müssen, daß außerdem sortimentverschiedene Buschhecken und Baumhecken nebeneinander ein Platzrecht haben können.

Mit ZAHLHEIMER (1993) sind folgende Grundanforderungen an die Sippenauswahl zu stellen:

(1) Vermeiden von Florenverfälschungen und -verfremdungen (Pflanzort soll im angestammten traditionellen Verbreitungsgebiet der Gehölzgruppe liegen).

(2) Berücksichtigung der kleinsten taxonomisch faßbaren Einheit (infraspezifische Sippen wie *Rubus fruticosus*-Kleinarten, *Prunus padus* ssp. *padus* und ssp. *borealis*, *Prunus spinosa* ssp. *spinosa* und ssp. *fruticans*); Sicherung der gesamten genetischen Bandbreite einschließlich von Lokalrassen.

(3) Keinen Verdrängungs- (Ausbastardierungsdruck) auf seltenere oder gefährdete Sippen durch Bevorzugung engverwandter Pflanzgehölze auslösen (z.B. *Crataegus curvisepala* durch *C. monogyna*).

In Anlehnung an die oben genannten Autoren werden im folgenden für wichtige Heckengebiete Bayerns Pflanz- bzw. Gestaltungsempfehlungen gegeben. Vielleicht wird dieser Entwurf zum Anlaß genommen, die Zusammenstellung weiter zu ergänzen und ggf. zu modifizieren.

Für jede Pflanzung sollten unter Berücksichtigung standörtlicher Gegebenheiten aus den Listen **max. 5 bis 7 Gehölzarten** (ohne Rosen, Brombeeren) als "Gerüst" ausgewählt werden. Die angegebenen Richtwerte bzw. Häufigkeitsklassen geben i.d.R. den gedachten Endzustand in der Hecke wieder! Je nach Etablierungsfähigkeit (Anwuchserfolg, Konkurrenzkräft) müssen ggf. Modifikationen in den Pflanzzahlen vorgenommen werden. So sollte die Anzahl der später die Baumschicht bildenden Eichen bei der Pflanzung erhöht werden, da (bedingt durch Wildverbiß und schlechtes Anwachsen) mit größeren Ausfällen zu rechnen ist. Im Falle zu zahlreicher etablierter Jungeichen kann bei der ersten Umtriebsphase ein Teil von ihnen auf den Stock gesetzt werden. Es sollten aber immer noch mehr stehen bleiben, als Altbäume vorgesehen sind, da auch später noch Ausfälle einkalkuliert werden müssen und das Nachpflanzen in bereits bestehende Hecken (wenn keine Selbstansamung erfolgt) oft mit Schwierigkeiten verbunden ist. In Buschhecken, "Initialhecken" usw. sollten Schlehen und Rosen, z.T. auch Weißdorn mit hohen Anteilen in die Pflanzung eingebracht werden (60 bis 80 %).

Die Artenlisten (vor allem jene für klimatisch begünstigte, reichere Standorte) wurden verschiedentlich um einige Obstgehölze ergänzt (z.B. im

Tabelle 4/4

## Grundartengarnitur für warme Hanglagen der Keuper-, Lias- und Juraregion.

Art		Häufigkeit, Standortpräferenz
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	D
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	H
<i>Crateaeagus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	H
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter (Purgier-) Kreuzdorn	H
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	R
<i>Cornus sanguinea</i>	Blut-Hartriegel	R
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	R
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	R
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	R
<i>Lonicera xylosteum</i>	Wald-Geißblatt	R
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose	R
<i>Rosa vosagiaca</i>	Blau-Grüne Rose	R
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose	R
<i>Rosa tomentosa</i>	Filz-Rose	R
<i>Rosa scabriuscula*</i>	Kratz-Rose	R
<i>Rosa jundzillii</i>	Rauhblättrige Rose	R
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	R
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere	R
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	R

Falle der Schlehen-Ligustergebüsche). Dies scheint uns insofern legitim, als dieser Heckentyp oft aus vormals mit Kulturobst bestandenen Ranken und Rainen hervorgegangen ist.

#### 4.3.1.1 Grundartengarnitur für warme Hanglagen der Keuper-, Lias- und Juraregion\* (= Tab. 4/4)

**Standort:** Warm-trockene, basenhaltige bis basenreiche und nicht zu arme Substrate (v.a. Muschelkalk, Keuper und Jura) der sommerwarmen Hanglagen (traditionelle Ackerbauregionen, Weinbergslandschaften).

**Verbreitung:** Unterfranken (ohne Rhön, Spessart, Odenwald), Wärmegebiete Ober- und Mittelfrankens (z.B. Westtrauf Nördliche Frankenalb, Windsheimer Bucht, Südliche Frankenalb u.a.), auch Donautalränder, Riesumrahmung.

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Mehrheitlich artenreiche (rosaceenreiche) Schlehen-Liguster-Gebüsche (PRUNO-LIGUSTRETUM), auch Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsche (RHAMNO-CORNETUM), Rosen-Schlehen-Hecken (*Rosa subcanina* - *Rosa subcolina*-Ges.).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Bevorzugt (unterbrochene) Buschhecken, niedere Ranken-Buschhecken, Steinwallhecken, Zaunhecken, Trifrandhecken (Hutellandschaften), auch für entsprechende ("offene") Waldrandbereiche (Mantelgebüsche) geeignet. Auch als mittelwaldartige Hecken, dann aber in Kombination wie Obstgehölze, Eichen, auch (baumförmige) Weißdorne. Keine Baumhage und "Breithecken" in Magerrasen-, Agrotop-Vorranggebieten!

#### 4.3.1.2 Grundartengarnitur für die Berglagen des Schichtstufenlandes (ohne Spessart)\*\* (= Tab. 4/5)

**Standort:** Basenhaltige bis basenreiche und nicht zu arme Böden, in Wärmegebieten oft auf lehmigen Böden; mittlere Höhenlagen zwischen 250 und 550 m ü NN.

**Verbreitung:** Häufig in Oberfranken v.a. auf Keuper, Lias und Muschelkalk ("Bayreuther Muschelkalkzug"), Vorrhön, Mittelfr. (Frankenalb und Vorrhön, Frankenhöhe, Steigerwald), strichweise auch Oberpfälzer Hügelland, Taleinschnitte der süd-

\* verändert nach REIF et al. (1984).

\*\* verändert nach REIF o.J., unveröff. Umdruck

Tabelle 4/5

## Grundartengarnitur für die Berglagen des Schichtstufenlandes (ohne Spessart)

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	D
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter (Purgier-) Kreuzdorn	D
<i>Cornus sanguinea</i>	Blut-Hartriegel	D
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	H, f
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	H
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	H
<i>Crataegus curvisepala</i>	Gekrümmtzähniger Weißdorn	H
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	H
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	H
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	H
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	H
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	H, s
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	H
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	H
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose	H
<i>Viburnum opulus</i>	Wasser-Schneeball	H
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere	R, k
<i>Ribes alpina</i>	Alpen-Johannisbeere	R, k
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	R, k
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	R, k
<i>Rosa tomentosa</i> agg.	Filzrosen-Gruppe	R
<i>Rosa vosagiaca</i> ssp. <i>subcanina</i>	Blaugrüne Rose	R
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	R, s
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R, f
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	R
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden.		
f= frisch-feuchter Standort; k= kalkhaltiger Boden; s= bodensäuer		

lichen Frankenalb (Altmühlalb), Donautalränder (Jura).

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Mehrheitlich artenreiche Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsche (RHAMNO-CORNETUM), auch Liguster-Schlehenhecken (PRUNO-LIGUSTRETUM), Vogesenrosen-Haselgebüsch (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Vor allem mittelwaldartige Hecken, Feldholzinseln, Waldmantelgebüsche, Knockgebüsche, auch Niederhecken (dann

Schlehen-dominiert), Triftrand- und Zaunhecken (Hutungslandschaften). Keine "Breithecken" in Magerrasen-, Agrotropvorranggebieten!

#### 4.3.1.3 Grundartengarnitur für die Gäulagen und Ackerhügelländer\* (= Tab. 4/6)

**Standort:** warm-trockene, bei Lößüberwehung basenhaltige und nicht zu arme Substrate (Molasse) der sommerwarmen Tieflagen, auch oberflächlich ent-

\* Verändert nach REIF 1983, MÜLLER & HOLDENRIEDER 1985, WIRTH 1987, MILBRADT 1987

Tabelle 4/6

## Grundartengarnitur für die Gäulagen und Ackerhügelländer

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	D
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose-Gruppe	D
<i>Rosa subcanina</i>	Hunds-Rose-Gruppe	H
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose (Ro)	H
<i>Rosa majalis</i>	Zimt-Rose	H, f
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	H
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	H
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	H, f
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	H, f
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	H, f
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	H, f
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	H, s
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	H, s
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	R, k
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	R, k
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze	R, k
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	R, k
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	R, s
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R, f
<i>Crataegus monogyna</i> x <i>curvisep.</i>	Weißdorn-Hybr.	R
<i>Crataegus laevigata</i> x <i>monogyna</i>	Weißdorn-Hybr.	R
<i>Crataegus</i> x <i>macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	R
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	R
<i>Rosa canina</i> ssp. <i>subdumetorum</i>	Hunds-Rosen-Gruppe	R
<i>Rosa subcollina</i>	Hunds-Rosen-Gruppe	R, S
<i>Rosa gallica</i> *	Essig-Rose	R, S
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose	R, S
<i>Rosa agrestis</i>	Acker-Rose	R, S
<i>Rubus spec.</i> **	Hecken-Brombeere	R, S
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig ( Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen ( Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden. f = frisch-feuchter Standort; k= kalkhaltiger Boden; s = bodensauer		
* <i>Rosa gallica</i> , <i>R. rubiginosa</i> , <i>R. agrestis</i> , <i>R. micrantha</i> nur in "Wärmestaulagen" an Waldrändern, Ranken usw. (ENGELHARDT 1995 mdl.)		
** z.B. <i>Rubus mollis</i> , <i>R. bifrons</i> , <i>R. Salisburgensis</i> (PLÖTZ 1991).		

Tabelle 4/7

## Grundartengarnitur für basenreichere Standorte der höheren Mittelgebirge

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	D
<i>Rosa vosagiaca</i>	Blaugrüne Rose	H
<i>Rosa vosagiaca ssp. subcanina</i>	Blaugrüne Rose	H
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	H
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	H
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	H
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	H
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	H
<i>Cornus sanguinea</i>	Blut-Hartriegel	H, k
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	H
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	H
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter (Purgier-)Kreuzdorn	H, k
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	H
<i>Rubus corylifolius</i> agg.	Haselblatt-Brombeeren	H
<i>Rosa caesia</i>	Leder-Rose	R
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose	R
<i>Rosa tomentosa</i> agg.	Filz-Rosen-Gruppe	R
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	H
<i>Viburnum opulus</i>	Wasser-Schneeball	H
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	R
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommerlinde	R
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	R
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	R, n
<i>Lonicera xylosteum</i>	Wald-Geißblatt	R
<i>Prunus padus ssp. padus</i>	Traubenkirsche	R, n
<i>Ribes alpinum</i>	Berg-Johannisbeere	R, k
<i>Sorbus aria</i>	Mehlbeere	R, k
<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	R
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	R

Häufigkeitsgrade:  
D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig ( Deckungsgrad 1,2);  
R = nur gelegentlich beizumischen ( Deckungsgrad +);k= kalkhaltiger Boden; n= nasser Standort

baste Braunerden sowie (kleinflächig) mäßig saure Sand- und Kiesböden (traditionelle Ackerbaugelände).

**Verbreitung:** Tertiärhügelland (nördl. Oberbayern, Niederbayern) mit Altmoräne, Dungau, Gäulagen der Mainfränkischen Platte, des Grabfeldes, des Oberpfälzisch-Obermainischen Hügellandes, Lößlagen der Riesalb.

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Mehrheitlich schlehenreiche Fragmentgesellschaften des PRUNO-LIGUSTRETUM: Reine Schlehenhecken, z.T. (Leitenzüge, Riedellandschaften), Heckenrosen-Schlehenhecken sowie Schwarzholunderhecken (*Sambucus nigra*-Ges., z.T. eschenreiche Varianten); auf wärmebegünstigten Standorten auf Rendzinen, Pararendzinen auch BERBERIDION-(Fragment)gesellschaften.

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Vorwiegend (aufgelockerte) Ranken-Buschhecken, Böschungsgehölze, Sukzessionsgebüsche, auch Waldmantelgebüsche. Zur Durchgrünung von Kahlfluren aber auch breite Gebüschbänder, Doppelhecken, schlaginterne Feldholzinseln, (verbesserte) Windschutzhecken mit Eschen, Eichen usw. als Überhälter.

Keine Breithecken in Agrotrop-Vorranggebieten!

#### 4.3.1.4 Grundartengarnitur für basenreichere Standorte der höheren Mittelgebirge (= Tab. 4/7)

**Standort:** Basenreichere Böden in montanen Lagen (ab etwa 450 bis 500 m ü. NN).

Tabelle 4/8

## Grundartengarnitur für Buntsandsteingebiete (Spessart, Odenwald) einschließl. subatlantischer Klimainseln

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	H
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	H
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	H
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	H
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	H
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweiggriffliger Weißdorn	H
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	H
<i>Sarothamnus scoparius</i>	Besenginster	H
<i>Rubus spec.*</i>	Brombeeren	H
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	R, n
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	R
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose	R
<i>Rosa tomentosa agg.</i>	Filz-Rosen-Gruppe	R
<i>Rosa vosagiaca ssp. subcanina</i>	Blaugüne Rose	R
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	R
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	R
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	R
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	R
<i>Pyrus communis</i>	Kultur-Birne	R
<i>Malus domestica</i>	Kultur-Apfel	R
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet.; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); n = nasser Standort		
* Charakteristisch ist die Rassel-Brombeere ( <i>Rubus radula</i> ), außerdem mehrere andere subatlantisch verbreitete Brombeerarten wie <i>Rubus bifrons</i> , <i>R. albiflorus</i> , <i>R. candidans</i> , <i>R. rudis</i> u. a. (vgl. Kap. 1.4.2).		

**Verbreitung:** (Submontane) Grünlandzonen der (Vor-)Rhön und des Oberpfälzer Waldes, z.T. auch Bayerischer Wald, Oberpfälzer Hügelland, Hofer Diabasgebiet, auch Hochlagen der Frankenalb.

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Hasel-Rosen-Hecken (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE), teilweise (z.B. Vorder-, Kuppenrhön) auch im Übergang zu Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch (RHAMNO-CORNETUM), Ahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Ziemlich (rosen)artenreiche Ranken-Buschhecken, Steinriegel-Hecken, Knockgebüsch, sehr baumartenreiche mittelwaldartige Hecken und Baumhage, auch entsprechende Waldränder.

#### 4.3.1.5 Grundartengarnitur für Buntsandsteingebiete (Spessart, Odenwald) einschließl. subatlantischer Klimainseln\* (= Tab. 4/8)

**Standort:** Mäßig saure, basenarme (Buntsandstein)-Böden im subatlant. Klimagebiet.

**Verbreitung:** Vorwiegend Spessart, Odenwald, außerdem subatlantische Klimainsel am Südfall des Bayerischen Waldes (Falkensteiner Vorwald).

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Hainbuchen(-Schlehen)-Hecken (CARPINO-PRUNETUM), Brombeerhecken (PRUNO-RUBETUM), Besenginstergebüsch (Sarothamnus scoparius-Ges.), z.T. Übergänge in Eichen-Birken-Gebüsch (RUBION-PLICATI-Ges.).

\* verändert nach Reif et. al 1984

Tabelle 4/9

## Grundartengarnitur für bodensaure Sandgebiete

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	D
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	D
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	D, n
<i>Salix aurita</i>	Öhrchen-Weide	D, n
<i>Rubus plicatus</i>	Falt-Brombeere	H
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	H
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	H
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	H
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	H
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	H
<i>Salix cinera</i>	Grau-Weide	H
<i>Sarothamnus scoparius</i>	Besenginster	H

Häufigkeitsgrade:  
D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet ; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2);  
R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); n = nasser Standort

Gehölzarchitektur, Heckendesign: Meist Böschungsgehölze, Sukzessionsgebüsche, (aufgelockerte) Steinriegelhecken, auch (eher baumartenarme) mittelwaldartige Hecken und entsprechende Waldränder. Keine "Dichthecken" in Agrotop-Vorranggebieten!

#### 4.3.1.6 Grundartengarnitur für bodensaure Sandgebiete (= Tab. 4/9)\*

Standort: Saure, nährstoffarme Sandböden.

Verbreitung: Tiefergelegene Sandsteingebiete (Oberfranken: Buntsandstein, Keupersandstein, Kreide, Dogger), z.T. auch Mittelfränkisches Becken, tiefer gelegene (bis etwa 650 m ü. NN) Bereiche des Oberpfälzer Waldes, Fichtelgebirges, Bayerischen Waldes (hier insbesondere Traufbereiche zur Donau).

Hecken- und Gebüschgesellschaften: Eichen-Birken-Hecken (RUBION PLICATI-Ges.), Birkengebüsche (BETULA PENDULA-Ges.) u.ä. Sukzessions- und Vorwaldgebüsche. Auf (stau)nassen Standorten auch Faulbaumgebüsche (*Frangulo-rubetum plicati*), Ohrweidengebüsche, z. T. in Moor- bzw. Bruchwald-Sukzessionsstadien übergehend.

Gehölzarchitektur, Heckendesign: Vor allem lichtet Sukzessionsgebüsch, Böschungsgehölze, auch (ziemlich artenarme) mittelwaldartige Hecken und entsprechende Waldränder. Keine Dichthecken in Sandrasen- und Agrotop-Vorranggebieten!

#### 4.3.1.7 Grundartengarnitur für höhere Grundgebirgsregionen\* (=Tab. 4/10)

Standort: Sehr saure bis schwach basenhaltige, mäßig nährstoffreiche Böden in niederschlagsreichen Montanlagen.

Verbreitung: Bayerischer Wald, Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge, Frankenwald, Hochrhön (montane Lagen bis etwa 800 m ü. NN).

Hecken- und Gebüschgesellschaften: Haselreiche Bergahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM), in der Rhön auch FAGETALIA-Ges.; montanes PRUNETALIA-Gebüsch (PRUN.); vorwaldartige SAMBUCO-SALICION-Ges.: z.B. Vogelbeerhecken, Weidenröschen-Salweidengebüsche, Himbeergebüsche, Traubenholundergebüsche, Ohrweidengebüsche (SAL.).

Gehölzarchitektur, Heckendesign: (Lesestein) hecken, Knock- u.ä. Sukzessionsgebüsche, mittelwaldartige Hecken, Baumhage, auch entsprechende Waldränder.

#### 4.3.1.8 Grundartengarnitur für die Hochlagen des Bayerischen Waldes\* (=Tab. 4/11)

Standort: Saure Granit- und Gneiszersatzböden, Blockböden.

\* verändert nach REIF et al. 1984

Tabelle 4/10

## Grundartengarnitur für höhere Grundgebirgsregionen

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	D
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	D
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	H
<i>Prunus padus ssp. padus</i>	Traubenkirsche	H
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	H
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	H
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	R, n
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	R
<i>Prunus padus ssp. borealis</i>	Traubenkirsche	R
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	R, n
<i>Prunus spinosa</i> (PRUN.)	Schlehe	R
<i>Rosa canina</i> (PRUN.)	Hunds-Rose	R
<i>Crataegus monogyna</i> (PRUN.)	Eingrifflicher Weißdorn	R
<i>Salix caprea</i> (SAL.)	Sal-Weide	H
<i>Populus tremula</i> (SAL.)	Zitter-Pappel	H
<i>Sambucus racemosa</i> (SAL.)	Roter Holunder	H
<i>Sorbus aucuparia</i> (SAL.)	Eberesche	H
<i>Rubus idaeus</i> (SAL.)	Himbeere	H
<i>Betula pendula</i> (SAL.)	Hänge-Birke	R
<i>Rubus plicatus</i> (SAL.)	Falt-Brombeere	R
<i>Salix aurita</i> (SAL.)	Öhrchen-Weide	R
<i>Sambucus nigra</i> (SAL.)	Schwarzer Holunder	R
<i>Viburnum opulus</i> (SAL.)	Wasser-Schneeball	R
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); n = nasser Standort; PRUN: PRUNETALIA (tiefere Lagen); SAL: SALICION (höhere Lagen)		

Tabelle 4/11

## Grundartengarnitur für die Hochlagen des Bayerischen Waldes

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	D
<i>Picea abies</i>	Fichte	H
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	R
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	R
<i>Lonicera nigra</i>	Schwarze Heckenkirsche	R
<i>Prunus padus ssp. borealis</i>	Traubenkirsche	R
<i>Rosa pendulina</i>	Alpen-Hecken-Rose	R
<i>Salix aurita</i>	Öhrchen-Weide	R, n
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen ( Deckungsgrad +) n = nasser Standort		

Tabelle 4/12

## Grundartengarnitur für die Bayerischen Alpen und voralpinen Molassebergländer

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	D
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	D
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	D
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	H
<i>Picea abies</i>	Fichte	H
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	H
<i>Quercus robur</i> <sup>1)</sup>	Stiel-Eiche	H
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	H
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide	H
<i>Rhamnus cathartica</i>	Kreuzdorn	H
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	H
<i>Viburnum opulus</i>	Wasser-Schneeball	H
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	H
<i>Sorbus aucuparia</i>	Gewöhnliche Vogelbeere	H
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	H
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	H, S
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R
<i>Lonicera spec.</i> <sup>2)</sup>	Heckenkirsche	R
<i>Euonymus latifolia</i> <sup>3)</sup>	Breitblättriges Pfaffenhütchen	R
<i>Rosa pendulina</i> <sup>4)</sup>	Alpenheckenrose	R
<i>Pinus montana</i> <sup>5)</sup>	Spirke	R, S
<i>Pinus sylvestris</i>	Waldkiefer	R, S
<i>Taxus baccata</i> <sup>6)</sup>	Gewöhnliche Eibe	R, S
<i>Sorbus aria</i>	Mehlbeere	R, S
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	R, S
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen ( Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden.		
<p>1) Die Stiel-Eiche ist nur knapp unter 900 m ü. NN beteiligt, kann aber hier noch erhebliche Deckung erlangen (vgl. Kap. 1.4.2)</p> <p>2) Heckenkirschen (<i>Lonicera nigra</i>, <i>L. coerulea</i>, <i>L. alpigena</i>) dringen aus den Bergwäldern nur gelegentlich in stein- und blockreiche, höhergelegene Hage ein; deshalb nicht zu pflanzen!</p> <p>3) nicht zz pflanzen, kann gelegentlich in Hage eindringend (vgl. <i>Lonicera</i>)</p> <p>4) nicht zu pflanzen (vgl. <i>Lonicera</i>)</p> <p>5) nicht zu pflanzen; Spirkenhecken kommen nur hier und da als Weideeinfriedung in alpennahen Mooren vor (z.B. Ammergau)</p> <p>6) nicht zu pflanzen; nur gelegentlich als Relikte in hecken- oder feldgehölzartigen Beständen</p>		

**Verbreitung:** Hochlagen des Bayerischen Waldes (oberhalb 800 m üNN).

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Fichten-Vogelbeerhecken (PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE), z.T. auch Ohrweidengebüsch (SALIX AURITA-Ges.).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Vor allem (lückige) Steinwallhecken, Knockgebüsch. Sehr artenarme Ausbildungen, aber oft verzahnt mit wertvollen bodensauren Magerrasen und Zwergstrauchheiden.

#### 4.3.1.9 Grundartengarnitur für die Bayerischen Alpen und voralpinen Molassebergländer (= Tab. 4/12)

**Standort:** Meist +/- frische, nährstoff- und basenreiche, mittel- bis tiefgründige (Steinschutt)böden in (hoch)montanen, z.T. auch kollinen Lagen.

**Verbreitung:** Bayerische Alpen (bis etwa 1350 m ü. NN), voralpine Molassebergländer, vor allem Allgäu. Einige Arten sind aber im wesentlichen auf Sonderstandorte ("S") beschränkt.

Tabelle 4/13

## Grundartengarnitur für Jungmoränengebiet, -hügelländer

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	D
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	D
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	D
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	H
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	H
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	H
<i>Picea abies</i>	Fichte	H
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	H
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	H
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	H
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	H
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	H
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide	H
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	H
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	H
<i>Sorbus aucuparia</i>	Gewöhnliche Vogelbeere	H
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	H
<i>Rhamnus cathartica</i>	Kreuzdorn	H
<i>Euonymus europaea</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	H
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	H
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R
<i>Taxus baccata</i>	Gewöhnliche Eibe	R
<i>Lonicera coerulea</i>	Blaue Heckenkirsche	R
<i>Rosa pendulina</i>	Alpen-Heckenrose	R
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	R
<i>Sorbus aria</i>	Mehlbeere	R, S
<i>Sorbus torminalis</i> *	Elsbeere	R, S
<i>Pinus montana</i>	Spirke	R, S
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	R, S
Häufigkeitsgrade: D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig ( Deckungsgrad 1,2); R = nur gelegentlich beizumischen ( Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden		
* nur 5-Seen Gebiet		

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Mehrheitlich Ahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM), im hochmontanen Bereich auch Fichten-Vogelbeerhecken (PICEO-SORBETUM AUCUPARIAE).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Oft recht artenreiche Baumhage, mittelwaldartige Hecken, auch Lesesteinhecken (z.B. Berchtesgaden), strichweise Fichten-Viehtrieb- u. Zaunhecken, laubholzreiche Haine (Tratten), auch entspr. Waldmäntel.

#### 4.3.1.10 Grundartengarnitur für Jungmoränengebiet, -hügelländer (= Tab. 4/13)

**Standort:** Meist +/- frische, nährstoff- und basenreiche (oft kalkreiche) Lehm, Mull- oder Steinschuttböden.

**Verbreitung:** Voralpines Hügelland (mit Ausnahme der höher aufragenden, bergigen Molassebereiche > 700 m). Einige Arten auf Sonderstandorte beschränkt.

**Hecken- und Gebüschgesellschaften:** Ahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM), z.T. auch Rotbuchen- und Eichen-Hainbuchenhage; auch Buschhecken, in wärmeren Lagen BERBERIDION-Ges. einstrahlend (BERB.).

**Gehölzarchitektur, Heckendesign:** Meist Baumhage, auch mittelwaldartige Hecken und entspr. Waldmäntel, Gebüschgruppen um Findlingsblöcke. Seltener Buschhecken, Zaunhecken.

Tabelle 4/14

## Grundartengarnitur für die großen Niedermoorlandschaften

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	D
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	D, s
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	D, s
<i>Salix nigricans</i>	Schwarz-Weide	D
<i>Salix aurita</i>	Öhrchen-Weide	D, s
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	D
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	D, s
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	H
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	H
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	H
<i>Rhamnus catharticus</i>	Kreuzdorn	H
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	H
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	R, S
<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>turfosa</i>	Moor-Waldkiefer	R, S
<i>Betula humilis</i> *	Strauchbirke	R, S

Häufigkeitsgrade:  
D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2);  
R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden;  
s = bodensauer

## 4.3.1.11 Grundartengarnitur für die großen Niedermoorlandschaften\* (=Tab. 4/14)

Standort: Niedermoor, Anmoor (einschl. mineralbodendurchmischte Randzonen).

Verbreitung: Niedermoore der Jungmoräne und der Schotterplatten; kleinflächig auch in anderen Naturräumen. Einige Arten nur auf Sonderstandorten.

Hecken- und Gebüschgesellschaften: mehrheitlich Grauweiden-Faulbaum-Gebüsche (FRANGULO-SALICETUM CINEREA), Fragmentgesellschaften der Erlenbrüche, Holunderbestände, Strauchbirkengebüsche (BETULETUM HUMILIS PUBESCENTIS), auf kalkarmen Standorten auch Ohrweidengebüsche (*Salix aurita*-Ges.).

Gehölzarchitektur, Heckendesign: meist Sukzessionsgebüsch; auf stark entwässerten, degenerierten Niedermoorstandorten (z.B. Donaumoos) auch (verbesserte) Windschutzhecken, Doppelhecken usw.

## 4.3.1.12 Grundartengarnitur für die Schotterplatten\*\* (= Tab. 4/15)

Standort: Im Bereich der älteren (Niederterrassen) Schotter (wechsel)trockene, basenreiche, meist kalkhaltige, humus- und feinerdearme Kiesböden; im Bereich der jungen Flußalluvien auch +/- humose od. torfige Gleyböden.

Verbreitung: Schotterplatten (z.B. Iller-Lech-Platte, Münchner Ebene, Alzplatte) und Schotterzungen. Mehrere Arten nur auf Sonderstandorten (s.u.).

Hecken- und Gebüschgesellschaften: Im Niederterrassenschotter mehrheitlich BERBERIDION-Gebüsche; im Auenbereich Weidengebüsche (SALICION-Ges.); z.B. Grauweiden-Faulbaumgebüsch, Grauerlen-Weidengebüsch (SAL.); jüngste Kiesablagerungen slt. mit Sanddorn-Weiden- u.ä. Sukzessionsgebüsch. Im Kontaktbereich zum Moränen-Hügelland auch Ahorn-Eschen-Baumhecken (ACERI-FRAXINETUM).

Gehölzarchitektur, Heckendesign: Zumeist flächige Sukzessionsgebüsche (insbesondere "Kiesgrubengebüsche"), Lineargebüsche an Gräben, feldgehölz-

\* nach MÜLLER &amp; HOLDENRIEDER 1985, verändert

\*\* nach MÜLLER &amp; HOLDENRIEDER 1985, verändert

Tabelle 4/15

## Grundartengarnitur für die Schotterplatten

Art		Häufigkeit/ Standortpräferenz
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	D, t
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	D, f
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	H
<i>Euonymus europaeus</i>	Gewöhnliches Pfaffenhütchen	H
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	H
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	H
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	H, t
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	R
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	R, t
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	R
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	R, t
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	R, f
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	R, f
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	R, f
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	R, f
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	R, t
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze	R, t
<i>Alnus incana</i> (SAL.)	Grau-Erle	H
<i>Salix purpurea</i> (SAL.)	Purpur-Weide	H
<i>Salix cinerea</i> (SAL.)	Grau-Weide	H
<i>Salix eleagnos</i> (SAL.)	Lavendel-Weide	H
<i>Populus nigra</i> *	Schwarz-Pappel	R
<i>Populus x canescens</i> **	Grau-Pappel	R, S
<i>Salix daphnoides</i> ***	Reif-Weide	R, S
<i>Hippophae rhamnoides</i> ****	Sanddorn	R, S
<i>Juniperus communis</i>	Gewöhnlicher Wacholder	R, S
<i>Pinus sylvestris ssp.</i>	Wald-Kiefer	R, S

Häufigkeitsgrade:  
D = dominant (z.B. Deckungsgrad 3,4) bzw. hochstet; H = verbreitet bis häufig (Deckungsgrad 1,2);  
R = nur gelegentlich beizumischen (Deckungsgrad +); S = nur auf bestimmten Sonderstandorten zu verwenden.

\* Sl. z.B. in den Isarauen (heute durch Bastardierung und Pilzerkrankung vom Aussterben bedroht)

\*\* *Populus canescens* vor allem obere Donau-, Lech-, Isarauen.

\*\*\* Sl. im Auengebüsch präalp. Flußschotter.

\*\*\*\* Sanddorn-Wacholderheiden auf den jüngsten Kiesablagerungen der Lechschotter (z.B. DON).

artige Auwaldreste; auf landwirtschaftl. intensiver genutzten (Ackerbau)Standorten auch (verbesserte) Windschutzhecken, Breithecken, Gebüschbänder (-inseln) im Schlag usw.

#### 4.3.2 Handlungsschwerpunkte und Vorranggebiete nach Regierungsbezirken und Landkreisen (Gebietskulisse für das Naturschutzhandeln im Flurgehölzbereich)

Die folgenden, notgedrungen kursorischen, nur umreißen den Landkreiskapitel sollten nicht isoliert, sondern in Verbindung mit dem Grundkonzept der Kap. 4.1 - 4.3.1 und den ABSP-Landkreislösungen genutzt werden. Sie geben landkreisspezifische er-

gänzende Rahmenempfehlungen und bewerten die Flurgehölzausstattungen einzelner Landkreise im größeren Raum. Viele für den jeweiligen Landkreis wichtige Handlungselemente des Grundkonzeptes (4.1 - 4.3.1) werden also hier nicht mehr genannt.

(Alt-)Hecken und ihre verschiedenen Typen verteilen sich sehr ungleichmäßig sowohl über Bayern hinweg, als auch innerhalb der Landkreise (vgl. Kap. 1.8, 1.1, 1.4), je nach Naturraum, Tradition, früherer Flurbereinigungsweise usw. Hieraus ergeben sich unterschiedliche Akzente der Pflege, Wiederherstellung, Neuschaffung bzw. Nichtbehandlung in den einzelnen Fluren, Flurteilen, geomorphologischen Zonen innerhalb der Landkreise.

Jeder Landkreis-Block besteht aus 4 - 5 Elementen:

(1) "**Kurzdiagnose**": Steckbriefliches Resümee einiger naturschutzwichtiger Merkmale und Probleme der Flurgehölzausstattung des Landkreises. Dieser "Blick von außen" schärft den Blick für spezifische Eigenheiten und Schutzzinhalte, die es in anderen Landkreisen und Regionen nicht oder weniger ausgeprägt gibt, und verdeutlicht damit die diesbezüglich besondere Verantwortlichkeit des Landkreises.

(2) "**Vorkommensschwerpunkte**": Kurze Auflistung ausgewählter besonders wichtiger Schwerpunktorkommen (in einigen Landkreisen mit Punkt 1 vereinigt). Diese (unvollständige) Liste soll zur Fortschreibung und Ergänzung anregen. Sie ist bestenfalls erster Grundstock einer Gebietskulisse für flurgehölzbezogene Erhaltungs-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. Dieser Erstausswahl liegen zugrunde: Biotopkartierung (soweit vorliegend), Auskünfte von Naturschutzbehörden und -verbänden, eigene Beobachtungen und Auswertungen. Bei der detaillierten Lokalisierung innerhalb eines Landkreises erreicht das LPK als primär großräumiges Konzept allerdings seine Grenzen und damit die Schnittstelle zu ABSP-Landkreisbänden und teilräumlichen Konzepten!

(3) "**Leitbilder**": Den natur- und kulturräumlichen Voraussetzungen angemessene Leitbildempfehlungen (im Sinne und nach Numerierung von Kap. 4.2.1.2). Keine stereotyp zu übernehmenden Planungsschemata, sondern Denkanstöße zu einer innovativen Flurgestaltung, die u.U. über den gewohnten Bestand hinausreicht. Reihenfolge der Nennungen entsprechen ihrer Dominanz bzw. Flächenrelevanz im Landkreis.

(4) "**Flurgehölzformen**": Gestaltungsziele für die Flurgehölzentwicklung des Landkreises, innerhalb des "Kataloges" von Kap.4.2.1.1 vorrangig im Landkreis anzustrebende Flurgehölzformen (im Sinne und nach Kap. 4.2.1.1). Reihenfolge der Nennungen nach Maßgabe ihrer Bedeutung im Landkreis.

(5) "**Schwerpunktmaßnahmen**": Auswahl einiger unter den speziellen Voraussetzungen des Landkreises notwendiger Maßnahmen im Bereich Flurgehölze (neben anderen Grundmaßnahmen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Meist werden nur Maßnahmen genannt, die auf Grund der speziellen Landkreissituation über das übliche Grundmanagement (vgl. 4.2.2) hinausgehen.

### Regierungsbezirk Unterfranken

Gebietsweise sehr reiche und vielfältige, in Teilen von KG und NES sogar national bis international bedeutsame Hecken- und Gehölzausstattung. Bayernschwerpunkt für thermophile Flußtal- bzw. Weinberghecken und -gebüsche mit hoher Bedeutung für den Floren- und Faunenschutz (insbesondere warme Main- und Saaleabhängige; z.B. *Prunus mahaleb*, *P. cerasus ssp. acida*, *Quercus x pubescens*, *Acer monspessulanum*, Zippammer, Rote Singzikade, Ortolan etc.), für Edellaubholz-Berglandhecken sowie für subatlantisch getönte Heckengesellschaften (PRUNO-CARPINETUM, Saumgesellschaften mit subatlanti-

schen Rubi). Die subatlantischen "Hainbuchenhecken" reichen von NW her bis zur Linie Aschaffenburg - Miltenberg - Wertheim - Gemünden - Saale bei Gräfendorf. Außergewöhnlich enge Verzahnung mit sehr wertvollen Streuobstlebensräumen. Spezialität gemeinsam mit Westmittelfranken: "Rosseln" (hangsenkrechte Steinwallhecken). Gleichzeitig in allen unterfränkischen Landkreisen, vor allem aber SW, WÜ, KT, NES, MSP, auch extreme Defizitgebiete mit dringendem Bedarf der Flurgehölzneubildung.

### Lkr. Aschaffenburg (AB)

#### Kurzdiagnose:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber vor allem in den Abdachungsbereichen zum Maintal große Vielfalt an unterschiedlichen Flurgehölzformen. Traditioneller Schwerpunkt für "Sozialbrachen" und eine stark fluktuierende Neben- und Zuerwerbslandwirtschaft im Spessart. Deshalb viele Sukzessionsgebüsche in sehr "extensiver Umgebung": Ginstergestrüppe des CALLUNO-SAROTHAMNETUM, Brombeergebüsche auf alten Ackerterrassen (konzentriert im maintalnahen Hügelland/Grundgebirgsspessart) usw. Schwerpunktlandkreis für subatlantische CARPINO-PRUNETUM-Gehölze mit biogeographisch bemerkenswerten *Rubus*-Sippen (*R. albiflorus*, *vestitus*, *rudis*, *bifrons*, *candicans*, *rhodoleucos* usw.). Ansonsten Kreuzdorn-Hartriegel- und Liguster-Schlehen-Gebüsche. Einzelne Eichen-Birken-Gebüsche auf Sandstein-Lesesteinriegeln.

Schwerpunktlandkreis für Hohlweg(gehölz)e und Klingen (wenn auch früher häufig verfüllt).

#### Vorkommensschwerpunkte:

Hohlweggehölze z.B. Keilberg, Winzenhohl, E und S Kälberau, N Laufach, um Feldkahl, S Großostheim. Als Besonderheit Feldgehölze auf alten Steinhäufen, Pinggen und Steinriegeln, z.B. um Jakobsthal. Insbesondere im Raum Mespelbrunn und Haibach zahlreiche streuobstreiche Hecken, Zwetschgenhecken sowie traubeneichenreiche Feldgehölze im Kontakt zu großflächigen Verbuschungen.

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A1, A3, A5 (Mainebene), B, C2, E

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 4, 2, 7, 8, 9,10, 11 (Schaftriftprogramm des Landkreises AB!), 19-22,27 (Mainebene)

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Heckenpflege vor allem im Kontakt zu Magerrasen wiederaufnehmen. Streuobst und Wildobst (Vogelkirschen) auf Ackerterrassen fördern und erneuern. Überdurchschnittlich viele flächige Verbuschungen zulassen (ökologisch überlegener Weg zur Verwaltung gegenüber Neuaufforstung; auf Buntsandsteinäckern erfolgt Selbstbestockung im allgemeinen rascher als in vielen anderen geologischen Regionen). Defiziträume der Untermainebene, der Westlichen Spessarthochstufe und des Östlichen Odenwaldvorlandes bevorzugt sanieren, d.h. Kombinationssysteme aus Buschhecken und Streuobst

anlegen. Streuobst und Wildobst vor allem in Terrassenhecken fördern. Bei der Heckenpflege auf seltene Rosen wie *R. gallica*, *R. rubiginosa* und *R. arvensis* achten. Lange Kulturhecken früherer Flurbereinigungen in der Untermainebene und im Rheinheimer Hügelland entsprechend Leitbild A5 optimieren.

### Lkr. Bad Kissingen (KG)

#### Kurzdiagnose:

Einer der wichtigsten "Heckenlandkreise" Bayerns mit großer naturraumbedingter und zur pflegerischen Differenzierung verpflichtender Formen- und Typenvielfalt. Große Spanne zwischen thermophilen Trockenrasenkontakt- und Weinberghecken (Saaletal) bis hochmontanen Hagen. Einige der landschaftsästhetisch, kulturhistorisch und biotisch bedeutendsten Heckenlandschaften Bayerns liegen im Landkreis (z.B. Geroda-Nord, Weißenbrunn). Auch Wellenkalk-Terrassenhecken haben hier z.T. hohes Alter (z.B. um Poppenlauer mehr als 100 Jahre). Schlehengebüsche in den wärmeren Muschelkalk- und Keupergebieten, Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch in den mittleren Höhenlagen der Vorder- und Kuppenrhön, in der montanen Stufe (ab 450 m) vor allem Ahorn-Vogesenrosen-Haselhecken. Sehr große Hecken-Gesamtlänge (allein an der Abdachung der Schwarzen Berge und der Langen Rhön mehrere Hundert km und z.T. bis zu 3 km lange Hufenhecken) bedingen ein Überstreichen unterschiedlichster Standorttypen und die Zwischenschaltung von Sondertypen wie Erlen- und Faulbaumhecken. Basalt-Lesesteinhecken der Hohen Rhön, Muschelkalk-Rosseln (hangsenkrechte Steinwälle) vor allem in den Räumen Nüdlingen-Süd, Althausen-Nord, Unsleben, Oberstreu-Ost, Mellrichstadt West und Nordost. Für Nordbayern einmalige Heckendichten von z.T. bis 200m/ha, Spitzenwerte in einigen Rhön-Heckengebieten (Himmeldunkberg, Farnsberg bei Geroda, Langer Berg bei Unterweißenbrunn). Bis zu 2 m hohe Basalt-Lesesteinriegel. Schwerpunkt des RHAMNO-CORNETUM: zwischen Sinn und Saale mit südlicher Vorrhön. Einer der Schwerpunkte der CORYLO-ROSETUM-Hecken in Bayern (südliche Rhön); großer Formenreichtum der *Rubi corylifolii* agg. und der *Crataegi* in der Rhön und Vorrhön.

#### Vorkommensschwerpunkte:

NE Altengronau a.d. Sinn; NW Mitgenfeld; um Modlos, am Fuß des "Dreistelzberges"; um Stangenroth; um Waldfenster; zw. Oberthulba u. Haselbach; NW Diebach; um Wittershausen; SW Obereschenbach; um Langenleiten; NE Oberbach (um das NSG "Lösersshag": bewaldete Basaltkuppe mit reichhaltigen Hecken in der Randzone: bester Komplex des Lkr. KG!); N und S Oberriedenberg; um Platz bis Geroda ("Platzer Kuppe", Flurgehölze der vorgelagerten Westhang-Zone bisher nicht NSG-Bestandteil!); Hecken-Grünland-Komplex NE Eckhardroth; um Schondra: "Kreßberg" (meist auf Steinwällen), "Rudelberg", "Lindenstumpf". Wärmeliebende Gebüsch im Saaletalsystem u.a. bei Elfershausen, Euerdorf, Ramsthal, bei Neustadt.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): C2, D1, D2, A4, A1, A3, C1, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2, 3, 4, 5, 9.

#### Handlungsschwerpunkte:

"Biotisches Heckenpotential" von den Hecken- und Gebüschrefugien an den Talhängen wieder in die Ackerplateaus hinein ausdehnen (Muschelkalkgebiete). Isohypsenparallele Hagsysteme der Basaltkuppen besonders sorgfältig "reparieren" und vervollständigen, da einmalige Harmonie mit geomorphologischen Vorgaben (z.B. bei Modlos). In wärmebegünstigten "Rossel"-Gebieten die Steinwälle wenigstens abschnittsweise freihalten; Heckensukzession nach Möglichkeit auf die Verlängerung der Rosseln konzentrieren. Gebüschsukzession in thermophilen Trockenhangkomplexen (z.B. Saaletal und Seitentäler) bändigen: noch offene Trockenrasen und magere Streuobstparzellen in Pflege nehmen bzw. halten; Förderung seltener Gebüscharten durch Niederwaldpflege (Hochwaldsukzession bremsen). Mittelwaldartige Heckenpflege durch Propagierung und ggfs. Förderung (wirtschaftlicher) Verwertungsmöglichkeiten begünstigen (Bergland).

Optimierung der noch zahlreichen Hohlwegeinschnitte ist eine der Vorrangaufgaben. Torrente-artige Klingen von den Löß-/Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; Doppelhecken insbesondere an Wegabschnitten entwickeln, die aus den Seitentälchen in die Hochflächen hinausführen (vor allem Muschelkalk).

### Lkr. Haßberge (HAS)

#### Kurzdiagnose:

Wichtiger Hecken-Landkreis! In den meisten Teilräumen sind Hecken und andere Flurgehölze in irgendeiner Form landschaftsprägend und biotopwertbestimmend, am stärksten aber im Bereich der Maintalhänge, im westl. Anstiegsbereich von Steigerwald und Haßbergen und im Bereich des Hesselbacher Waldlandes. *Crataegus curvisepala*-Vorkommen. Schwerpunkt-Vorkommen d. Neuntöters! Aufgelassene Streuobstwiesen (E Krum, Burgstall/Krummenstein) sind mit z.T. wertvollem Sukzessionsgebüsch (z.B. mit *Ulmus minor*) bestockt. In den unten aufgeführten "Heckenschwerpunkträumen" (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) sollten die Anstrengungen zur naturschutzorientierten Bewirtschaftung, zur Verbundverdichtung durch Neuschaffung sowie zur Extensivierung dazwischen liegender Nutzflächen und zu heckenbezogenen Artenschutzmaßnahmen konzentriert werden.

#### Vorkommensschwerpunkte:

Wärmeliebende Hecken und Gebüsch (BERBERIDION) am Haßbergetrauf z.B. zwischen Königsberg und Zeil, Prappachhänge, Südhänge Rappberg, am Löhlein usw. mit seltenen Rosen und bemerkenswerten Säumen (Blutstorchnabelsäume, wärmeliebende Ruderalarten), Hecken-Rain-Komplexe W Westheim am Eichelberg (W Wertheim), S Ober-

schwappach, zw. Zell u. Westheim am Salfeld; S Eschenau - Sand a. Main, Maintalhänge zwischen Sand und Roßstadt, zw. Eltmann u. Viereth, N, NW Ebelsbach; W Trosdorf an Weinbergen; um Weisbrunn, Dreisendorf, Kirchaich, um Stettfeld, am Kohlberg; um Ebelsbach, um Wülfinen, Aurachtal mit Seitentälern (Tretzendorf - Trossenfurth - Kirchaich), S Schenau, Oberschleichach - Unterschleichach - Neuschleichach, Tal der Rauhen Ebrach mit Seitentälern (insbesondere zwischen Geusfeld und Prölsdorf, z.T. an Hohlwegen, zw. Geusfeld u. Halbersdorf); E Fatschenbrunn; in den Haßbergen u.a. S Schönbrunn an Hohlwegen u. Ranken; zw. Rudersdorf u. Leppelsdorf; ausgedehntes weitmaschiges Buschheckensystem mit Solitärobst um Neubrunn.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): C2, A2, A4, A 1, A3, C1, C4, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2, 1, 7, 9, 13, 10.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Artenschutzmaßnahmen vor allem auf wärmste BERBERIDION-Gebüsche (Neuntöter-Schwerpunktgebiet, seltene Rosen) und dazugehörige Säume (wärmeliebende Ruderalarten) konzentrieren, vorrangig lichte Verbuschungsstadien und Niederhecken (Buschhecken) anstreben. Artenhilfe für wärmeliebende Ruderalarten (vgl. LPK-Band II.11 "Agrotope", Kap. 4.2.2.3.1). Insbesondere folgende strukturell stark verarmten Bereiche (vgl. Kap. 3.3) bedürfen dringend der Einrichtung einer Mindestausstattung an jeweils natur- und kulturraumgemessenen Hecken/Feldgehölzen: Grabfeldgau und Steigerwald-Vorland; Teilbereiche des Itz-Baunach-Hügellandes; Steigerwald bei Weißbrunn; Mainau: rechtsmainische Agrarbereiche zwischen Stettfeld und Zeil am Main, zwischen Zeil und Haßfurt, SW Rentweinsdorf; S Augsfeld, zwischen Zeil und Sand am Main, zwischen Sand und Knetzgau; Haßberg-Hochfläche: intensiv flurbereinigte Lagen um Bundorf und Kimmelsbach, W Schweinsaupten und Neuses, z.T. bei Hofstetten und Bromberg. Totalverlust der Mainauwälder wenigstens ansatzweise durch Gehölz-Heckensysteme im Aubereich kompensieren; Restgrünlandbereiche und rezente Überflutungsbereiche durch heckenartige Randstreifen fixieren und abmarken.

#### **Lkr. Kitzingen (KT)**

##### Kurzdiagnose:

Dominanz flurgehölzärmer (und auch weitgehend streuobstgerodeter) Kahlfluren. In Talsystemen und Traufzonen (vor allem des Ochsenfurter und Gollachgaus, Maintalhänge bei Kitzingen, Mainstockheim, Hohenfeld u.a.) aber wertvolle Heckenhäufungs- und Streuobstgebiete. Vielfältig strukturierte Verbuschungshänge im Maintal, z.B. Marktbreit - Ochsenfurt. Charakteristisch sind (allerdings häufig überwachsene oder weggeräumte) Steinwälle und Trockenmauern. Schwerpunktlandkreis für bestockte Klingen und Hohlen (Maintal) mit hoher Bedeutung für den speziellen Artenschutz.

Viele Flurgehölze auch floristisch bedeutsam, z.B. *Ulmus laevis* und *Sorbus torminalis* im Ochsenfurter- und Gollachgäu.

##### Vorkommensschwerpunkte:

- Gäuplatten-Maindreieck: Hecken und Feldgehölze S Repperndorf u. W Kitzingen;
- Steigerwald-Vorland: W Mainbernheim; großräumig zw. Obernbreit u. Willanzheim; um Tannberg u. S Hüttenheim im Komplex mit Halbtrockenrasen; um Fischhof;
- Mittleres Maintal: W Oberbreit, am Osthang d. Steinbachtals;
- Steigerwald: um Holzberndorf; um Dürnbach.

##### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A 1, A3, A4, E.

##### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2, 3, 9, 19, 20, 21, 22, 7, 8, 13, 25, 27.

##### Schwerpunktmaßnahmen:

Kontrast zwischen strukturreichen Fluß- und Bachabhängungen und kahlen Ackerplateaus durch Neubildung von Buschhecken in Plateaurandzonen abmildern. Dadurch biotische Isolation der Steillagen (die durch rigide Weinbergsbereinigung zusätzlich abgeschnitten sind) reduzieren. Ertragsverluste sind hier, wo die Lößüberdeckung vom Plateaurand her oft bereits wegerodiert ist, eher verschmerzbar.

Vor allem in folgenden Defiziträumen "Flurbereicherungen" durchführen: Obervolkach - Gaibach - Stammheim, Dimbach - Eichfeld - Laub - Stadel-schwarzach - Neuses a. Sand, Altenschönbach, Wiesentheid - Abtswind - Greuth - Rüdénhausen, Wiesenbronn - Klein-/Großlangheim - Rödelsee, Mainbernheim - Iphofen - Markt Einersheim - Hellmitzheim, Nenzenheim - Hüttenheim - Markt Hermesheim - Willanzheim, Unterickelsheim - Martinsheim - Enheim - Gnodstadt; Kaltensondheim - Westheim - Biebelried - Buchbrunn - Mainstockheim; Bibergau - Euerfeld - Schernau - Schepfenbach - Neuses; Geiselwind - Wasserberndorf.

Totalverlust der Mainauwälder wenigstens ansatzweise durch Gehölz-Heckensysteme im Aubereich kompensieren; Restgrünlandbereiche und rezente Überflutungsbereiche durch heckenartige Randstreifen fixieren und abmarken.

Optimierung der noch zahlreichen Hohlwegeinschnitte ist eine der Vorrangaufgaben. Torrente-artige Klingen von den Löß-/Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; Doppelhecken insbesondere an Wegabschnitten entwickeln, die aus den Seitentälchen in die Hochflächen hinausführen (vor allem Muschelkalk).

#### **Lkr. Main-Spessart (MSP)**

##### Kurzdiagnose:

Schwerpunktlandkreis für Hohlweg- und Klingengehölze (und deren Erhaltungsprobleme!), z.B. zwischen Lohr und Waldhaus Rexroth, z.T. mit floristischen Besonderheiten wie Herbst-Prachtnelke, sowie für Muschelkalkrosseln, z.B. Obersfeld-Hunds-

bach. Idealtypische Ausbildung der PRUNO-CARPINETUM-Hecken im unteren Sinntal von Rieneck bis Landesgrenze. Für Bayern seltene Rubi wie *R. albiflorus*, *vestitus*, *rudis*, *bifrons*, *candicans*, *rhodoleucos*, *macrophyllus*. Auf Felssandstein (bis 1,5 m hohe Lesesteinriegel) auch (kieferreiche) Eichen-Birken-Gebüsche.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Marktweidenfelder Platte: E Waldzell; bei Zimmern am Maintalhang; bei Karbach; E Marktweidenfeld, Maintalhänge, am Istelgrund; W Erlenbach; zw. Lengfurt u. Erlenbach; um Wiesenfeld; um Urspringen; W Zeltingen, zw. Laudenschbach u. Himmelstadt: aufgelassene Weinberge, Hecken auf Lesesteinschüttungen; um Billingshausen u. Birkenfeld, um Reumlingen; W Zeltingen;
- Sandsteinspessart: zw. Esselbach u. Heinrichsmühle; zw. Rothenfels u. Hafenlohr; um Hafenlohr; bei Rettersheim; zw. Hafenlohr u. Marktweidenfeld; Terrassenheckensysteme des CARPINO-PRUNETUM bei Mittelsinn; langer Hohlweg S Habichtstal
- Wern-Lauer-Platte: W u. E Eußenheim; zw. Himmelstadt u. Stetten; SE Karbstadt (gitternetzartige Heckenanordnung); SE Retzbach; S Retzstadt; Klingen- und Hohlweggehölze bei Aschfeld (Kerz-, Kirch-, Ostertal usw.)
- Terrassenheckensysteme bei Schonderfeld und Gräfendorf.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A 1, A3, A4, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2, 3, 9, 19, 20, 21, 22,7, 8, 13, 25, 27.

#### Maßnahmenschwerpunkte:

Kontrast zwischen strukturreichen Fluß- und Bachhängen und kahlen Ackerplateaus durch Neubildung von Buschhecken in Plateaurandzonen abmildern. Dadurch biotische Isolation der Steillagen (die durch rigide Weinbergsbereinigung zusätzlich abgeschnitten sind) reduzieren. Ertragsverluste sind hier, wo die Lößüberdeckung vom Plateaurand her oft bereits wegerodiert ist, eher verschmerzbar.

Vor allem in den Defiziträumen der Muschelkalkplateaus "Flurbereicherungen" durchführen. Torrente-artige Klingen von den Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; z.B. SW Gauaschach.

Im Sandsteinspessart bodensaure Heckensäume entwickeln (Grünland-Randstreifen). Streuobst in Rankenhecken fördern, erneuern. Flächige Verbuschungen teilweise zurücknehmen (z.B. Eichen-Birken-Hecken im Bereich der TK 25 Frammersbach und Rieneck). In den herausragenden Terrassenheckensystemen weitere Neuaufforstungen heraushalten (insbesondere Saaletal) und Umwidmungen in Freizeitgelände vermeiden.

Rosselgebiete (hangsenkrechte Steinwallhecken) wenigstens auf Teilflächen (vor allem sonnseitig) freistellen.

#### **Lkr. Miltenberg (MIL)**

#### Kurzdiagnose:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber vor allem in den Abdachungsbereichen zum Maintal große Vielfalt an unterschiedlichen Flurgehölzformen. Traditioneller Schwerpunkt für "Sozialbrachen" und eine stark fluktuierende Neben- und Zuerwerbslandwirtschaft im Spessart. Deshalb viele Sukzessionsgebüsche in sehr "extensiver Umgebung": Ginstergestrüppe des CALLUNO-SAROTHAMNETUM, Brombeergebüsche auf alten Ackerterrassen (konzentriert im maintalnahen Hügelland/Spessart) usw.. Schwerpunktlandkreis für subatlantische CARPINO-PRUNETUM-Gehölze mit biogeographisch bemerkenswerten *Rubus*-Sippen (*R. albiflorus*, *vestitus*, *rudis*, *bifrons*, *candicans*, *rhodoleucos* usw.). Ansonsten Kreuzdorn-Hartriegel- und Liguster-Schlehen-Gebüsche. Einzelne Eichen-Birken-Gebüsche auf Sandstein-Lesesteinriegeln. Schwerpunktlandkreis für Hohlweg(gehölz)e und Klingen (wenn auch früher häufig verfüllt).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Erlenbach-Bürgstadt (Magerrasen-Streuobst-Komplexe);
- Mud- und Erfatal;
- Talhänge um Amorbach;
- Gebüsche zwischen Erlenbach und Großheubach;
- Westl. Spessarthochstufe: bestes Heckengebiet Röbhof-Klotzenhof, Reste z.B. S Schippach, SW Eschau, um Berndiel, N Großheubach;
- Rheinheimer Hügelland: vereinzelt, z. B. Hänge um Mömlingen (Komplexe: Hecken, Obstbau);
- Hohlwegsysteme NE und E Kleinwallstadt, N Hausen, um Leidersbach usw.

#### Leitbilder:

(Nach 4.2.1.2) A1, A3, A5 (Mainebene), B, C2, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 4, 2, 7, 8, 9,10, 11, 19-22, 27 (Mainebene).

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Heckenpflege vor allem im Kontakt zu Magerrasen wiederaufnehmen. Streuobst und Wildobst (Vogelkirschen) auf Ackerterrassen fördern und erneuern. Seltene Rosen, z.B. *Rosa gallica* und *arvensis*, fördern. Überdurchschnittlich viele flächige Verbuschungen zulassen (ökologisch eindeutig überlegener Weg zur Verwaldung gegenüber Neuaufforstung; auf Buntsandsteinäckern erfolgt Selbstbestockung im allgemeinen rascher als in vielen anderen geologischen Regionen).

Defiziträume der Untermainebene, der Westlichen Spessarthochstufe (z.B. hohe Strukturverluste in den Feldfluren zwischen Streit und Röllbach und S Röllbach, des Östlichen Odenwaldvorlandes (z.B. im Gebiet um Schippach und Berndiel, in der Feldflur um Guggenberg) bevorzugt sanieren, d.h. Kombinationssysteme aus Buschhecken und Streuobst

anlegen. Streuobst und Wildobst vor allem in Terrassenhecken fördern. Bei der Heckenpflege auf seltene Rosen wie *R. gallica* und *R. rubiginosa* achten. Lange Kulturhecken früherer Flurbereinigungen in der Untermainebene und im Rheinheimer Hügelland entsprechend Leitbild A5 optimieren.

### Lkr. Rhön-Grabfeld (NES)

#### Kurzdiagnose:

Einer der wichtigsten "Heckenlandkreise" Bayerns mit großer naturraumbedingter und zur pflegerischen Differenzierung verpflichtender Formen- und Typenvielfalt. Einige der landschaftsästhetisch, kulturhistorisch und biotisch bedeutendsten Heckenlandschaften Bayerns liegen im Landkreis (z.B. Bauersberg und Steinberg bei Bischofsheim, Leubacher Hang). Für ganz Bayern einmalige Hecken-dichten von z.T. bis 200 m/ha (Bauersberg, Himmeldunkberg). Sehr große Hecken-Gesamtlänge (allein an der Abdachung der Langen Rhön mehrere Hundert km) und z.T. bis zu 3 km lange Hufenhecken. Deshalb überstreichen Heckenkomplexe unterschiedlichste Standorttypen (dies bedingt wiederum Zwischenschaltung von Sondertypen wie Erlen- und Faulbaumhecken).

Schlehengebüsche in den wärmeren Muschelkalk- und Keupergebieten, Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsche in den mittleren Höhenlagen der Vorder- und Kuppenrhön, in der montanen Stufe (ab 450 m) vor allem Ahorn-Vogesosen-Haselhecken. Basalt-Lesesteinhecken in der Hohen Rhön, Muschelkalk-Rosseln (hangsenkrechte Steinwälle) vor allem in den Räumen Unleben, Oberstreu-Ost, Mellrichstadt West und Nordost. Verästeltes altes Wegheckensystem (besonders schön E Ginolfs).

Schwerpunktlandkreis für Muschelkalkrosseln, z.B. W Stetten/Rhön, SW und NE Mellrichstadt, E Wechterswinkel.

Hecken oft floristisch bedeutsam: z.B. *Crataegus curvisepala* in Hecken des TK Alsleben.

#### Vorkommensschwerpunkte:

Vorrangig erhaltenswert und pflegebedürftig:

- große Heckengebiete auf und um den "Lahnberg", zwischen Herbstadt und Eyershausen;
- Heckengebiet N Sulzfeld;
- Heckenterrassen N Löhrieth;
- Heckenterrassen und Lesesteinwälle N Mellrichstadt;
- Heckengebiet am Altenberg (ehem. Weinberg) N Herschfeld;
- Basaltwälle N Bischofsheim a.d. Rhön;
- "Liederbach"-Tal N Unterweißenbrunn. Mit Baumhecken (Eiche, Hainbuche);
- "Brend"-Tal mit Seitenbächen. Geländeabbrüche mit Hochgebüschen und Buschwäldern an den Seitentälern;
- "Schondra"-Tal mit Teilbereichen der Seitentäler. Waldränder entlang des Talraumes durch vorgestufte Hecken reich gegliedert;
- Bachtäler am Ostabfall der "Schwarzen Berge" (Seebach, Gefällbach, Leitengraben). U.a. mit

- kleinflächigen einschürigen Wiesen, die von Hecken und Laubmischwäldern gesäumt werden;
- "Premich"-Lauf bei Steinach. Angrenzende Mosaiklandschaften mit Lesesteinwällen u. Ackerterrassen, Mischhecken und Verbuschungen;
- Quellhorizonte, Wiesen und Hecken N Geroda, zwischen "Farnsberg" u. "Platzer Kuppe". Reichgegliedertes Extensivgrünland mit kleinen Erlenbruch-Beständen, Baumhecken, Laubmischwald-Pulks und Einzelbäumen ("Parklandschaft");
- Wälder zwischen "Zickzackküppel", "Kalter Buche" und "Bauersberg"-Südhang. Blockhalde u.a. mit großstrauchreichen Gehölzgruppen (im Übergang zu Hainbuchen-Niederwald); am "Zickzackküppel" Seggenbuchenwald mit vorgelagerten gut gestuften Weißdorn-Rosen-Schlehenhecken, mosaikartig verteilte Hainmieren-Erlen- und Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Waldstücke, Baumhecken;
- "Kressberg" SE Schondra. Bewaldete Basaltkuppe; Hänge teils Hainbuchen-Niederwald; Randbereiche mit Lesesteinhäufen und artenreichen Gebüsch bzw. Heckenstreifen;
- "Kalvarienberg" NW Oberleichtersbach. Kalksteinrücken mit thermophilen Mehlbeer-Hochgebüsch und Saumgesellschaften, Fiederzwenkenrasen;
- "Rudelberg" E Schondra. Muschelkalkkrücken mit Mehlbeeren-Hochgebüsch und Halbtrockenrasen;
- "Hundsrücken" NE Oberelsbach. Mosaiklandschaft mit zahlreichen Weißdorn-Bluthartriegel-Gebüsch und Mehlbeeren-Hochgebüsch, Saumgesellschaften, Halbtrockenrasen etc.;
- Ehemaliger Weinberg bei Weisbach; orchideenreiche Kalkmagerrasen mit Weißdorn-Schlehen-Gebüsch, vor allem auf Lesesteinhäufen, teils bereits waldartig (mit Eiche, Mehlbeere, Walnuß, Wildobst);
- "Heidelsteinmatten" randlich NSG Lange Rhön. Weitläufige Mähwiesen, u.a. mit weitgestreuten Vorkommen von Ohrchenweiden-Gebüsch und kleinen Schachtelhalm-Karpatenbirken-Wäldchen, Verbuschungen auf Lesesteinwällen und Basaltblöcken;
- NSG "Gangolfsberg" NW Oberelsbach; mit zahlreichen gliedernden Hecken mit thermophilen, artenreichen Saumgesellschaften im Komplex mit (teils) artenreichen Goldhaferwiesen, Streuwiesen und Seggenrieden; Hecken- und Feldgehölz-Komplexe zum erheblichen Teil bisher nicht im NSG!
- Heckengebiet Südhang Himmeldunkberg bei Frankenheim;
- Heckengebiet Südhang Salkenberg N Leubach; Heckengebiet am Wurmberg n Fladungen;
- Hecken-Feldgehölz-Komplexe am Ostabfall der Langen Rhön, z.B. im Ginolfs, Urspringen und Rüdenschwinden;
- Arnsbergsüdhang im NSG "Sinnquellgebiet und Arnsbergsüdhang";
- Gehölz-Grünland-Komplexe am Südhang des Kreuzberges;
- Heckengebiete S Unterweißenbrunn;

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Dürnsberg und Hundsrücken bei Oberelsbach;
- Hecken und gebüschdurchsetzte Muschelkalkhänge z.B. Ostheim, Mellrichstadt, Oberwaldbehungen, Mittelstreu, Unsleben, Hollstadt, Herrschfeld, Mühlbach, Strahlungen usw.;
- hecken- und gebüschdurchsetzte Keuperhänge bei Sulzfeld, Herbstadt, Trappstadt, Sternberg.

Sonstige wichtige Gebiete mit Pflegebedarf:

- Lange Rhön: Hecken im Bereich Erlsmühle bis Fladungen, am "Würmberg"; Hecken N Bruchs, am Abtsberg; Heckenterrassen um Leubach; W Oberelsbach, "Dünsberg"; N Oberelsbach, "Heppberg"; zw. Heiligenkreuz u. Mittelbach; W Rudenschwinden;
- Südrhön: NW Burglauer; NW Steinberg, auf Terrassenkanten und Steinriegeln; N Unterelsbach; um Burgwallbach; zw. Schönau u. Wegfurt; NE Schönau, "Lembachberg", "Markberg";
- Vordere und Kuppenrhön: Heckenbereich S Urspringen ("Hundsrücken"), Bestände NW Urspringen; NE Roth;
- Wern-Lauerplatte: S Strahlungen; um Burglauer.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): B, D2, C1, C2, A1, A3, A4, E.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Flankenhilfe für die Erhaltung bzw. Wiederbelebung mittelwaldartiger Holzverwertung in den Rhönheckengebieten (z.B. Hackschnitzelheizung bzw. -kraftanlagen). Isolierte (ehem.) Mittel- und Niederwaldinseln des Grabfeldes durch neue Hecken verästeln. Torrente-artige Klingen von den Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern (z.B. Hündleins- und Eidersgraben bei Mittelstreu, Gräben am Hemberg E Unsleben). Neuanlagen vor allem auf folgende "Defizitfluren" konzentrieren (nach den Leitbildern A1 - A4):

- N Brendlorenzen, um Lebenhan, S und N Butglauer, um Hohenroth, um Leutershausen, um Windshausen (!), um Niederlauer, S Oberebersbach, SW Salz;
- um Bastheim, um Simonshof, um Geckenau, um Braidbach, um Rödles, um Wechterswinkel;
- um Fladungen, um Brüchs, um Heufurt, um Oberfladungen, um Hausen, um Nordheim;
- um Wollbach, um Mellrichstadt, um Stockheim;
- S Oberelsbach, um Sondernau (!), um Weisbach, S und W Unterelsbach, um Ostheim (!), um Sondheim, um Stetten, um Filke, um Völkershausen;
- um Langenleiten.

**Lkr. Schweinfurt (SW)**Kurzdiagnose:

Insgesamt stark ausgeräumt, über weite Strecken nur wenige Restbestände, dabei aber stellenweise Hecken- und Gebüschkonzentrationen auf schlecht

nutzbaren Steilhängen, im Bereich aufgelassener Weinberge, insbesondere entlang meterhoher Steinriegel, auf ehemaligen Schafhutungen. Hesselbacher Waldland hinsichtlich Hecken und Gebüsch an vorderster Stelle. Steigerwaldvorland dagegen deutlich strukturärmer, jedoch hohe Anzahl an Feuchtgebüsch im Bereich wertvoller Feuchtgebiete (Unkenbachau, Lindacher Wiesen, Volkach- und Breitbachau, Teiche). Auenhecken und Waldinseln markieren verbliebene Auenstufen und Flutmulden. Bedeutsame *Crataegus curvisepala*-Bestände, z.B. in Hecken des Hessenbacher Waldlandes, TK Stadtlauringen. Vorbildliche Fluranreicherungskonzepte in z.T. weit fortgeschrittener Umsetzung (z.B. Schwabheim; siehe Kap.3). Kulturhistorisch bemerkenswert: Ehemalige Trift/Acker-Grenzhecken, z.B. Kemmbachtal E Schwanfeld, Gebüsch und Gehölze in Judenfriedhöfen, z.B. S Schwanfeld.

Vorkommensschwerpunkte:

- Grabfeld: W Oberlauringen;
- Haßberge: SW Oberlauringen, um Birnfeld, am "Taubenberg", Südhänge NE Mailer;
- hohe Heckendichte bei Holzhausen (Wern-Lauer-Platte);
- flächige Gebüsch mit Magerrasen Westhang Ottenhäuser Grund, Heckengebiet am Talhang SW Marktsteinach;
- mit Streuobst an Westhängen des Schwabbachtals zw. Wülfershausen und Burghausen.

Leitbilder:

(Nach Kap.4.2.1.2): D1, D2, A1, A2, A3, A5, C1, C3, C4, E.

Flurgehölzformen:

(Nach Kap. 4.2.1.1): 1, 2, 4, 5, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

"Biotisches Heckenpotential" von den Hecken- und Gebüschrefugien an den Talhängen wieder in die Ackerplateaus hinein ausdehnen (Muschelkalkgebiete). Waldinseln (ehem. Mittelwälder) der Gäulagen mit randparallel oder radial laufenden Heckenkomplexen und Feldholzinseln umgeben. Lkr. mit einem der größten Auwalddefizite Bayerns: deshalb wenigstens schmale Auengehölzstreifen vor allem zur Abgrenzung von Tabu-Grünland und Auenreliefformen (z.B. Kolke, Flutmulden) anlegen bzw. ermöglichen; Restauwälder in Auhagsysteme einbinden (z.B. Elmuß, Garstädter Holz). Brachgefallene Streuobstblöcke ohne Nutzungsmöglichkeit zu Sukzessionsgehölzen weiterentwickeln lassen (z.B. bei Obbach).

**Lkr. Würzburg (WÜ)**Kurzdiagnose:

Bestand konzentriert sich weitgehend auf die ehemaligen Rebhänge und Streuobsthänge des Maintales (vor allem nördliche Expositionen) und Taubertales. Andererseits völlig strukturelose Ackerplateaus. Viele Rossel- und Trockenmauergebüsch im Wellenkalkbereich. Viele verbuschte Steinriegel, z.B. unterstes Steinachtal bei Bieberehren.

Vorkommensschwerpunkte:

- Hanglagen (Muschelkalk) Maintal und Zuflüsse: z.B. um Leinach - Margetshöchheim;
- kleinere Bestände im Bereich der mainfränkischen Platten- und der Gaulandschaften;
- Taubertal: mit Talauen, -hängen und Nebentälern;
- Heckengebiet E Röttingen;
  - Heckengebiet SE Sommerhausen;
  - Heckengebiet um Taubernettersheim;
  - Heckengebiet zwischen Goßmannsdorf und Darstadt;
- Wern-Lauer-Platte: Heckenkomplexe, z.B. Güntersleben (Steinhöhe-Eckberg - Hirschberg), Dürrbachs-, Lerchenberg- und Pleidachgrund mit Vorland des Gramschatzer Waldes;
- Marktheidenfelder Platte: Leinacher Hügelland, Nördliches Remlinger Hügelland, Holzkirchner Wald- und Hügelland, Neubrunner Wald- und Hügelland, SW Hettstadt zentrales Wald- und Hügelland und Kirchheimer Steinbruchlandschaft;
- Gäuplatten im Maindreieck, Ochsenfurter- und Gollachgau: Ochsenfurter-Sommerhausener Gäuplatte.

Leitbilder:

(Nach Kap.4.2.1.2): D1, D2, A1, A2, A3, A5, C1, C3, C4, E.

Flurgehölzformen:

(Nach Kap.4.2.1.1): 1, 2, 4, 5, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Das Neuschaffungselement (Stufen-)Hecke hat entscheidende Bedeutung bei der dringend notwendigen Sanierung des strukturarmen Kontaktbereiches zwischen Ackerhochflächen und Xerothermhängen des Maintales.

In ausgeräumten Bereichen wie

- Wern-Lauer-Platte: S Rimpar und um Gramschatz;
- Marktheidenfelder Platte: Bereich Hettstadt-Waldbüttelbrunn, von Kist bis Waldbrunn, von Oberalterthim bis Helmstadt, zwischen Remlingen und Uettingen;
- Gäuplatten im Maindreieck und Ochsenfurter und Gollachgau: Ochsenfurt-Sommerhausener Gäuplatte, z.B. auch landwirtschaftlich genutzte Flächen im Gebiet Burggrumbach-Oberpleichfeld-Bergtheim-Hilpertshausen;
- bereinigte Bereiche der Maintalhänge;
- Tauberland: landwirtschaftlich genutzte Flächen um Oesfeld

sind Neuschaffungen nach den erwähnten Leitbildern von herausragender Bedeutung.

Geologisch und heimatgeschichtlich wichtige Inselformen wie Poljen und Muschelkalkdolinen (nur noch sehr wenige sind in der offenen Ackerlandschaft noch erkennbar) durch dosierte Gehölzpflanzung abmarken und hervorheben.

Gegensatz von reichhaltigen großen Laubwaldkomplexen (z.B. Gramschatzer Wald) und kahlen Vorländern durch Heckenkomplexe mildern. Speierlinge

nicht nur in Wäldern, sondern auch in strukturreiche Hecken(neupflanzungen) einbringen.

Teilverfüllte Hohlen und Klingen regenerieren.

**Regierungsbezirk Oberfranken**

Im Gesamtdurchschnitt wohl heckenreichster Regierungsbezirk Bayerns. Die meisten oberfränk. Landkreise liegen bei der Versorgung mit Alt- oder Sukzessionshecken über dem Bayern-Durchschnitt. Große Vielfalt an Heckenformen und Heckengesellschaften, auch auf Grund der vielfältigen geologischen Verhältnisse. Das Ökosystem "Hecke" hat deshalb im Naturschutz des Bezirkes einen außergewöhnlich hohen Stellenwert.

Von nationaler Bedeutung insbesondere die großartigen Heckenlandschaften des Muschelkalkrückens Weidenberg - Kronach. Auch im Jura beanspruchen noch gesamtheitlich durch Hecken und Raine geprägte Fluren (LIF, FO, BT) nationale Aufmerksamkeit. Perioden starker flurbereinigungsbedingter Ausräumung wurden durch einen mittlerweile sorgsameren Umgang mit Althecken seitens der Ländl. Entwicklung abgelöst.

Durch den Universitätsstandort Bayreuth weist Oberfranken innerhalb Bayerns und wohl ganz Deutschlands den differenziertesten wissenschaftlichen Erforschungsstand von Heckenökosystemen auf. Diese Forschungstradition darf nicht abreißen, weil wichtige Teilfragen, die auch für andere Heckenregionen von Bedeutung sind, noch nicht ausreichend untersucht sind. Hier ist eine Revitalisierung erforderlich.

**Lkr. Bamberg (BA)**Kurzdiagnose:

In vielen Teilen stark heckengeprägt, wenn auch starker Kontrast zwischen altbereinigten (z.B. Hohenpözl, Königsfeld) und unbereinigten Gebieten. BA gehört zu den bayer. Landkreisen, in denen der Biotoptyp "Heckenkomplex" kein Nebenaspekt sein darf, sondern im Mittelpunkt der Naturschutzbemühungen stehen muß. Generell enge Verzahnung mit Streuobstbiotopen; oftmals Zwetschgen- und Kirschhecken. Im Frankenjura großflächig stark erhöhte Heckendichte, hier nicht nur z.T. bemerkenswerte Heckenterrassensysteme, sondern auch noch Hochflächenhecken mit relativ geringer Abtreppung; hier vorzugsweise auf höhenlinienparallelen Lesesteinriegeln; als Besonderheit (gemeinsam mit LIF, FO) stellenweise noch gestaffelt stehende, ovale, z.T. heckenbestandene Lesesteinhaufen (z.B. Hochfläche von Dürrbrunn). Im Lias-Keuperbereich dagegen Konzentration auf einzelne herausgehobene Komplexe. Besonderheit sind hier hangsenkrechte Rinnengehölze (Hohlwege, Klingen), z.B. Westseite Itztal, SE Sassanfahrt. Hohlwegverfüllungen aber immer noch gang und gäbe, z.B. Kremelsdorf.

Schöne Terrassen-Buschheckensysteme, z.B. bei Ludwag, einzelbuschgeprägte Landschaften z.B. zwischen Wattendorf und Rothmannsthal. Strich-

weise als Besonderheit buschbestockte Knocks und Felsen, z.B. bei Gräfenhäusling.

Kulturhistorisch bedeutsam: Reste der im Lkr. früher weitverbreiteten und charakteristischen Dorfetter (Randhecken), z.B. Pödelndorf, Memmelsdorf, Trifrandhecken wie z.B. W Schmerldorf, Grenzhecken wie z.B. zwischen Pödelndorf und Schandlohe. In den flurbereinigten Scherbenackergebieten mit hohem Hecken- bzw. Steinriegelausräumungsgrad wird die Lesesteindeponierung zum Problem. Noch rege Feldbereinigung und Arrondierung führt indirekt zu einer Pflegevernachlässigung der Jura-Hecken (größere Schläge machen regelmäßigen Stockhieb aus agrarischer Sicht entbehrlicher).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Haßberge: "Sauberg" N Gerach; W Gerach, um Reckendorf, Gebiet Deusdorf - Appendorf, Hänge des Lautertales u.d. Nebentäler; N Staffebach; "Sauberg" N Gerach; "Kraiberg" bei Baunach (ABSP-Schwerpunktgebiet);
- Haßberge-Trauf: insgesamt reichhaltig mit Hecken ausgestattet; NSG "Hänge am Spitzberg und Kunkelsbühl": ABSP schlägt Erweiterung um angrenzende pot. Ortolan-Habitate vor. Maintal zwischen Kemmern bis Landkreisingrenze weist noch guten Verbund auf.
- Itz-Baunach-Hügelland: NE Gerach, zw. Poppendorf u. Spaierberg, am Itzgrund u. Itzhang; E Medlitz; von Freudeneck bis Hofen; kleinteilig geliederte Komplexe W Baunach;
- Vorland d. Nördl. Frankenalb: S Unterleitersbach; zw. Glech u. Drosendorf im Leitenbachtal;
- Nördl. Frankenalb: Heckengebiet um Steinfeld, Treunitz; um Wotzendorf, Eichenhall; S Königsfeld bis Voitmannsdorf; an den Talhängen von Leinleiter und Zuflüssen: um Burggrub, Heiligenstadt, Siegritz, Tiefenhochstadt; um Kälberberg, Hochstall, "Friesener Warte", Heckengebiete bei Teuchatz, Tiefenpöhl u. Herzogenreuth;
- Hänge des Würzgauer Tales, Tal des Pünzendorfer Baches, Ellerbach-Tal;
- Mittelfränk. Becken: großflächige, teils sehr dichte Heckengebiete S u. SW Bamberg: Talhänge der Rauhen Ebrach, Aurach, Mittelbach und Seitentäler, Reiche Ebrach; bei Dippach; SE Burgebrach;
- Steigerwald: Heckensystem SE Reichmannsdorf ("Weinberg"-Hang); um Thümbach b. Schlüsselfeld;
- Trauf Nördl. Steigerwald: Raum Viereth ("Weinberg" SE Viereth, SE Trunstadt, zusammen mit den Beständen in, ABSP-Schwerpunktgebiet.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen der westlichen Traufzone der Alb, der Haßberge-Traufzonen und in den Tälern, Neuanlageschwerpunkt in den verbreitet "ausgeräumten" Ackerbreiten, vor allem in den großen Kahlfluren der östlichen Steiger-

wald-Abdachung, z.B. um Oberweiler (dort auch alte Windschutzpflanzungen optimieren). Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Standardkonventionen. Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderales Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten des Maines wie z.B. S Kemmern, N Unteroberdorf durch Pflanzung markieren. Entlang neu ausgewiesener Schaftriften (z.B. 5b-Projekt) Trifrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in BA mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

#### **Lkr. Bayreuth (BT)**

#### Kurzdiagnose:

Wichtiger Heckenlandkreis. Dieser Biotoptyp spielt in vielfältigen Spielarten in Landschaft und Artenschutz des Lkr. keine Neben-, sondern eine Hauptrolle. Schwerpunktlandkreis für Hohlweg(gehölz)e,

z.B. um Wohnsgehaig - Neubürg, um Lindenhardt und Leups. Auf dem Muschelkalkkrücken zwischen Weidenberg und Kronach Bestvorkommen des RHAMNO-CORNETUM in Bayern. Schwerpunkt des CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE in den höheren Lagen der Frankenalb.

Im Kristallinanteil sind rel. schütter bestockte Magerranken charakteristisch, z.B. zwischen Ahornberg und Lienlas.

Kulturhistorisch bedeutsam: Fragmente ehemaliger Trift- und Weiderandhecken, z.B. Oberkante Allersdorfer Leite, Benk - Deps, Dorfrandhecken (z.B. Benk), Besonderheiten: Eichen-Birken-Hecken im Buntsandsteingebiet; Modellsituationen der Heckenvernetzung zwischen Wäldern (z.B. Schotterstal N Mandlau bei Pottenstein) und zwischen Trockenrasen (z.B. Ursprung NE Haselbrunn b. Pottenstein); Feldgehölze an und auf einzelstehenden Karstfelsen auf der Hochfläche sowie in Dolinen. Stellenweise mittelwaldartiger Eichen-Überhalt, z.B. bei Dressendorf.

Viele Flurgehölze auch floristisch-faunistisch bedeutend. *Sorbus aria*-Kleinarten (z.B. TK Mistelgau, Waischenfeld), *Sorbus torminalis (ebenda)*, *Ribes alpinum*, *Rosa tomentosa*, Schwerpunktvorkommen der seltenen *Crataegus curvisepala*; seltene Lokalsippen wie *Rubus baruthicus*, *Pyrus pyra-ster*.

Gebietsweise Traubeneichen-Hecken (z.B. TK Creußen) und Obst-(Zwetschgen-)Hecken (z.B. TK Hollfeld).

Noch rege Feldbereinigung und Arrondierung führt indirekt zu einer Pflegevernachlässigung der Jura-Hecken (größere Schläge machen regelmäßigen Stockhieb entbehrlicher).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Nördl. Frankenalb: um Sanspareil u. Wonsees; bei Großenhüll u. Kleinhüll; um Tannfeld; bei Trumsdorf; zw. Alladorf u. Schönfeld; NW Schönfeld; E Pottenstein, Eising-Grund N Prüllsbirgig, Bodendorf, S Pfaffenberg, N u. E Pegnitz, N Mandlau, Hüllberg bei Pöhlitz, Bürg bei Nankendorf, N Steifling, S und SW Hohenmirsberg, S Kirchenbirgig, S Weidensees; Feuchthecken und -gehölze im oberen Püttlachtal;
- Muschelkalkzug: Fortsetzung des bayernweit hervorstechenden Groß-Heckengebietes in den Lkr. hinein, z.B. Bindlacher Berg, Oschenberg, Weinberg, Kulm, Linnenberg; hier ist Magerrankenkontakt typisch.
- Südwestl. Fichtelgebirgsvorland: Optimalausbildungen der Vogesenrosen-Ahorn-Mittelgebirgshecken, z.B. in der Föllmarer Flur bei Berneck;
- Östl. Obermain-Hügelland (v. a. Oberes Rotmairtal, "Mistelbach"- Einzugsgebiet); z.B. N Kirchenpingarten (dichtes Heckenrankensystem); Rhäto-Lias-Ebene (z.B. bei Eckersdorf, Eschen, W Schnabelwaid); RHAMNO-CORNETUM-Heckensysteme mit Eichen-Überhalt bei Eschen, Deps und Dressendorf.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen des Jura, Muschelkalkzuges und des Grundgebirgsanteiles.

Heckenstützen vor allem im Kontakt zu Kalkmagerasen und Felsheiden. Dabei aber auf seltene Gebüscharten wie *Crataegus curvisepala* Rücksicht nehmen. Vor größeren Entbuschungen grobe Arteninventur durchführen. Streuobst in Hecken fördern.

Neuanlageschwerpunkt (regionaltypische Flurgehölzformen) in den verbreitet "ausgeräumten" Defiziträumen mit hohen Heckenverlusten, insbesondere:

- Münchberger Hochfläche;
- Kronacher Senke (ehemals geschlossene Heckengebiete bis auf wenige Reste verschwunden);
- Bayreuther Muschelkalkzug (große "Löcher" in ehemals geschlossenen Heckengebieten);
- Östliches Obermain-Hügelland: großflächig strukturell verarmt;
- Rhät-Lias-Ebene: vormals landschaftsprägende Heckengebiete bis auf wenige Einzelhecken in Hanglagen verschwunden; ähnlich im Hummelgau N Mistelgau und um Gottfeld.

In diesen Bereichen auch alte Windschutzpflanzungen nach Leitbild A 5 optimieren.

Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Pflanzkonventionen.

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderaler Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen.

Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten des Rotmaines durch Pflanzung markieren. Entlang neu ausgewiesener Schaftriften (z.B. 5b-Projekt) Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in BT mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

### Lkr. Coburg (CO)

#### Kurzdiagnose:

Stellenweise wichtige Heckensysteme (z.B. Ostabdachung Lange Berge, Weißjura-Inselberge, Itz-Baunach-Hügelland TK Coburg); aber in weiten Teilen deutliche Unterversorgung. Um so anerkennenswerter sind Flurdurchgrünungsprojekte wie z.B. in der Gemeinde Sesslach.

An Keuperhängen charakteristische Klingengehölze. Vielfältige Sukzessionsgehölze begleiten den ehemaligen Grenzstreifen in unterschiedlicher Form je nach Geologie, Acker- oder Waldkontakt: lichte Birken-Heiden, Feuchtgebüsche, xerotherme Muschelkalkgebüsche usw. Stellenweise streuobstreiche Stufenhecken, z.B. Zwetschgen-Wildbirnen-Hecken TK Coburg, Traubenkirschen-Weiden-Gebüsche mit *Ulmus glabra* als Auwald-Ersatz z.B. TK Sonnefeld. Im Grabfeld (z.B. TK Meeder) vor allem rosaceenreiche Hecken mit Streu- und Wildobst.

Einzelne Flurgehölzkomplexe auch floristisch bedeutend, z.B. *Linum austriacum*, gefährdete Ackerwildkräuter, *Anemone sylvestris*.

Überregional wichtige Schwerpunkt-Vorkommen von Flurgehölz- und Buschbrachen-bewohnenden Arten im Grenzstreifenbereich (Schwarzkehlchen, Braunkehlchen, Neuntöter u.a.).

Kulturhistorisch bedeutsam: einzelne Turmhügelgehölze, z.B. Steinachau S Neustadt (Birken), Grabhügelgehölze, z.B. W Tremersdorf, E Sennigshöhe (Schlehenverbuschung), Kopfbaumreihen, z.T. noch in Nutzung, z.B. Mittelbach E Heldritt, S Gauerstadt, bei Niederndorf, Weißdorn-Einfriedungshecken bei Schlettach.

Großartige Relikthecken- und Buschlandschaft im ehem. BGS-Übungsgelände Lauterberg N Coburg; alte bebuschte Straßendenkmäler.

Einzelne Gehölz-Dolinen im Muschelkalk, z.B. Donnerloch E Drossenhausen.

#### Vorkommensschwerpunkte (neben den bereits genannten):

- Baumhecken in Grenznähe S Neustadt;
- Stufenhecken S Weißenbrunn;
- um Neundorf;
- Fechheimer Berg (Weißdorn-Hartriegel-Hecken mit *Linum austriacum*, Wendehals);
- Wellmersdorf;
- Unterwasunger;
- Plestener Hänge;
- Hecken an Hohlwegen im Talsystem der Itz;
- Fluren von Formbach, Schönstadt, Mittelberg.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C2, , C1, C4.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2, 1, 7, 9, 13, 10.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Artenschutzmaßnahmen vor allem auf wärmste BERBERIDION-Gebüsche (Neuntöter-Schwerpunktgebiet, seltene Rosen) und dazugehörige Säume (wärmeliebende Ruderalarten) konzentrieren, vorrangig lichte Verbuschungsstadien und Niederhecken (Buschhecken) anstreben. Pflegedefizit der wenigen größeren Stufenheckenkomplexe durch entschiedenen Stockhieb allmählich reduzieren. Streuobst auf alten Ackerterrassen gezielt fördern

Kleine private Materialentnahmestellen im Keuper und Sandstein zulassen als willkommene Bildungsstellen artenreicher Feldgehölze.

Insbesondere folgende strukturell stark verarmten Bereiche (vgl. Kap. 3.4) bedürfen dringend einer Mindestausstattung mit natur- und kulturraumangemessenen Hecken/Feldgehölzen:

- Grabfeldgau Rodach - Großwalbur - Meeder,
- Sonnefelder Hügelland,
- Hochfläche W Drossenhausen,
- Teilbereiche des Itz-Baunach-Hügellandes.

Im Rodacher Gäu auch knapp gewordene Restbereiche des Feuchtgrünlandes besser durch Flurgehölze abgrenzen und innerlich aufgliedern, soweit keine gehölzempfindlichen Wiesenbrüter betroffen. Harten Kontrast zwischen naturnahen Laubwäldern der Randhöhen und ausgeräumten Ackerbecken (v.a. Grabfeldanteil) durch differenzierte Netz-Insel-Systeme zum Waldrand hin abmildern.

Offenen Grenzstreifenbiotop W Rodach durch weitabständige naturnahe Randabpflanzungen bereichern und fixieren.

Isolierte Laubwaldinseln (z.B. ehemalige artenreiche Mittelwälder und Gipserdfälle bei Ahlstadt) durch Flurholzsysteme verbinden.

Totalverlust der Auwälder wenigstens ansatzweise durch Gehölz-Heckensysteme im Aubereich kompensieren; Restgrünlandbereiche und rezente Überflutungsbereiche durch heckenartige Randstreifen fixieren und abmarken.

### Lkr. Forchheim (FO)

#### Kurzdiagnose:

Wichtiger Heckenlandkreis. Schwerpunkte im Lkr.

sind die Anstiegs- und Hangbereiche der Fränkischen Alb und deren kuppige Hochflächen, meist in Randlagen zum Albtrauf; hier Komplexe in großen Flächenausdehnungen (> 60 ha) und Heckendichten von 60-80 m/ha, z.B. im Raum Egloffstein, Tiefenstürmig, um Unterleinleiter und um Dürrbrunn; hier auch Schwerpunkte der nordostbayerischen Neuntöter-Vorkommen.

Häufig Verzahnung mit Streuobstlagen. Modellartige Vernetzungen zwischen Unterhängen, Xerothermhängen und Hochflächen (z.B. Ehrenbürg).

Auch Sonderformen wie Einzelgebüsche (in Extensivrasengebieten), Lesesteinhaufengehölze und Trockenmauerhecken bereichern die strukturell sehr vielfältige Palette. Häufig streuobstreiche Stufenheckenzeilen. Wichtige Hohlwegbiotope, aber teilweise in Auffüllung (z.B. SE Kunreuth, NE Hetzles; mit Kopfeichen und Kopfpappeln). Besonderheiten: Gehölz an oder auf freistehenden Karstfelsen der Hochflächen, einzelne Dolinengehölze.

Noch rege Feldbereinigung und Arrondierung führt indirekt zu einer Pflegevernachlässigung der Jura-Hecken (größere Schläge machen regelmäßigen Stockhieb entbehrlicher).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Heckengebiete an den Hängen des Folgentales SW Dürrbrunn Teilflächen mit Hecken, Lesesteinriegeln und Magerrasen!;
- Heckengebiet E Tiefenstürmig; verbuschende Magerrasen mit Hecken;
- Heckengebiet N Eschlipp;
- Hecken und Magerrasen N Thuisbrunn;
- Hecken SE und E Ebermannstadt; im Komplex mit Ranken, Altgrasbeständen und flächigem Gebüsch;
- Heckengebiet um Gleisenhof, Pommer am Ost- rand des Hetzles.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Jura. Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Pflanzkonventionen.

Die generell für den Lkr. typische Verzahnung von Stufenhecken mit Kalkmagerrasen verpflichtet zu Erhaltung heideartiger Säume bzw. deren Neubildung durch Heckenrandstreifen (insbesondere an den Talwurzeln an den Hochflächenrändern). Entlang neu ausgewiesener Schaftriften (z.B. 5b-Projekt) Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in FO mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

In kahlen oder heckenentleerten Bereichen, z.B. Lange Meile, Vorland S Neunkirchen, zwischen Schnaid und Trailsdorf, naturnahe Flurgehölze neu begründen bzw. naturschutzfachlich geringwertige

Pflanzgehölze nach Leitbild A5 aufwerten. Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutz wichtiger Flurgehölze) sichern. Sandabbau möglichst wieder dezentralisieren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Böschungsgehölze ermöglichen (Regnitzniederung).

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüschen zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderale Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten des Regnitztales durch Pflanzung markieren.

#### **Lkr. Hof (HO)**

##### Kurzdiagnose:

Für oberfränk. Verhältnisse zwar relativ spärliche Flurgehölzausstattung (Hecken überwiegend jüngeren Entstehungsdatums), darunter aber auch sehr alte regional bedeutsame Stufenheckensysteme (z.B. SW und W Isaar). Überdurchschnittliche Heckenversorgung auf Diabas und Amphibolit (3-7 m/ha), sonst weithin unter 1 m/ha. Älter sind nur die dorfnahen Radialheckenreste an Wegen, z.B. Wöl-

bersbach, Gottfriedsreuth. Meist an schlecht nutzba-  
ren, steilen Hängen, am mittleren bis oberen Hang-  
bereich (hangparallel), entlang von Feldrainen und  
Wegen. Bessere Ausstattung im Hofer Diabasse-  
gebiet, vor allem Rodungsinsel um Bad Steben, hier  
größere zusammenhängende Hecken- und Ge-  
büschkomplexe (z.B. N Lichtenberg, trockene Dia-  
baskuppenlandschaft E Langenbach). Strukturrei-  
cher auch Teile des Mittelvogtländischen Kup-  
penlandes, vor allem in Grenznähe (z.B. Unterhart-  
mannsreuth, Münchenreuth und Saar, im Gebiet  
von Tiefengrün, Joditz, Bruck und Hadermanns-  
grün). Typisch ist die Vogesenrosen-Schlehen-Ge-  
sellschaft (ROSA VOSAGIACA-PRUNETALIA-Gesell-  
schaft). Feuchtheckensysteme in Vernetzung mit  
Talauen z.B. an der Saale bei Steinbühl, im Mu-  
schwitztal etc.

Im Frankenwaldanteil regelmäßig räumig stehende  
Vogelbeer-Raine, z.B. N Nordhalben, z.T. mit Re-  
likten von Bärwurzweiden. Besiedlung der Acker-  
brachen geht von Rainen und Hecken aus.

Das große Hohlwegsterben hat immerhin einige  
vorbildhafte Silikat-Hohlweggehölze übriggelassen  
(z.B. SW Metzlesdorf bei Stammbach). Gelegent-  
lich Relikte alter Weidkoppelhecken (z.B. NNW  
Horlachen bei Stammbach), Allmende-Grenz-  
hecken (z.B. E Moos bei Tiefengrün), Fichten-  
hecken sowie Fichten- und Föhren-Weidbaumsyste-  
me z.B. ENE Förstenreuth und Nordhang des Zeller  
Haidberges.

Singularität für ganz Bayern: einzelne Schieferhal-  
dengelöhle (nordwestl. Lkr.) sowie Diabaskuppen-  
gehölze, z.T. mit Kalkmagerrasenarten (besser aus-  
geprägt auf der sächsischen Seite).

Hecken- und Flurgehölzzustand häufig sehr  
schlecht; stark ruderalisiert; kaum mehr reguläre  
Pflege; organische Abfälle usw.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Artenreichere "Hartriegelhecken" an westexp.  
Hängen SE Zedtwitz, Biotopkomplex SE  
Schollenreuth, Hang S Trogen, Diabaskuppe N  
Knollenhaus, Hecken zwischen Regnitzlosau  
und Schwesendorf.
- Baumhecken bei Scheeknock, Feldgehölz SW  
Vierschau, Gebüschkomplexe Osseck am Wald;
- Gebüschkomplexe im Bereich der Viehweiden  
W und E Sparnberg und W Rudolphstein;
- noch reich strukturierte Kulturlandschaften  
(Hecken, Gebüsch, Raine) E Sachsenvorwerk  
und E Untertiefengrün, W und S von Feilitzsch,  
N Oberhartmannsreuth und NE Kirchgattendorf;
- Schwerpunktgebiete Dorngrasmücke, z.T. auch  
Neuntöter im Heckengebiet NW Langenbach,  
Tälchen SE Geroldsgrün, Heckengebiet Trogen,  
Baumhecken N Bug bis Oppenroth, Feldgehölze  
N Kemlas bis zu den Hecken SE Eisenbühl,  
Hänge E Regnitzlosau und Hohlwegreste bei  
Schwesendorf, Gebiet zwischen Klötzlamühle  
und Osseck am Wald;
- Baumhecken NW Geroldsgrün, S Brunn;
- Hecken und Feldgehölze N und NE Issigau, E  
Geiersberg, SE Heroldsgrün, Böschungen mit

- Gehölzen S und N Schauenstein, N und S Jehsen,  
NE Kautendorf;
- Hohlwegreste und Böschungen N Mussen;
- Mittelvogtländ. Kuppenland: S Gottmannsgrün;  
um Bruck, zerstreut; SE Schwesendorf, an Hohl-  
wegresten; E Regnitzlosau; SE Kirchgattendorf;
- Thüringer Schiefergebirge: zw. Marxgrün u.  
Naila; N Issigau;
- Münchberger Hochfläche: S Schauenstein;  
E Oberkotzau; S Oppenroth, Baumhecken; um  
Gundlitz, Baumhecken, zerstreut; SW Stamm-  
bach; NE Sparneck;
- schöne Vogesenrosen-Ahornhecken bei Hof-Jä-  
gersruh.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A2, A3, A4, A5, B, E, C2.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 4, 16, 17, 6, 7, 8, 9, 11, 19, 20,  
21, 23.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Leider dominieren heute verarmte Fluren. Hier soll-  
te ein Teil der Ausräumungsverluste aus der Vergan-  
genheit wiedergutmacht werden, z.B. durch  
Schaffung von Heckenstücken, die von den Wald-  
säumen vorstoßen. Neuschaffungsschwerpunkte  
z.B. um Schwarzenbach, NW Hof.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Ab-  
schnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T.  
mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauch-  
hecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen,  
sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und  
damit die Heckenformen differenzieren.

In den höheren Lagen lockere Vogelbeer-Hecken  
mit Zwergstrauchheiden und Magerrasen an bisher  
kahlen Rainen und Wegrändern ermöglichen.

#### **Lkr. Kronach (KC)**

#### Kurzdiagnose:

Wichtiger Hecken-Landkreis mit großer (auch geo-  
logisch bedingter) Bandbreite an Typen und Wuchs-  
formen. Herausragend durch imposante Vorkom-  
men vernetzter Buschheckensysteme auf relativ  
schwach geneigten Normalstandorten (Muschelkalk-  
rücken z.B. SW Rennersberg, SW Großvichtach).  
Die Terrassenheckenkomplexe im Muschelkalkzug  
sind zum überwiegenden Teil nicht erst in den letz-  
ten Jahrzehnten entstanden, sondern mindestens ein  
bis mehrere Jahrhunderte alt.

Auf dem Muschelkalkrücken Bestvorkommen des  
RHAMNO-CORNETUM in Bayern.

Im Frankenwald häufig nur schütter vogelbeerbe-  
stockte Magerrasen- und Heide-Raine, z.B. zwi-  
schen Birnbaum und Neufang, N Tschirn; hier auch  
Reliktvorkommen von Holunderknabenkraut. In  
diesem Naturraum verbreitet auch Vogesenrosen-  
Hecken (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Gesell-  
schaft) und als große floristische Besonderheit *Ru-  
bus placidus* (z.B. Lauenstein).

Südl. Lkr. enthält Schwerpunkte für z.T. imposante  
Kalk-Steinriegel (z.B. zwischen Großvichtach und  
Fischbach, SSE Dörfles). Relikte kulturhistorisch

bedeutsamer (ehemaliger) Trift-Einfassungshecken (z.B. SW Waldbach, SW Seibelsdorf).

Kulturhistorisch wichtig: alte Pflanzhaine (z.B. Lindenhain Neubau b. Mitwitz).

Schwerwiegende Konflikte Heckenerhaltung/Fichtenaufforstung, z.B. um Marienroth; z.T. auch ranken- und hecken-beeinträchtigende Blaufichtenanpflanzung, z.B. SW Altenreuth.

#### Vorkommensschwerpunkte:

(außer den bereits genannten):

- Muschelkalkzug, vor allem Anstiegsbereiche (Gebiete > 60 ha, Heckendichte 60-80 lfm/ha); großflächig W Unterrodach, Terrassenheckensystem NE Oberrodach; N Friesen, zwischen Fischbach und Seibelsdorf; S Weißenbrunn; Schwerpunkt der nordbayerischen Neuntöter, Dorngrasmücken- und Rebhuhnbestände (überregionale Bedeutung);
- Hanglagen des Steinach-, Haßlach- und Kronachtales sowie Nebentäler dieser Flüsse;
- kleinflächige Bereiche: waldfreie Gebiete des Frankenwaldes (z.B. bei Rothenkirchen und Ludwigstadt, Kronacher Buntsandsteinrücken); Optimalausbildungen der Vogesenrosen-Mittelgebirgshecken bei Geuser/Frankenwald; Baumheckensystem bei Marienroth.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D2, D1, A2, A3, A4, A5, B, E, C2.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 4, 16, 17, 6, 7, 8, 9, 11, 19, 20, 21, 23.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege hat Vorrang, da Heckenökosysteme von mitteleuropäischer Bedeutung auf dem Spiel stehen. Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Muschelkalkzuges. Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Standardkonventionen, z.B. im Kronacher Keuper-Jura-Gebiet S Schmölz und S Küps (hier nur noch Überreste ehemaliger großflächiger Heckengebiete). Dabei nur Sträucher aus den Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Erst jüngst eingeforstete Heckensysteme möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe belassen.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen.

Torrente-artige Klingen von den Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; z.B. E Wötzelsdorf, SSE Friesen, N Winterleithen.

Lockere Vogelbeer-Hecken mit Zwergstrauchherden und Magerrasen in den höheren Frankenwaldlagen an Rainen und Wegrändern ermöglichen.

#### **Lkr. Kulmbach (KU)**

##### Kurzdiagnose:

Wichtiger Heckenlandkreis mit ganz verschiedenartigen Heckenregionen! In der Landschaftspflege des Lkr. spielt dieser Lebensraumtyp eine ganz zentrale Rolle.

Vernetzte Heckensysteme nicht nur an terrassierten Hängen, sondern auch im relativ flachen Gelände, was heute im Schichtstufenland selten geworden ist. Viele streuobstreiche Hecken mit Vogelkirsche, z.T. auch mit Elsbeere (z.B. TK Thurnau). Lkr. hat zentralen Anteil an der wohl größten zusammenhängenden kollinen Heckenlandschaft Bayerns: Rugendorf - Stadtsteinach - Untersteinach (-Lanzendorf - Rammenthal). Auf dem Muschelkalkrücken Bestvorkommen des RHAMNO-CORNETUM in Bayern. Schwerpunkte für "Xerothermhecken" in Kalkheidegebieten und alten Weinbaugebieten (Ködnitzer Weinleite, Häsig usw.). Wie in Unterfranken auch hangsenkrechte heckenbewachsene Groß-Steinriegel, z.B. Ködnitzer Weinleite. Stellenweise mittelwaldartiger Eichen-Überhalt, z.B. in Kreuzdorn-Hartriegel-Hecken.

Im Buntsandstein und Kristallin Schwerpunkt der bodensauer-trockenen Eichen-Birkengebüsche auf Lesesteinriegeln, z.T. in vorbildhafter Vernetzung mit isohypsenparallelen Heckenzügen, z.B. geradezu schulmäßig im Bündles- und Münchsgraben bei Höfles sowie an anderen Stellen des Stadtsteinacher Rückens. Im Münchberger Bergland häufig nur locker (z.B. mit Ebereschen) bestockte Grasraine (z.B. S Thron). Rankensysteme teilweise nur mit Lockerhecken bestockt, z.B. bei Schlopp.

Auch im Jura-Anteil in ihrer Ausdehnung großartige und naturschutzvorrangige Heckenlandschaften, z.B. W und E Alladorf, ENE Großenhüll.

Im Gegensatz dazu Niederungsheckensysteme in Vernetzung mit Bachauen (z.B. Schaitz S Harsdorf, Stockwiese - Obere Au W Wirsberg, Hutweidbach E Langenrothen).

Kulturhistorisch bedeutsam: Weinbergsrelikthecken im Muschelkalk; Relikte von Triftrandhecken, z.B. S Ziegelhütte bei Himmelkron, Leite E Langenstadt, N Kauerdorf, W Unterdomlach, N Kirchleus, E Schimmendorf; noch ansehnliche Hohlwegsysteme mit Erdkellern im Bruchschollenland und im Grundgebirge, z.B. um Weißenbach. Überregional bedeutsame Sandstein-Hohlweggehölze, z.B. SE Menchau, NW Hutschdorf, Rothwind, Fassoldshof, Schwarzach-Nord, Danndorf; Fragmente alter Dorfrand- und Schloßhecken (z.B.

Himmelkron-Nord, Thurnau-Nordost, Mangersreuth, Wehelitz, Kulmbach-Weiher, Brücklein, Buch am Sand). Amphitheaterartige Heckenanordnung um Lehenthal. Schwerpunktgebiete für Baumheckenbestände in und am Rand von Dörfern, vor allem Münchberger Gneismasse, z.B. Rundangerdorf Rutzenreuth (Eschen, Linden).

Einzelne Vorkommen der seltenen *Prunus spinosa* ssp. *fruticans*. Lokus classicus der fränkischen Regionalart *Rubus fasciculatiformis* bei Lanzendorf.

Problemlandkreis für Fichten- oder sogar Blaufichtenaufforstung mit Heckenkonflikten, z.B. Hänge W Grafengehaig, NO Schlackenreuth.

#### Vorkommensschwerpunkte:

(außer den bereits genannten)

- RHAMNO-CORNETUM-Heckensysteme bei Thurnau (mittelwaldartiger Eichen-Überhalt),
- Steinacher Berg, Gumpersdorf, Sanspareil, Muschelkalkbrücken bei Lanzendorf,
- Heckengebiet Kirchleus-Süd,
- Optimalausbildungen von Vogesenrosen-Mittelgebirgshecken bei Altenreuth/Frankenwald,
- Mittelwaldartige Eichen-Birken-Hecken bei Heinersreuth und Pinsenhof-Haaghof.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D2, D1, A2, A3, A4, A5, B, E, C2.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 4, 16, 17, 6, 7, 8, 9, 11, 19, 20, 21, 23.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege hat Vorrang, da Heckenökosysteme von mitteleuropäischer Bedeutung auf dem Spiel stehen. Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Muschelkalkzuges und Jura-Randbereiches. Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Standardkonventionen, z.B. W Marktlegast, S Lehsten.

Dabei nur Sträucher aus den Waldrändern und Sukzessionsgebüschern zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Erst jüngst eingeforstete Heckensysteme möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe belassen.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen.

Torrente-artige Klängen von den Muschelkalk-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern

Lockere Vogelbeer-Hecken mit Zwergstrauchherden und Magerrasen in den höheren Lagen der Münchberger Masse auch an bisher Rainen und Wegrändern ermöglichen.

#### **Lkr. Lichtenfels (LIF)**

##### Kurzdiagnose:

Wichtiger "Heckenlandkreis". Einige Jura-Randbereiche besitzen mit die höchste (Terrassen-)Heckendichte Bayerns, z.B. TK 25 Uetzing. Schwerpunkt-vorkommen von z.T. überregionaler Bedeutung, "Vorzeigehecken" wie z.B. am Staffelberg. Dolinengehölze. Auf den Hochflächen auch Einzelgebüsch und viele Lesesteingehölze (z.B. NE Neudorf). Charakteristisch sind Heckenterrassen mit wertvollem Streuobstbestand und Zwetschenhecken (z.B. um Stüblang, Fluren Oberküps-Unterküps, Staublingshof u.v.a.). Viele Hecken sind auch für den botanischen Artenschutz bedeutsam, z.B. *Sorbus aria*-Kleinarten, *Rosa gallica* (insbesondere TK 25 Uetzing). Schwerpunktlandkreis für Kopfbäume (vor allem Weiden, Hainbuchen u.a.), die häufig in Hecken integriert sind. Traubenkirschen-Feuchthecken in der Rotmanniederung (z.B. im Raum Burgkunstadt).

##### Vorkommensschwerpunkte:

- Flur um Döringstadt;
- RHAMNO-CORNETUM-Hecken bei Burgkunstadt und Deps mit Eichen-Überhalt;
- Dornig, Staffelberg-Süd, N Kümmel, Küps;
- Baumheckensystem bei Lahm.
- Stübinger Tal, Heckengebiete bei Dörnwasserlos ("Schattenberg").

##### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1, E.

##### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

##### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Jura. Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Pflanzkonventionen.

Die generell für den Lkr. typische Verzahnung von Stufenhecken mit Kalkmagerrasen verpflichtet zu Erhaltung heideartiger Säume bzw. deren Neubildung durch Heckenrandstreifen (insbesondere an den Talwurzeln an den Hochflächenrändern). Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in LIF mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

In kahlen oder heckenentleerten Bereichen nördlich des Maines naturnahe Flurgehölze neu begründen bzw. naturschutzfachlich geringwertige Pflanzge-

hölze nach Leitbild A5 aufwerten. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Tendenz zur Zentralisierung des Kiesabbaues umkehren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Böschunggehölze ermöglichen (Maintal).

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderales Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten des Maintales durch Pflanzung markieren.

#### Lkr. Wunsiedel (WUN)

##### Kurzdiagnose:

Überwiegend heckenarm. Mittl. Heckendichte etwa 3 m/ha, auf Granit und karbonischen Schiefen sogar unter 2 m/ha. Meist nur kleinflächige Reste vor allem in der Umgebung von Wunsiedel, Marktrednitz, Weißenstein und Selb, die aber angesichts der vorherrschenden "Entleerung" der Fichtelgebirgsfluren eine nicht zu unterschätzende ökologische und landschaftsprägende Bedeutung haben.

Ältere Resthecken vor allem in Form dorfnaher Radialheckenreste an Wegen, Terrassenheckenreste an schlecht nutzbaren, steilen Hängen, am mittleren bis oberen Hangbereich (hangparallel), entlang von Feldrainen und Wegen. Typisch sind Salweidengebüsch EPILOBIO-SALICETUM CAPRAE (bayer. Schwerpunktlandkreis), Vogesenrosen-Schlehen-Gesellschaft (*Rosa vosagiaca*-PRUNETALIA-Gesellschaft), Birken-Espen-(Eichen-)Gebüsch, Eichen-Birken-Espen-dominierte Feldgehölze (z.B. W Großwendern) und stellenweise auch räumig bestockte Vogelbeer-Raine. Besiedlung der Ackerbrachen geht von Rainen und Hecken aus. Relativ viele Sukzessionsgebüsch in Mooren und Anmooren, z.B. Weiden-Faulbaumgebüsch.

Einige Hecken und Hohlwegreste bewahren saumartige Reliktorkommen lkr.-bedeutsamer Arten wie Arnika (z.B. SW Unterweißenbach), *Dianthus seguieri* (z.B. Hendelhammer), *Thesium pyrenaicum*, *Teesdalia nudicaulis*, *Lembotrops nigricans* (z.B. NW Hebanz), *Dianthus deltoides* (z.B. Röthenbach), *Meum athamanticum* (z.B. NW Weißenstadt).

Gelegentlich Kreuzottern, in Hecken-Brache-Komplexen, z.B. NW Weißenstadt.

Das große Hohlwegsterben hat immerhin einige vorbildhafte Silikat-Hohlweggehölze übriggelassen, z.B. W Lehstenbachmühle, NW Oberweißenbach; z.T. mit Felsenkellern (z.B. Großwendern). Stellenweise nur locker bestockte Magerraine und Lesesteinriegel, z.B. SSE Längenu.

Punktuell auch park- und hainartig aufgelockerte Flurholzstrukturen, z.B. Egertal bei Hendelhammer.

Eine Besonderheit des Lkr. sind geolog. herausgehobene Inselgesteinsgehölze (siehe LPK-Band II.15 "Geotope"), z.B. auf Marmorfelsen: Weißenberg bei Weißenbach (mit seltenen Basenzeigern wie *Mercurialis perennis*, *Adoxa moschatellina*, *Potentilla tabernaemontani*, *Rubus saxatilis* etc.), Sinatengrün (u.a. mit Kalkkiefernwald u. *Gentiana ciliata*) Basaltkuppengehölze (z.B. NW Neuhaus/Eger mit *Aquilegia vulgaris*, *Carex digitata*, *Lilium martagon* etc.) sowie Granitkuppengehölze (z.B. NW Hebanz). Solche i.d.R. besonders strukturreichen Flurgehölze meist floristisch und faunistisch wertvoll.

Hecken- und Flurgehölzzustand häufig sehr schlecht; stark ruderalisiert; kaum mehr reguläre Pflege; organische Abfälle, Verfüllung mit Hausmüll (z.B. nahe Unterweißenbach) usw.. Vielerorts in Aufforstungen begriffen, z.T. auch mit standortfremden Arten, z.B. W Thierstein (*Alnus incana*, *Rosa rugosa* etc.).

"Ordnungsgemäße" niederwaldartige Gebüschnutzung z.T. noch im Gange, z.B. bei Höchstädt.

Kulturhistorisch bedeutsam: Archäotopgehölze auf alten Ruinen (z.B. S Höhenbühl NE Marktredwitz), Bahndammgehölze.

##### Vorkommensschwerpunkte:

- Heckengebiet Hofmühle - Schloßberg - Grafenberg N Höchstädt;

- N Bergnersreuth und NW Röthenbach (lange dichte Stufenhecken);
- Vordere Leite zwischen Schönbrunn und Wunsiedel (Vogesosenhecken, Salweidengebüsche);
- Heckengebiet bei Brand;
- Heckengebiet W Hohenberg und Weißenberg bei Hohenberg;
- Heckengebiet zwischen Pfaffenreuth und Marktrednitz;
- N Oberweißenbach;
- Hohlweg S Habnith;
- Stufenhecken bei Meußelsdorf;
- W Krankenhaus Arzberg;
- N Weißenstadt (z.T. mit Magerrasensäumen);
- S Breitenbrunn (u.a. Kreuzotter);
- SE Leupoldsdorf.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A2, A3, A4, A5, B, E, C2.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 4, 16, 17, 6, 7, 8, 9, 11, 19, 20, 21, 23.

Schwerpunktmaßnahmen:

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Vor allem in folgenden Gegenden sollten Ausräumungsverluste aus der Vergangenheit wiedergutmacht werden, z.B. durch Schaffung von Heckenstücken, die von den Waldsäumen vorstoßen:

- Selb-Wunsiedler-Bucht: hohe Verluste, nur wenige Restbestände;
- Selb-Wunsiedler Hochfläche: Röslau-Einzugsgebiet, z.B. N Schirnding, W Seußen, zwischen Grafenreuth und Lorenzreuth, NW Thörlau, NW Bad Alexandersbad; um Ober-, Mitter- und Unterweißenbach, von Sandmühle bis Arzberg;
- Zentraler Urkalkzug: zwischen Sinatengrün und Johannszeche bzw. W Thiersheim; Umgebung Zeitelmoos: zwischen Vordorf, Vierst, Kühlgrün und Hildenbach;
- Egersenke um Weißenstadt mit Hügelland um Thiersheim, z.B. E Weißenstadt und Dürnberg, SW Röslau, W bzw. SE Rüggersgrün, W Thiersheim; zwischen Schirnding und Grafenreuth, zwischen Grafenreuth und Wölsau, zwischen Habnith, Rauschensteig, Bernstein und Stemmasgrün, zwischen Kirchenlamitz und Reicholdsgrün, zwischen Raumetengrün und Großwendern;
- Hohes Fichtelgebirge: arm an Flurgehölzen: S Reichenbach, W Nagel, um Manzenberg; N Reutlas.

Lockere Vogelbeer-Hecken mit Zwergstrauchheiden und Magerrasen in den höheren Fichtelgebirgslagen an bisher kahlen Rainen und Wegrändern ermöglichen.

**Regierungsbezirk Mittelfranken**

Hecken stehen weniger im Vordergrund als z.B. in Oberfranken oder Niederbayern, fehlen aber kaum einem mittelfränkischen Teilraum völlig und gestalten einige Landschaften wie den Trauf der Frankenhöhe, das Spalter Bergland, die Jura-Talhänge und Weißjura-Inselberge ganz wesentlich. Im Jura-Anteil auch viele Hecken auf Kalk-Lesesteinwällen (z.B. WUG, LAU) und mit Kontaktstreifen seltener Ackerwildkräuter.

Ein besonderes Charakteristikum der westfränkischen Keuper-Lias-Kulturlandschaft ist der starke Kontrast zwischen überwiegend naturnahen und artenreichen, aber oft isolierten Laubwäldern (größtenteils ehem. Mittelwälder) und kahlen Ackerfluren. Hier fehlen vielfach Hecken-Feldgehölz-Systeme, die biotische und landschaftliche Verbindungen herstellen.

In diesem noch relativ schäferreichen Bezirk mit seiner erst vor wenigen Jahrzehnten vergangenen Hirtenkultur (z.B. Hersbruck) sollten dornige Feldhecken wieder als Einfriedung dringend neuzuschaffender Triftwege bzw. als Oberkantenmarkierung von Talhang-Hutungen aufkommen.

**Lkr. Ansbach (AN)**Kurzdiagnose:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber außer den Gäulagen im NW und dem Liasvorland immer wieder heckenbestockte Ranken, vor allem an den sonnseitigen Talhängen der Zenn-Aisch-Bibert-Abdachung und den Traufzonen der Frankenhöhe. Typisch ist die Verzahnung der strukturreichsten Gebüschkomplexe mit den vielen Keuper-Schafhutungen (z.B. Dombühl, Lehrberg), wo sich Sukzessionsgebüsch oft mit Altheckenzeilen der angrenzenden (ehem.) Ackerlagen zusammenschließen. Fast alle Resthecken auf schlecht nutzbaren, steilen Hängen im mittleren bis oberen Hangbereich, oft hangparallel. Häufig Durchdringung mit Streuobst, z.B. im Raum Schillingsfürst, Burgbernheim.

Vorherrschend sind artenverarmte Schlehenhecken (*Prunus-spinosa*-Rumpfgesellschaft), daneben aber auch wärmeliebende, basiphile Schlehen-Liguster-Gebüsch (z.B. Taubertal). An Schatthängen, in Tallagen und Gewässernähe kommen zunehmend mesophile Sträucher (Hasel, Pfaffenhütchen) zur Dominanz, bei zunehmender Feuchte (hopfenumrankte) Salweiden-Gebüsch. Im Taubertal sogar artenreiche Muschelkalk-Rosseln mit BERBERIDION-Hecken (hangsenkrechte Steinrücken).

Viele artenreichen Sukzessionsgehölze bilden sich an Scharren (offenen Anrissen) der Gipskeuper-Hänge.

Stellenweise noch lebendige Hecken- und Kopfweidenpflege: Verwendung als Backholz, Zwischendeponierung der Bündel auf Gemeindeflächen.

Im Lkr. finden vielfältige Neuschaffungsaktionen für Hecken und Waldsäume statt (z.B. "Rebhuhnprojekt" Feuchtwangen, Waldmantelprojekt des LPV Mittelfranken).

#### Schwerpunktvorkommen:

- Um Dietenhofen;
- zwischen Külbingen und Kleinhaslach auf den Talhängen von Rippach, Haselbach, Haslach, Bibert, Triebendorfer Graben, Böllingsdorfer Bach;
- um Heilsbrunn;
- um Seitendorf;
- zw. Triebendorf u. Waltersdorf;
- Kitschendorf;
- Heckengebiet um Bertholdsdorf u. Veitsaurach;
- zw. Windsbach u. Untereschenbach.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): C1, C2, C3, D1, D2, A1 - A5, B, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19-21.

#### Handlungsschwerpunkte:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Hecken-Neuschaffungen nach den Leitbildern A1 - A5 vorrangig im ausgeräumten Teil des nordwestl. Landkreises. Enormer Kontrast zwischen extrem strukturreichen Taleinschnitten und Gäuflächen läßt sich mildern durch Heckenzüge entlang der Grünlandtälerchen, die gleichzeitig einen Verbund zu den naturnahen Hangwäldern und (ehem.) Mittelwaldinseln herstellen.

Schaftriften neu ausweisen und mit Hecken säumen. Begrenzungshecken mit dieser Funktion gezielt verdichten und regelmäßig pflegen.

Dezentrale Kleinabbaue im Keuper zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen. Bei Gipsgruben mit Rekultivierungsverpflichtung wenigstens einzelne Kanten als Feldgehölze übriglassen.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutz wichtiger Flurgehölze) sichern. Sandabbau nach Möglichkeit dezentralisieren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Böschunggehölze ermöglichen.

### **Lkr. Erlangen-Höchstadt (ERH)**

#### Kurzdiagnose:

Ökologisch wertvolle, zusammenhängende Gebiete kommen im Lkr. nur noch selten vor, vor allem in Hanglagen des östlichen Landkreises; durch intensive landwirtschaftliche Nutzung sind nur noch Reste vorhanden, besonders der Aischgrund ist strukturarm. Starke Rückgänge in Hanglagen und Böschungsbereichen im östlichen Landkreis und in den Hanglagen von Flußtalern bzw. auf den Stufen der

Flußterrassen. Kulturhistorisch bedeutsame Hecken-systeme bzw. deren Fragmente, z.B. vernetztes Weideheckensystem W Möhrendorf (Reutsorg).

#### Schwerpunktvorkommen:

- Komplexe bei Höchstadt, Mühlhausen, W Möhrendorf und Baiersdorf (!) und um Herzogenaurach;
- Alborland östl. Erlangen: Hangschuttbereiche und leichte Böden der Hanglagen des Rhätolias;
- Aurach-Zenn-Bibert-Platten: Talhänge und Terrassen, z.T. mit Heckenkomplexen;
- Schnaider Liasinsel: Hänge N Zentbechhofen, z.T. zusammen mit Streuobstbeständen und Waldrändern; reich strukturierte Hanglagen;
- flache SE-exponierte Hänge zum Regnitztal im Markuswald, z.T. reich strukturierte Heckengebiete mit Sandmagerrasen-Resten, z.B. NW Kleinseebach, am Schultersberg, am Sorg;
- östl. Steigerwald-Vorhöhen: Reste von ehemaligen Heckenkomplexen. Einzelne wertvolle Heckenkomplexe nur noch bei Höchstadt (!), Mühlhausen, Lonnerstadt (!), Bergsreuth, Terrassenhänge am Eckersbach.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A1 - A5, E, C2, D1, D2.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 19-23, 27.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Dezentrale Kleinabbaue zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutz wichtiger Flurgehölze) sichern. Zumindest einige kleinere Gruben mit ungestörter Folgesukzession ermöglichen. In den unabänderlich zu rekultivierenden Gruben wenigstens einige Restkanten- oder Böschungen für Gehölzsukzession sichern.

Strukturdefizite in folgenden agrarisch intensiver genutzten Teilbereichen vorrangig ausgleichen:

(nach den Leitbildern A 1 - A 5)

- Kalchreuther Liasvorland (einst zusammenhängende Heckenkomplexe verschwunden);
- Aischgrund, -tal, Grethelmark mit Ausnahme der Wiesenbrütergebiete;
- Aurach-Zenn-Bibert-Platten: v.a. intensiv landwirtschaftlich genutzte Lagen um Oberreichenbach, Münchaurach, Zweifelsheim, Burgstall, Herzogenaurach, Hammerbach und N Unterreichenbach;
- Ackerbaugebiete der Schnaider Liasinsel;
- Östliche Steigerwald-Vorhöhen (z.B. bei Nakkendorf, am Grundbach, NE Mühlhausen, Hänge zum Aischtal, am Frimmersdorf, N Wachenroth, SE Weingartsreuth): Erweiterung der Heckenkomplexe;
- Ackergebiete um Dechsendorf, NW Weingartsreuth, S Breitenlohe, W Vestenbergsreuth.

**Lkr. Fürth (FÜ)**Kurzdiagnose:

Ökologisch wertvolle, zusammenhängende Gebiete kommen im Lkr. nur noch selten vor, sind aber in diesem ansonsten nur mäßig biotopreichen Lkr. von größter Bedeutung. Schwerpunktorkommen in aufgelassenen Hohlwegen und Streuobstgebieten. Viele Flurgehölze an Weiherrändern. Z.T. mit Erdkellern.

Vorkommensschwerpunkte:

- Hohlwege N Weinzierlein, S Kanalfahrgastgelände; Heckenkomplexe am Matzenberg S Roßtal, NW Oberbüchlein, E Bernbach (mit *Rosa jundzillii* !), W Veitsbrunn;
- Hanghecken Ammerndorf-Vincenzenbrunn, W Zirndorf nach Banderbach; weit. Hecken W Gonnerdorf, E Ammerndorf am Pfaffenbuck;
- Hecken v.a. längs der eingeschnittenen Täler in den Lehrberg-Schichten, aber auch in den flachen Talmulden (flachwellige Ackerbaugelände) des Blasensandsteingebietes verbreitet, v.a. Brombeer-Schlehenhecken;
- Aurach-Zenn-Bibert-Platte: mindestens 25 ha Heckengebiete, Dichte > 25 m/ha: verschiedene Heckengebiete, z.B. E Wilhermsburg, S Cadolzburg, NW Großhabersdorf, SW Roßtal, um Buchschwabach, um Veitsbrunn, Siegeldorf, Roßthal-Wegbrücke.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): C1, C2, C3, D1, D2, A1 - A5, B, E.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19-21.

Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Dezentrale Kleinabbaue zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutz wichtiger Flurgehölze) sichern. Zumindest einige kleinere Gruben mit ungestörter Folgesukzession ermöglichen. In den unabänderlich zu rekultivierenden Gruben wenigstens einige Restkanten- oder Böschungen für Gehölzsukzession sichern.

Neuschaffung nach den Leitbildern A1 - A5 vor allem:

- Aurach-Zenn-Bibert-Platte: landwirtschaftlich genutzte Gebiete um Obermichelach, bei Dippoldsberg, Meiersberg und Dürnfambach, zwischen Oberreichenbach, Unterschlaubach und Großhabersdorf, zwischen Zautendorf und Steinbach, zwischen Steinbach, Wachendorf, Bandersbach und Bronnamburg;
- Regnitztal: Ackerbaugelände zwischen Weiherhof und Zirndorf.

**Lkr. Neustadt/Aisch-Bad Windsheim (NEA)**Kurzdiagnose:

Gros der Hecken und Gebüsch im Steigerwald (nahezu die Hälfte), weniger Frankenhöhe und Mittelfr. Becken. Meist auf schlecht nutzbaren, steilen

Hängen im mittleren bis oberen Hangbereich, hangparallel. Gebüsch oft im Bereich aufgelassener bzw. noch extensiv genutzter Weinberge, auf ehemaligen, nun flächig verbuschenden Schafnutungen. Stellen zugleich die natürlichen Mantelgesellschaften der im Lkr. weit verbreiteten Eichen-Hainbuchenwälder dar. Sogar in den Intensivgebieten haben einige Hecken wegen Vorkommen seltener thermophiler Rosen-Arten Bedeutung. Wichtige Nachtigallen- und Neuntöter-Biotope.

Oft enge Verzahnung mit Streuobsthängen.

Wichtige Hohlwegbiotope.

Charakteristisch für die Gipskeuperhänge sind Scharren (offene Erosionsstellen, keine Landschaftsschäden!) mit teilweiser Bestockungstendenz.

Mit der Verhochwaldung der früher vorherrschenden Nieder- und Mittelwälder werden deren flächige Saum- und Mantelgesellschaften wieder verdrängt. Eine Zunahme heckenartiger Bestände in der großenteils ausgeräumten Feldflur kann dies bis zu einem gewissen Grad auffangen.

Das Spektrum der Heckengesellschaften reicht von wärmeliebenden, basiphilen Gesellschaften (Schlehen-Liguster-Gebüsch usw.) bis zu verarmten Schlehen-Rumpfgesellschaften. An Schatthängen, in Tallagen und Gewässernähe kommen zunehmend mesophile Sträucher (Hasel, Pfaffenhütchen) zur Dominanz, bei zunehmender Feuchte (hopfenumrankte) Salweiden-Gebüsch.

Vorkommensschwerpunkte:

- Steigerwald: E Ippesheim, um Schloß Frankenberg; Heckengebiet in Magerrasenkomplex um Geiselwind-Hutzelmühle; um Rosenbirkach u. Oberrimbach; zw. Münchhof u. Niederndorf; Heckengebiet zw. Obertaschendorf u. Taschenndorf; zw. Schnodsensbach u. Scheinfeld; wertvoller Flurgehölz-Magerrasen-Komplex zw. Scheinfeld u. Oberleinbach ("Weilerberg"); Hanglagen zw. Obersteinbach u. Abtsgreuth; NE Baudenbach; Biotopkomplex N Wiebelsheim; SE Ober- u. Untertief in aufgelassenen Obstgärten; um Rüdlsbrunn; Komplex mit Magerrasen NW Altheim; zw. Unternesselbach u. Schauerheim;
- Mittelfränkisches Becken: um Kästel; SW Neustadt bis Oberschweinbach (Biotopkomplex am "Hutsberg"); um Niederhardwinden; zw. Bottenbach u. Schauerberg; zw. Erbersbach u. Wilhelmshausen;
- Ochsenfurter und Gollachgau: gewässerbegleitend zw. Herrenbrechtheim u. Relisch;
- Windsheimer Bucht: NW Ergertsheim; um Hochbach, Bergeshofen u. Bachheim;
- Frankenhöhe: W Burgbernheim am "Schonberg"; SE Mailheim am "Wachtelbuck"; um Burg Hoheneck; E Ickelheim; "Sandbühl" zw. Breitenau u. Unterzenn; Hänge des Zenngrundes E Oberzenn;
- zwischen Neustadt/ Aisch und Zengenfeld: Schlehenhängehecken in Ackerlagen, ferner jüngere Windschutzhecken (z.T. gute Anbin-

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- dungschancen an Laubmischwälder mit teilweise schönen Waldrändern);
- Südl. Steigerwald NE Scheinfeld; Appenbach u. Haslachtal bei Appenfelden, Oberrimbach, Burghaslach;
  - Südwestrand Hohenlandsberg (Bereich Schloß Frankenberg);
  - Ifftal N Ippesheim;
  - Frankenhöhen-Anstieg: z.B. "Petersberg" b. Markt Bergel;
  - "Osing"-Gebiet zw. Rüdesbronn, Krautostheim, Herbolzheim, Humprechtsau (Komplex-Biotope!);
  - Talhänge der Scheine SE Scheinfeld, um Baudenbauch;
  - "Dorngrund" N Ulsenheim;
  - "Grubsberg" b. Ullstad ; "Eulenberg" b. Ober- u. Unternesselbach;
  - "Hutsberg" SW Neustad/Aisch;
  - "Unterer Schimmel" E Weigenheim;
  - SW Neustadt/Aisch.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): A1 - A5, E, C2, D1, D2.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 19-23, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Kontrast zwischen strukturreichen Trauf- und Hangzonen und kahlen Ackerebenen bzw. -plateaus durch Neubildung von Buschhecken am Becken- bzw. Plateaurand abmildern. Dadurch biotische Isolation der Steillagen (die durch rigide Flurbereinigung zusätzlich abgeschnitten sind) reduzieren.

Totalverlust der Aisch-Auwälder wenigstens ansatzweise durch Gehölz-Heckensysteme im Aubeereich kompensieren; Restgrünlandbereiche und rezente Überflutungsbereiche durch heckenartige Randstreifen fixieren und abmarken.

Optimierung der noch zahlreichen Hohlwegeinschnitte ist eine der Vorrangaufgaben. Torrente-artige Klingen müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; Doppelhecken insbesondere an Wegabschnitten entwickeln, die aus den Seitentälchen in die Hochflächen hinausführen. Strukturdefizite in folgenden agrarisch intensiver genutzten Teilbereichen vorrangig ausgleichen:

- Gollachgau z.B. um Rodheim, Gollachostheim, Gollhofen, Wallmersbach, Geckenheim, Uttenhofen;
- ausgeräumte Teile der Windsheimer Bucht, z.B. um Ermetzhofen, Buchheim, Schwebheim, Ottenhofen, Illesheim, Ickelheim, Wieblsheim, Kilsheim, Lenkersheim, Ipsheim, Kaubenheim, Berolzheim;
- Defizitgebiete S Burghaslach, S Breitenlohe, S Langenfeld.

Strukturreiche, mehretagige Hecken bevorzugt im Anschluß an noch intakte Mittelwälder schaffen.

Schaftriften neu ausweisen und mit Hecken säumen.

Dezentrale Kleinabbaue im Keuper zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen. Bei Gipsgruben mit Rekultivierungsverpflichtung wenigstens einzelne Kanten als Feldgehölze übriglassen.

Extensivierungsbereiche um Gipshügelreste abschnittsweise durch Hecken abmarken.

Bei Entbuschungen in Hutungen Stecklinge und Wurzelbrut für Heckenneuanlagen bereitstellen.

**Lkr. Nürnberger Land**Kurzdiagnose:

Kuppenalbanteil noch vielfältig mit Stufenhecken und (Knock-)Gehölzen sowie Gehölzhohlwegen ausgestattet. In den Anstiegs- und Hangbereichen der Fränkischen Alb und auf den Hochflächen meist in Randlagen zum Albtrauf im Bereich von Malmresten, auf Terrassenkanten und anstehendem Kalkschutt. Auf landwirtschaftlich stark genutzten Teilen der Albhochfläche beschränken sich Hecken und Gebüsche auf felsige Standorte entlang der Wege, auf Lesesteinhaufen und Karstfelsen. Immerhin 220 Hecken, 322 Feldgehölze, 124 flächige Gebüsche und 341 "Gebüsche, Gehölz initial" mit insgesamt 554 ha erfaßte die Biotopkartierung.

Schwerpunktlandkreis für (meist) busch- und baumbestockte Trockenmauerstufen (z.B. Alfeld, Hohenburg).

Viele Jurahecken zu Baumhagen durchgewachsen. Häufig ideale Vernetzungssituationen mit naturnahen Wald- und Saumtypen. Parallelheckensysteme umgürten in z.T. noch vorbildlicher Weise die Quellmulden der Seitentäler (z.B. Roter Berg bei Alfalter). Mehrheitlich Schlehen-Liguster-Gebüsche (Mittelfränkisches Becken und Lias-Vorland), in höheren Lagen Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch. Auf feuchten Standorten Weiden-, auf kalkarmen auch bestandsbildend Weiden-Faulbaumgebüsche (z.T. rasch in Bruchwald-Sukzessionsstadien übergehend). Klingengehölze z.T. mit Heckensystemen vernetzt, z.B. Büttlhub SW Oberkrumbach. Einige wertvolle Heckensysteme in Siedlungen aufgegangen (z.B. Steinberg bei Hersbruck).

Zusammenhängende Heckengebiete des Juraanstiegs sind Schwerpunkte des NE-bayerischen Neuntöter-Vorkommens.

Hecken häufig mit Kalkmagerrasenkontakt.

Zuwachsende ehemalige Schafheiden (z.B. Hohenburg) enthalten vielfältige Gehölzartenreservoirs.

Häufig Beeinträchtigungen durch Müll und Abraum.

Vorkommensschwerpunkte:

- SW Lungsdorf,
- am Rothenfels,
- N Enzendorf,
- S Hartmannshof,
- NE Eismannsberg,
- Morsbrunn,
- um Ober-Krumbach (z.T. wertvolle Magerrasen-Wald-Heckenkomplexe auf Knocks),
- bei Happurg,

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Altdorf,
- Grub,
- N Artelshofen,
- bei Stöppach,
- S Bondorf bei Osternohe,
- Dürne E Kirchensittenbach.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1, E.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen des Jura. Hecken zustutzen und auslichten vor allem im Kontakt zu Kalkmagerrasen und Felsheiden. Dabei aber auf seltene Gebüscharten wie *Crataegus curvisepala* Rücksicht nehmen. Vor größeren Entbuschungen grobe Arteninventur durchführen. Streuobst in Hecken fördern.

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen. Neuanlageschwerpunkt in den verbreitet "ausgeräumten" Ackerbreiten, insbesondere

- Vorland der Mittleren und Nördlichen Frankenalb (hohe Verluste z.B. bei Eckersdorf, bei Eschen, W Schnabelwaid);
- Umfeld von Schönfeld und Weigenhofen, Gebiet zwischen Vorra und Stoppach;
- Hochflächen der Frankenalb, z.B. Westteil der Großengseer Hochfläche, Südtail der Hormersdorf-Siegersdorfer-Hochfläche, auf der Dekkersberger Hochfläche, auf der Eismannsberger Hochfläche, um Hummersberg.

Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Pflanzkonventionen.

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderale Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral

Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in LAU mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

**Lkr. Roth (RH)**Kurzdiagnose:

Hecken sind "etwas Besonderes". Es existieren nur wenige in sich geschlossene Heckengebiete, vor allem im Spalter Hügelland und Jura-Anteil. Heckenstufen sind verbreitet streuobstreich. Besonderheit: verschiedene altertümliche Mirabellensorten verwildert.

Einige besonders schöne, meist floristisch und faunistisch wichtige Hohlweggehölze haben die Verfüllung überstanden, so etwa im Eisensandstein (z.B. Stauf) mit Buche, Hainbuche, Eiche, *Polypodium*-Arten, z.T. mit Erdkellergassen.

Gelegentlich noch regelmäßig beschnittene Weidefriedungshecken, in denen neben Stachelbeere, Holunder, Weißdorn, Schlehe, Brombeeren auch Stieleiche, Hainbuche und Feldahorn auf 1,5 m Höhe verzaunt sein können (z.B. Stauf). Kopfbaumreihen z.T. mit Zwischensukzession zu geschlossenen Hecken verwachsen; gelegentlich auch Kopfhainbuchen in Hecken (z.B. Eysölden).

Albvorland war früher von Schaftriften, z.T. mit dichten Triftrandhecken, durchzogen; einige Reliktbeispiele noch erhalten, z.B. S Alfershausen (Schlehenhecken mit Streuobst und Lerchensporn).

Gelegentlich findet im Lkr. noch Neuaufschichtung von Trockenmauern statt.

Vorkommensschwerpunkte:

(außer den bereits genannten):

- Rankenlandschaft um Wassermungau u. Wernfels;
- zw. Rudelsdorf u. Barthelmesaurach;
- um Neumühle u. Mildach; um Abenberg;
- an Hohlwegen um Untererlbach; um Wernfels;
- großräumiges Heckengebiet (126 Teilfl.) um Spalt;
- Einzelhecken am "Keilberg" S Fünfbronn, um Stockheim u. um Enderndorf.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): C1, C2, C3, D1, D2, A1 - A5, B, E.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19-21.

Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Strukturreiche, mehretagige Hecken bevorzugt im Anschluß isolierter Inselwälder schaffen.

Schaftriften neu ausweisen und mit Hecken säumen. Die eutrophierungsgefährdeten Hutungsränder an den Talanfängen der Malm-Hochflächen (z.B. SW Greding, Langensallach) durch Dornhecken abmarken. Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Dezentrale Kleinabbaue im Keuper zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen. Bei Brüchen und Gruben mit Rekultivierungsverpflichtung wenigstens einzelne Kanten als Feldgehölze übriglassen.

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" im Jura nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten der Rezat und Rednitz durch Pflanzung markieren. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen.

**Lkr. Weißenburg-Gunzenhausen (WUG)**Kurzdiagnose:

Insgesamt recht heckenreich, aber klare Konzentration auf Talhänge und Traufzonen des Jura, teilweise auch des Spalter Berglandes. Landschaftsbestimmende Feuchtgebüsche vor allem in der Altmülniederung. Vor allem im mittleren und nördl. Lkr. z.T. noch genutzte Kopfweidenstrukturen.

Einige besonders schöne, meist floristisch und faunistisch wichtige Hohlweggehölze haben die Verfüllung überstanden, so etwa im Eisensandstein z.T. mit Erdkellergassen. Im Weißjura auch Hecken auf Lesesteinwällen und Kalk-Trockenmauern (z.B. Raum Suffersheim).

Gebietstypische Feldgehölzformen entwickeln sich an verwaisten Kleinsteinbrüchen der Albhochfläche

und an Dolinen bzw. Randböschungen von Karstsenken.

Verbreitet Streuobst auch in Hecken und Feldgehölzen. Besonderheit: verschiedene altertümliche Mirabellensorten verwildert.

Gelegentlich noch Weideeinfriedungshecken, in denen neben Stachelbeere, Holunder, Weißdorn, Schlehe, Brombeeren auch Stieleiche, Hainbuche und Feldahorn auf 1,5 m Höhe regelmäßig beschnitten werden. Kopfbaumreihen z.T. mit Zwischensukzession zu geschlossenen Hecken verwachsen.

Albvorland war früher von Schaftriften, z.T. mit dichten Triftrandhecken, durchzogen; einige Reliktbeispiele noch erhalten.

Gelegentlich findet im Lkr. noch Neuaufschichtung von Trockenmauern statt.

Vorkommensschwerpunkte:

- Albanstieg: v.a. S bis W exponierte Hanglagen, v.a. im unteren Hangbereich, z.B. S Weißenburg-Gunzenhausen - N Niederhofen (Heckenkomplexe bei Niederhofen, Heckengebiete S Weißenburg-Gunzenhausen, N Dettenheim: Halbtrockenrasen), Westlicher Hahnenkammanstieg (Spielberg, E Hecklingen); Heidenheim, Nordosthang Nagelberg, zwischen Weißenburg und Stadelhof, E Niederhofen, Osthang Büchelberg (N Burgsalach) (alle Südliche Frankenalb);
- Südhang Flüglinger Berg, zw. Schambach und der Flemmühle, NE Ursheim, um Langenaltheim, NE Neudorf, zw. Muhr am See und Wehlenberg;
- Hanglage des Altmühltals und der Nebentäler (ausreichende Ausdehnung und Dichte);
- Albhochfläche und ihre Talanfänge: z.B. S und E Suffersheim, um Langenaltheim, bei Übermatzhofen; um Hecklingen, Windischhausen, Gundelsheim;
- Weißenburger Bucht, Hahnenkamm-Vorland und nördliches Ries-Vorland: Hügelzug am Bubenheimer Berg, Trommetsheimer Berg, Glüglinger Berg und Ellinger Wald;
- Südliche Mittelfränkische Platten und Rother Sandplatten: v.a. im W-Teil und in S-exponierten Hanglagen, wenige Heckengebiete, z.B. E Muhr und um Wehlenberg;
- Südliches Spalter Hügelland: wertvolle Komplexe z.B. am Absberger Südhang;
- Fluren um Treuchtlingen (Terrassenhecken).

Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): D1, D2, C1, C2, C3, A1 - A5, B.

Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19-21,

Schwerpunktmaßnahmen:

Erhaltungspflege und Neuanlage gleichermaßen bedeutsam.

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen der Traufzonen und Täler der Alb sowie des Spalter Hügellandes. Sehr sorgfältiger Umgang mit Altheckenbestand notwendig. Neugestaltung sollte alte Standardkonventionen verlassen (Leitbilder A1 - A5).

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Schaftriften neu ausweisen und mit Hecken säumen. Talhangheiden entlang der Oberkante (bzw. um einiges dahinter) mit Hecken säumen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüschern zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.). "Ruderales Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinststeinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Morphologisch und landschaftsgeschichtlich bedeutsame Urrinnen und Terrassenkanten des Altmühlensystems (oft erdgeschichtlich bedeutsam) durch Pflanzung markieren. Entlang neu ausgewiesener Schaftriften (z.B. 5b-Projekt) Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Neuhecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in WUG mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

Dezentrale Kleinabbau im Keuper und Jura zulassen, um strukturreiche Feldgehölzentwicklungen auszulösen. Bei Steinbrüchen mit Rekultivierungsverpflichtung wenigstens einzelne Kanten als Feldgehölze übriggelassen.

Neuanlageschwerpunkte vor allem in folgenden Teilräumen:

- Südliche Frankenalb: östliche Hochfläche der Südlichen Frankenalb, z.B. bei Pfraunfeld, Burgsalach, Wengen und um Göhren und Oberhochstatt, Hahnenkamm N Windischhausen, S Großholz, N Indernbuch, S Nennslingen und Albanstieg;

- Weißenburger Bucht, Hahnenkamm-Vorland und nördliches Ries-Vorland: intensive Landwirtschaft um Stopfenheim, NE Kaltenhochstatt, zwischen Gnotzheim, Diettenheim, Meinheim bis Markt Berolzheim; starke Rückgänge;
- Südliche Mittelfränkische Platten und Rother Sandplatten: landwirtschaftlich genutzte Bereiche W des Altmühlenspeichers (z.B. S Filchenhardt, S Streudorf, W Cronheim), zwischen Haundorf und Eichenberg und Büchelberg;
- Rezat-Brombacher-Sande: z.B. bei Hohenweiler.

Auf den Hochflächen isolierte Haldenbiotope und alte Steinbrüche über Heckensysteme an Hangwälder anbinden. Desgleichen bestockte Dolinensysteme.

### Regierungsbezirk Oberpfalz

Hecken und Feldgehölze prägen alle opf. Landkreise und nahezu alle opf. Naturräume trotz sehr unterschiedlicher Dichte. Sie sind in der ganzen Oberpfalz i.d.R. kein Beiwerk, sondern Biotoptyp von zentraler Bedeutung in der Offenlandschaft. Die opf. Heckenlandschaft ist sehr vielfältig. Sie reicht von Feuchtgehölzen der Niederungen (z.B. mittl. Naabtal, Donautal, verschiedenartige Gebüsch und Feuchthecken des mittl. Weißlabertales) über thermophile Weißjura-Stufenhecken mit enger Trockenrasen-Verzahnung (R, NM, AS, SAD) bis zu Edelaldbaum-Berglandhecken nahe der 1000m-Grenze. Sie steigert und verdichtet sich immer wieder zu eindrucksvollen Höhepunkten und Verbund-Bändern wie etwa im Vils-Lauterachtalsystem, bei Waldeck und Kastl auf dem Kallmünzer Berg und Eichenberg, in den Berglandhecken des südl. Lkr. CHA oder bei Altglashütte/TIR. In vielen Landschaftseinheiten vor allem des opf. Jura bilden Stufenhecken-Systeme das zentrale Rückgrat des Biotopgesamtsystems und einen Großteil der kartierten Biotop-Gesamtfläche. In Kombination mit alten Ackerbrachen und extensivem Folgegrünland alter Terrassenäcker verbinden sie Talflankenheiden und andere Xerothermstandorte. Nirgends sonst in Bayern ziehen gebündelte Heckensysteme ähnlich deutlich die Talverläufe nach wie im Opf. Jura. Hier auch bedeutsame Lesestein-Sukzessionsbiotope.

Häufig stehen Jurahecken im direkten Kontakt zu wertvollen Ackerrandstreifen.

Gewissermaßen "exterritoriale" Spezialitäten sind die z.T. "ausufernden" Relikthecken der Truppenübungsplätze Grafenwöhr und Hohenfels, Reminiscenzen an 1890 bis 1938 abgesiedelte Dorffluren und wichtige Anhaltspunkte für die Prognostizierung langfristiger Heckenentwicklung. Weitere Besonderheiten sind die oft floristisch bedeutsamen Gehölze der Granit-Knocks (z.B. R, CHA, NEW, TIR) und Weißjurafelsen (AS); Dolinengehölze (AS, NM), Gebüsch an granitischen Wanderblöcken in der Agrarlandschaft (z.B. Steinwald, Regenknie, Falkensteiner Vorwald).

Die große vegetationskundliche, strukturelle und faunistische Vielgestaltigkeit der opf. Heckenlandschaft muß sich in einer entsprechend differenzierteren Behandlung widerspiegeln. Pflegedefizite zeigen sich fast allenthalben, genauso aber auch er-

staunlich lebendige Nutzungstraditionen (z.B. SAD-Ost, CHA).

Leider hielten arrondierungsbedingte Heckenausräumungen in der Oberpfalz länger an als in anderen Agrarlandschaften Bayerns und ließen vor allem in der Bruchschollenlandschaft, im westl. Opf. Wald und in der Naab-Wondreb-Senke große "Löcher" zurück. Auch unzählige Felsknocks und Steinwälle wurden hinweg geräumt.

### Lkr. Amberg-Sulzbach (AS)

#### Kurzdiagnose:

Hecken und Feldgehölze aller Art gehören in diesem Landkreis zu den prägenden Biotoptypen. Vor allem in der Fränkischen Alb gebietsweise großer Heckenreichtum (20 - 80 lfm/ha; Schlehen-/Weißdorn-Dominanz). Schwerpunkt für trockene Knockgehölze in der Kuppenalb (z.B. um Ebersberg). Im opf. Hügelland neben bodensauren Eichen-Birken-Hecken mit Vogelkirsche auch Feuchtgebüsche mit *Ulmus glabra* (z.B. TK Hirschau). Häufig streuobstreichere Stufenraine u.a. mit mehreren Sorten von Mirabellen.

"Zentrale Heckenachsen" des Landkreises im mittleren Vilstalbereich (insbesondere zwischen Siegenhofen und Theuern), in den Seitentälern und im Lauterachsystem mit großartigen Schwerpunkten NE Schmidmühlen. Im Jura ist die räumliche und floristische Verknüpfung mit z.T. xerothermen Waldrandzonen hervorzuheben. (Ursprünglich) charakteristisch ist hier auch die arena-artige Anordnung um die Trockental-Endigungen.

Teilweise noch gut erhaltene, imposante Hohlweggehölzsysteme sind in den flurgehölzärmeren Ackerhügelländern von großer Bedeutung, z.B. N Ehenfeld, N Freudenberg und Wutschdorf. Im strukturärmeren Oberpfälzer Hügelland sind auch die hier isolierteren und vereinzelteren Stufenheckenkomplexe von großer lokaler Bedeutung, z.B. NW Littenhof, S Kricklhof und N Weiher.

Gelegentlich noch landschaftlich und kulturhistorisch wichtige ehemalige Trifteenfassungshecken, z.B. N Frohnhof bei Kaundorf. Bedeutsame Hohlweggehölze, z.B. E Haag.

"Spezialitäten": Bandgehölze auf alten Dämmen abgegangener Weiher, z.T. als vernetztes System (z.B. Vilsniederung W Freihung); Knock-Trockengehölze im TÜP Hohenfels mit z.T. auffälligen Felsformen, z.B. W der alten Dorfstelle Bergheim.

Viele Flurgehölze auch floristisch bedeutsam: *Sorbus aria*-Kleinarten, *Rosa arvensis*, *R. rubiginosa*, *Ulmus glabra* und *U.minor* (z.B. TK Rieden), *Rosa gallica* (z.B. TK Hirschau).

#### Vorkommensschwerpunkte:

Heckenkomplexe im Raum Auerbach und im Vils- und Lauterachtal (Heckendichten bis 20-80 lfm/ha; Konzentration im Raum Kastl), N Dornbach, Dolomitkuppenlandschaft N u. E Auerbach (60-80 m/ha); Gerstleite bei Ernüll, N Hohenfels, E Haasla; auch im Oberpfälzer Hügelland trotz bisher stärkerer Ausräumung noch einzelne bedeutende Terrassenheckenkomplexe hohen Alters, z.B. N Paulsdorf, im

Fagera bei Krumbach, sonst oft nur noch in Waldrandbereichen Resthecken.

#### Leitbilder:

(Entsprechend 4.2.1.2): C2, D1, D2, A2, A4, C4, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 7, 9, 11, 15, 16, 17, 24, 25.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Schwerpunkt auf Pflege von Altgehölzen. Wildobst und seltene Rosenarten fördern. Solitärwirkung von Mehlbeeren und z.T. auch alten Weißdornen wiederherstellen.

In kahlen oder heckenentleerten Bereichen naturnahe Flurgehölze neu begründen bzw. naturschutzfachlich geringwertige Pflanzgehölze nach Leitbild A5 aufwerten, insbesondere

- Ackergebiete der Vilsecker Senke;
- Randgebiete des Hahnbacher Beckens und der Kohlberger Höhen (insbesondere Ackerbaugelände um Großschönbrunn, Adlholz, W Kainsricht und um Ebersbach);
- Hirschau-Schnaittenbacher Senke: Landwirtschaftsgebiete um Gebenbach, E Hirschau, um Sitzambuch;
- Freihölzer Senke: landwirtschaftlich genutzte Gebiete zwischen Hiltersdorf und Amberg.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutzwertiger Flurgehölze) sichern. Sandabbau möglichst dezentralisieren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Büschungsgehölze ermöglichen.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Nehecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in AS mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

### Lkr. Cham (CHA)

#### Kurzdiagnose:

Wichtigster Heckenlandkreis der Oberpfalz. Schwerpunktlandkreis für alte montane Baumhecken. Im Bergland sowohl Terrassenstufen(sukzessions)hecken als auch (z.T. wohl gepflanzte) Althage in der Hangfalllinie (z.B. Auhof ENE Hohenwarth, Hinterbuchberg N Neukirchen-Hl.Blut). Wichtige parallele Hufenhecken von großer Länge vernetzen Wälder und Fluren (z.B. Au bei Neukirchen-Hl.Blut). In Quellmulden des Kristallingebirges arena-artig strukturierte Hagssysteme von großer Geschlossenheit (z.B. Höllenlochbach bei Ansdorf). Verdichtungsgebiete an den Hanglagen des Cham-Further-Hügellandes, des Tiefenbach-Rötz-Hügellandes (Baumhecken auf Blockmauern) und des Eschlkam-Neunkirchner-Riedellandes. Vereinzelt kleinflächige Bereiche auch in waldfreien Gebieten des Falkensteiner Vorwaldes, des Bayerischen und Oberpfälzerwaldes; einst großflächige Heckengebiete im Cham-Further-Hügelland. Spezialität: Kleine Felskuppengehölze. Gebietsweise sehr wichtige Hohlweggehölzsysteme, z.B. Ansdorf,

Hundzell. Relikte von alten Triftrandhecken, z.B. Au W Neukirchen, NW Thenried bei Rimbach.

Typische Heckengesellschaften (je nach Naturraum): CORYLO-ROSETUM, FRANGULO-RUBETUM PLICATI, *Rosa canina-Prunus spinosa*-Gesellschaft, ACERI-FRAXINETUM, EPILOBIO-SALICETUM. Auf bodensauren nährstoffarmen Sandböden vor allem Eichen-Birken-Gebüsche (im Kontakt zu bodensauren Magerrasen und Zwergstrauchheiden), entsprechende Vorwald-Gesellschaften, in tieferen Lagen auch (ärmere) Schlehenhecken. Hochraine mit Birkenanflug (z.B. Oberstaning). Kiefern-Birkengehölze z.B. NE Miltach. Im Regen- und Chamtbald prägende Feuchtgehölzsysteme.

Viele Hecken auch floristisch-pflanzengeographisch bedeutsam, z.B. *Arunco dioicus* (z.B. bei Oberried nahe Lam), *Melampyrum nemorosum* (z.B. Wetzell, Arrach), *Pulmonaria mollis* (z.B. bei Miltach).

Auffallend häufig noch "ordnungsmäßige" Heckenpflege, z.B. Heitzelsberg.

#### Vorkommensschwerpunkte:

Nördlicher Bayer. Wald/Lamer Winkel/ Regenschenke: große Terrassenheckensysteme bei Frahels, Vorderbuchberg, parallele Hufenhecken (Hangfalllinie) S Hinterbuchberg, Au b. Neukirchen, SW Kager b. Neukirchen, zw. Sattelnpeilstein, Harrling u. Kasper auf Lesesteinriegeln, Felskuppen u. Böschungen; reich strukturiertes Heckengebiet zw. Eismannberg u. Allmannsdorf; um Miltach; um Bärndorf u. Lederdorn; Baumhecken um Grafenwiesen; auf Lesesteinriegeln um Ansdorf u. Matzelsdorf, SE Wetzell; reichstrukturiertes Heckengebiet an den Regentaleinhängen zw. Weißenregen u. Wimbach, um Deschermühle (sogar RHAMNO-CORNETUM).

Vorderer Oberpfälzer Wald: NE Tannerberg auf Felsstandorten (Knocks); zw. Böhmisbruck u. Burgtreswitz; zw. Gaisthal, Winklarn u. Heinrichskirchen. Buschheckennetze z.B. S Rabensmühle.

Innerer Oberpfälzer Wald: teils gut ausgebildete Heckensysteme um Lixenried, NE Gleißenberg, Wieding, Tiefenbach, Treffelstein u. Altenschneeberg.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D2, B, A2, A4, A5.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 2,3,4,16, 17, 24, 25.

#### Handlungsschwerpunkte:

Besondere Pflegeverantwortung für eine große Bandbreite höhenstufen-, flurformen- und nutzungsgechl. spezifischer Flurgehölztypen. Pflege und Erneuerung von Althecken ist zentrale Landschaftspflegeaufgabe im Lkr.

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und strukturellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigung-

gen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB anbieten. Eventuell Prämierung vorbildlicher Beispiele (z.B. Lam-Lohberg).

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmauerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Trotz guter Gesamtausstattung gibt es im Lkr. strukturalarme bzw. -verarmte Fluren, die heute neben den spät- oder unbereinigten Landschaftsteilen wie Löcher wirken und die ihren spezifischen Charakter eingebüßt haben. Hier sollte ein Teil der Ausräumungsverluste aus der Vergangenheit wiedergutmacht werden, z.B. durch Schaffung von Heckenstücken, die von den Waldsäumen vorstoßen. "Wiedereinzuräumende" Gebiete sind insbesondere das Cham-Further Hügelland (die einst großflächig vorhandenen Heckengebiete sind nur noch in kleinflächigen Resten vorhanden, vor allem auf Lesesteinwällen), Teilgebiete des Falkensteiner Kuppenlandes.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutzrelevanter Flurgehölze) sichern. Sandabbau dezentralisieren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Böschungsgehölze ermöglichen.

### **Lkr. Neumarkt i.d.Opf. (NM)**

#### Kurzdiagnose:

Heckengebiete noch relativ zahlreich. An den Hängen und Kuppen der Frankenalb zählen sie zu den landschaftsprägenden Elementen. Schwerpunkt im Bereich Mittlere Frankenalb um Lauterhofen, Brunn-Pettenkofen-Gebertshofen; um Traunfeld, an den Hängen der Schwarzen Laaber um Laaber-Oberwiesenacker-Deusmauer (Hecken-Ranken-Komplexe) häufig mit Streuobstanteilen. Wichtiger Standort für Hecken in der Oberpfälzer Alb sind höhenlinienparallel verlaufende Lesesteinriegel. Im Albanteil auch (Knock-)Gehölze sowie Gehölzhohlwege.

Auf landwirtschaftlich stark genutzten Teilen der Albhochfläche beschränken sich Hecken und Gebüsche auf felsige Standorte entlang der Wege, auf Lesesteinhaufen und Karstfelsen. Noch relativ viele Dolinengehölze (meist stark eutrophiert oder teilverfüllt).

Viele Jurahecken zu Baumhagen durchgewachsen. Häufig ideale Vernetzungssituationen mit naturnahen Wald- und Saumtypen. Parallelheckensysteme umgürten in z.T. noch vorbildlicher Weise die Quellmulden der Seitentäler und Ausrundungen des Albraufes.

Im flachen Albvorland herrscht allgemein Heckenarmut.

Vorherrschend Schlehen-Rumpfgesellschaft, aber auch viele Zwetschgenhecken, Eschengebüsche, Schlehen-Liguster-Gebüsch, Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch, Weiden-Faulbaumgebüsch (in den feuchten und moorigen Tälern: Bruchwald-Sukzessionsstadien).

Hecken häufig mit Kalkmagerrasenkontakt.

Zuwachsende ehemalige Schafheiden enthalten vielfältige Gehölzartenreservoir

Häufig Beeinträchtigungen durch Müll und Abraum, z.T. Einforstungen von Heckenterrassen. In jüngerer Vergangenheit größte Heckenverluste im Zuge oder Gefolge der Flurbereinigung.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Mittlere Frankenalb: Entlang des Albraufs bei Traunfeld oder Litzlohe; kleinere Heckenbestände z.B. E Berching;
- Heckengebiete um Lauterhofen-Brunn-Pettenkofen-Gebertshofen-Reichelshofen; um Kadenzhofen; N Berg; um Langenthal u. Sindelbach; zw. Unterölsbach u. Wilnricht; um Oberried; um Pilsach, Litzlohe u. Pfeffertshofen; um Engelsberg u. Prönsdorf;
- Mittelfränk. Becken: E Offenbau; zw. Tandel u. Kammühle;
- Südl. Frankenalb: SE Eichenhofen; um Sternberg; um Rasch; Heckengebiet NE Wissing; SW Töging; S Mühlbach an der Schweinkofer Leite; NE Mühlbach.

#### Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D1, D2, C2, C4, A5, A1, E.

#### Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 9, 13, 15, 16, 17.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Jura. Hecken zustutzen und auslichten vor allem im Kontakt zu Kalkmagerrasen und Felsheiden. Dabei aber auf seltene Gebüscharten wie *Crataegus curvisepala* Rücksicht nehmen. Vor größeren Entbuschungen grobe Arteninventur durchführen. Streuobst in Hecken fördern.

Neuanlageschwerpunkt in den verbreitet "ausgeräumten" Ackerbreiten, insbesondere im Lias-Vorland.

Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Pflanzkonventionen.

Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den

(potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, *Crataegi* usw.). "Ruderales Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen.

Erst jüngst eingeforstete Stufenheckensysteme im Jura möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen. Pflanzmaterial für Nehecken generell aus Entbuschungsmaßnahmen in Trockenrasen (in NM mehrere seltene Gehölzarten nachgewiesen).

#### **Lkr. Neustadt/Waldnaab (NEW)**

##### Kurzdiagnose:

Wichtiger Heckenlandkreis, dessen geol.-naturräuml. Verschiedenartigkeit sich in Heckengesellschaften und -formen widerspiegelt.

Schwerpunkt in der Kuppenalb. Landschaftsprägende Funktion drückt sich sogar in Flurnamen aus (z.B. Flur "Haselnußstauden" E Hagenohe, "Haselwiese" bei Altenparkstein). Charakteristische und naturraumprägende Knock- bzw. Block-Gehölze sowohl im Jura (z.B. S Steinamwasser) als auch im Grundgebirge (soweit noch von der Flurbereinigung übriggeblieben: z.B. N Wurz, W Ritzlersreuth; Eichen-Hasel-Knocks mit Amphibolitfelsen E Botzersreuth, Granitbuckel mit Eiche, Birke, Fichte bei Schnepfenhof). Kulturhistorisch bedeutsame Heckenrelikte, z.B. riesiger "Heckenring" um die ehemalige Allmende (Hutweide "Ameisenholz" E Ranzental). Südlicher Landkreisteil ist bzw. war Schwerpunktgebiet für Dorfrandhecken (Etter), die sich z.T. in Hohlwege und Trift-Doppelhecken verlänger(te)n,

z.B. Meisthof, Steinach E Leuchtenberg, Gailertsreuth (breiter Birkenhohlweg); einzelne Dolinengehölze, z.B. SW Ernstfeld.

Gebietsweise Streuobst-(Zwetschgen-)Hecken, z.B. Luhe.

Viele Flurgehölze sind im Saum auch für den speziellen Artenschutz wichtig, z.B. Kreuzotter, *Dianthus seguieri*, Arnika.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Jura: Noch einige großartige Stufenhecken- und Steinriegelheckensysteme, z.B. E Ohrenbach, NNE Degelsdorf, Breitenstein bei Penzenreuth; modellartige Zuordnung bzw. Vernetzungslage (z.B. das arena-artig die Quellrinne bei der Rehleite NW Zogenreuth umschließende Stufenheckensystem);
- Oberpfälzer Hügelland: Feldrain-Heckenkomplexe NW Ilsenbach (Baumhecken), W Filchendorf; um Eschenbach; SW Kirchentumbach; Heckenkomplex E und N Pressath (Winterleite); um Parkstein; um Schwand; Ranken-Hecken-Gebüsch-Komplexe um Kohlberg bis Weißenbrunn; um Neudorf /Luhe; Naab- und Luhetalhang b. Luhe;
- Vorderer Oberpfälzer Wald: E Wendersreuth; SE Windischeschenbach; um Bergnetsreuth u. Wildenreuth; N Störnstein.

#### Leitbilder:

(Entsprechend 4.2.1.2): D1, D2, C2, A 2, A3, A4, A5, E.

#### Flurgehölzformen:

(Entsprechend 4.2.1.1): 1, 2, 3, 16, 17, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Besondere Pflegeverantwortung für eine große Bandbreite der substrat-, flurformen- und nutzungs-geschichtl. spezifischen Typen.

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und strukturellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB anbieten. Eventuell Prämierung vorbildlicher Beispiele.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauch-

hecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

### **Lkr. Regensburg (R)**

#### Kurzdiagnose:

Aufgrund der naturräumlich heterogenen Situation große Vielfalt an Flurgehölzformen und -typen. Gesamtbayer. Schwerpunktlandkreis für Granitknockgehölze (nirgendwo typischer, zahlreicher, landschaftsprägender und artenreicher ausgebildet). Kalk-Terrassenheckensysteme im Regensburger Jura auf die Seitenmulden und -täler der Haupttäler konzentriert. Stufenhecken mit Trockensäumen stellen hier eine wichtige Verästelung der Trockenverbundsysteme in die Ackerfluren und Hochflächen hinein dar.

Schwerpunkte: Falkensteiner Vorwald an Hängen, Geländekanten, Bachtälern; Frankenalb, z.B. im Tal der Schwarzen Laaber und im Raum Kallmünz.

Subatlantisch getönte CARPINO-PRUNETUM-Hecken am Randabfall des Vorwaldes mit subatlantischen Arten wie *Rubus bifrons*, *Teucrium scorodonia*, *Lonicera periclymenum*.

Dolinengehölze vor allem auf der Hemauer Hochfläche.

Kulturhistorisch bedeutsam: Reste alter Grenz- und Weideeinfassungshecken auch im ausgeräumten südlichen Landkreisteil, z.B. NW Einthal bei Obertraubling, an der Kühberg-Kante SW Niedergerabing. Feldgehölze auf alten militärischen Wall- und Fortanlagen, z.B. N Oberisling. Lokal bedeutsame Häufungen von Hohlweggehölzen, z.B. N Thalmsing.

Floristisch wichtig sind manche Auenhage im Donautal (mit *Ulmus laevis* bei Pfatter u. Mintraubing, TK Laaber und Hemau) und wärmeliebende Heckensäume des Jura- und Silikatgebietes (*Chamaecytisus supinus*, *Arnica*, *Lembotropis nigricans*, *Muscari comosum* etc.). Viele wertvolle Ackerrandstreifen sind Stufenhecken oder Kristallinknocks vorgelagert.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Granitknockgehölze des Regensburger Vorwaldes vor allem S und N Schneckenreuth, Oberhof, SW Lammelhöfl, Hoher Stein NE Kürn, N Grafenwinn, Birkenzant, bei Kropfersberg, NW Pfaffenfang;
- Stufenheckensysteme des Regensburger Jura: u.a. S Haugenried, SE Nittendorf, E Hohenschambach, zwischen Deuerling und Undorf (Naabplatte);
- Oberpfälzer Kreideabdeckung: "Hainsacker-Kareth-Platte" (Heckenkomplexe W Kareth) reich-strukturierte Kulturlandschaft "Sallerberg, Zeitlberg u. Wenzelbachmulde, Keilbergplatte" (Heckenkomplexe);
- Donautal: Heckengebiet S Matting;
- Stufenhecken, Böschungs-Sukzessionsgehölze und Einzelgebüsche in vielen Teilen des Regensburger Waldes: z.B. Kürn.

Leitbilder:

(Siehe 4.2.1.2): D2, A1, A2, B, C2, C4, C3, E, C3.

Flurgehölzformen:

(Siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 24, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen des Jura und des Vorwaldes, vor allem im Kontakt zu wertvollen Kalk- und Silikatmagerrasen. Besondere Pflegeverantwortung für eine große Bandbreite der substrat-, flurformen- und nutzungs-geschichtl. spezifischen Typen.

Hohe Zahl noch anhängiger Flurbereinigungsverfahren verpflichtet zu sehr sorgfältigem Umgang mit Altheckenbestand und qualifizierter Neugestaltung abseits von alten Standardkonventionen. Dabei nur Sträucher aus den Waldrändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Erst jüngst eingeforstete Heckensysteme möglichst wieder freistellen.

Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe belassen.

Entlang neu ausgewiesener Schaftriften Triftrandhecken neubegründen.

Torrente-artige Klingen von den Alb-Ackerhochflächen in die Täler müllfrei halten und als naturnahe Bandgehölze mit Streuobstkontakt in die ausgeräumten Ackerbreiten hinein verlängern; z.B. Deuering, Laaber).

Neuanlagenschwerpunkte u.a.:

- Hochfläche der Südlichen Frankenalb: z.B. Raum Hemau;
- Agrarlandschaften im Regensburger Tertiärhügelland;
- Naabplatte zwischen Beratzhausen, Kallmünz und Etterzhausen: z.B. bei Schrotzhofen und Wischenhofen<sup>1)</sup>;
- Donauauen und Niederterrassen: Agrarflächen der Donauniederung südlich der Autobahn bis zur Terrassenkante;
- Regensburger Gäu: Hochterrassen der Donau

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und strukturellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken.

Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB anbieten. Eventuell Prämierung vorbildlicher Beispiele.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmauerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

**Lkr. Schwandorf (SAD)**Kurzdiagnose:

In den höheren Lagen Oberpfälzer Schwerpunktgebiet für montane Baumhage, z.B. N Kühried am Wildenstein, SE Weiding. Schwerpunktlandkreis für montane Feuchthecken, z.B. Sailer E Weiding, SE Hammertal bei Weiding, N Haag. Feucht- und Auenheckensysteme in der Naabtalniederung ersetzen z.T. die praktisch verschwundenen Auwälder.

Schwerpunktlandkreis für Hohlweggehölze, z.B. Krandorf - Unterauerbach - Demeldorf, Kemnath, Altfallter, Schwarzachtal-Seitenanstiege.

Schwerpunktlandkreis für "Inselgesteinsgehölze", vor allem Serpentinhardtlinge. Auch andere Felskuppen- und Blockgehölze, z.B. in Blockströmen (siehe LPK-Band II.15 Geotope): z.B. Burkhardtsberg, z.T. feldgehölzartige Blockwaldinseln, z.B. zwischen Schneeberg und Asachahof.

Bemerkenswerte Heckenkomplexe sind aber in den meisten Gebieten durch intensive Flurbereinigung alten Stils weitgehend isoliert und vereinzelt.

Zum kulturhistorischen Potential des Lkr. gehören (Reste von) Dorftrandhecken (Etter) mit Vernetzung zu radialen Gehölzhohlwegen und Trifthecken, z.B. Woppenhof, Deindorf, Glaubendorf, Glaubenwies, (früher) Tannesberg, Bernhof. Weitere kulturhistorisch wichtige Relikte: Ehemalige Weidegrenz- und Triebweghecken (z.B. N Reisach bei Großenschwand, S Böhmischbruck, SE Tannesberg, Tatenau bei Tannesberg, Tannenwiese bei Burkhardtsberg - hier Fichtenhecken, Nachteinfang-Hecken in der ehemaligen Dorfweide NNE Tröbes - "Große Wiese"). Baumgruppen und Gehölze als letzte Erinnerung an die vielen, heute im Oberpfälzer Wald verschwundenen Hutanger und Triften, z.B. Birkenberg N Reisach bei Großenschwand, Reste von Almd-Grenzhecken z.B. WNW Ödmiesbach.

Vorkommensschwerpunkte:

- Mittl. Frankenalb: Heckengebiet um Niederhof; Hecken u. Feldgehölze W Burglengenfeld; Biotopkomplexe mit Magerrasen auf den Naa-

abtalhängen zw. Burglengenfeld, Maxhütte, Klardorf u. Naabeck, am eindrucksvollsten S Bubach;

- Oberpfälzisches Hügelland: um Bruck u. Bodenwöhr; um Fischbach; S Steffing; zw. Öd u. Bergham; Flurgehölze in Feuchtgebietenkomplex um Mappach; an Regentalhängen um Nittenau;
- Vorderer Oberpfälzischer Wald: N Altentreswitz und W Burgtreswitz (junge Hecken), Gnötzen-dorf bei Stein, E Trausnitz, N Söllitz (alte Hecken), zerstreut um Neukirchen-Balbini; Busch- und Baumheckensystem auf alten Ackerstufen W Winklarn
- Falkensteiner Vorwald: Gehölzkomplexe W Eckartsreuth; zw. Dobl u. Elendhof
- feuchte Niederungsheckenkomplexe und Grabenhecken: z.B. S Irlaching, NW Fronberg, Tiefe Wiese NE Gögglbach.

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): D2, B, A2, A4, A5,

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 2,3,4,16, 17, 24, 25

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Besondere Pflegeverantwortung für eine große Bandbreite höhenstufen-, flurformen- und nutzungsgechl. spezifischer Flurgehölztypen. Pflege und Erneuerung von Althecken ist zentrale Landschaftspflegeaufgabe im Lkr.

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und strukturellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB anbieten. Eventuell Prämierung vorbildlicher Beispiele.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Trotz guter Gesamtausstattung gibt es im Lkr. strukturarmer bzw. -verarmte Fluren, die heute neben den spät- oder unbereinigten Landschaftsteilen wie Löcher wirken und die ihren spezifischen Charakter eingebüßt haben. Hier sollte ein Teil der Ausräumungsverluste aus der Vergangenheit wiedergutge-

macht werden, z.B. durch Schaffung von Heckenstücken, die von den Waldsäumen vorstoßen.

Noch unverfüllte oder nur teilrekultivierte Sandgruben für Sukzession (und damit die Entwicklung besonders komplexer und artenschutz wichtiger Flurgehölze) sichern. Sandabbau dezentralisieren. Kleinere Gruben für Naturschutzfolgeentwicklung sichern und damit viele neue Kanten- oder Büschungsgehölze ermöglichen.

Mangelbiotop Auwald im Naabtal durch stellenweise Verbreiterung der Auenhecken schaffen.

### **Lkr. Tirschenreuth (TIR)**

#### Kurzdiagnose:

Flurgehölze ganz unterschiedlicher Form fast im gesamten Landkreis verbreitet, v.a. im Westteil zwischen Erbdorf und Kemnath, relativ viele Hecken um Plößberg u. Bärnau. Sowohl isohypsenparallele Stufenhecken als auch Hecken in der Hangfalllinie (z.B. N Döberein). Teilweise auf Steinriegeln. Teilweise nur schütter bebusste oder mit lockeren Birken überstellte Rankensysteme, z.B. E Ahornberg. Stellenweise noch bedeutsame Hohlweg-Gehölzsysteme, z.B. um Großensees, Zirkenreuth-Süd, S Falkenberg, N Döberein; Flurgehölze ganz unterschiedlicher Form fast im gesamten Landkreis verbreitet, v.a. im Westteil zwischen Erbdorf und Kemnath, relativ viele Hecken um Plößberg u. Bärnau. Sowohl isohypsenparallele Stufenhecken als auch Hecken in der Hangfalllinie (z.B. N Döberein). Teilweise auf Steinriegeln.

Schwerpunktlandkreis für Gehölze an Felskuppen und großen Granitblöcken (z.B. um Napfberg). Einige großartige landschaftsprägende Heckensysteme sind von überregionaler Bedeutung, z.B. um den Waldecker Schloßberg. Besonderheit: lichte trattenartige Haine mit Buche, Aspe, Kiefer, Birke, Hainbuche, Linde (z.B. S Geißenreuth);

Gebietsweise reiche Gehöftbestockungen, oft hainartig geschlossen (z.B. Stiftland). Hainartige Reliktbestände alter Hutweiden, z.B. S Pfaben und Bärnhöhe, Saulöcher E Tröglersreuth. Viele vor allem birkenreiche Sukzessionsgehölze auf abgegangenen Weiden und Hangmagerrasen (z.B. südlicher Steinwald-Fuß). Auf vielen Ranken und Planieböschungen Besenginsteransiedlung (z.B. bei Waffenhammer u. Wildenau). Stellenweise noch intakte alte Dorfrandhecken bzw. Baumreihen, z.B. Grün b. Konnersreuth, Groppenheim.

Pflegestatus überwiegend schlecht. Häufig Konflikt mit Fi-Aufforstungen, z.B. E Ahornberg.

Häufig Konfliktlagen Heckensysteme/Neubebauung, z.B. N Friedenfels.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Stufenheckengebiet von Schadenreuth (Platte) Wetzendorf, Altglashütte
- Baumhecken S Voienthan
- Waldecker Schloßberg und Vorland(mit montanen Arten; Komplex mit Magerrasen);
- Neualbenreuther Becken: relativ hohe Hecken-dichte;

- Plößberger Hügelland: v. a. Granitkuppengebiet S Falkenberg, z.T. neben Magerrasen; Gebiet um Plößberg und Wildenau;
- Bärnauer Hügelland: v. a. am Südrand zwischen Bärnau und Hohenthann.
- Ackerrandböschungen mit Blöcken, Hecken, Granit-Trockenmauern und Kiefern, *Vaccinium-Steinriegel* S Eschendorf und S Tann, W Pfaben
- Granitbuckel mit Birken-*Vaccinium*-Heiden NW Frauenreuth
- lichte Birken-Böschungsgehölze, z.B. aus ehemaliger Birkenbergnutzung hervorgegangen (Wacholderreliket), z.B. Bärnlohe W Friedenfels

Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A2, B, E, C3,„

Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 24, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Trotz besonders wertvoller Gesamtausstattung gibt es im Lkr. strukturarme bzw. -verarmte Fluren, die heute neben den spät- oder unbereinigten Landschaftsteilen wie Löcher wirken. Hier sollte ein Teil der Ausräumungsverluste aus der Vergangenheit wiedergutmacht werden, z.B. durch Schaffung von Heckenstücken, die von den Waldsäumen vorstoßen. "Wiedereinzuräumende" Gebiet sind insbesondere:

- Naab-Wondrabsenke und E Tirschenreuth;
- Pilgramsreuther Sattel;
- Lausnitzer Randberge, v.a. um Konnersreuth;
- Erbdorf-Friedenfelser Randhügel;
- Mitterteich-Waldsassener Randbecken und oberes Wondrebtal: v.a. zwischen Mitterteich und Waldsassen;
- Griesbacher Forst und Mähringer Becken: ausgeräumte Lagen NE Griesbach und um Mähring;
- Plößberger Hügelland: v.a. Zentralbereiche;
- Bärnauer Hügelland.

Großartige Flurdenkmale der Waldhufendörfer durch Neuanlage oder Wiederherstellung von hufen-trennenden, z.T. nur locker bestockten und niedrigen Hecken herausheben: Neudorf b. Konnersreuth, Münchenreuth, Pechtnersreuth u.a..

In vielen Teilräumen ist die Saum- und Mantelentwicklung an kahlen Waldrändern eine vordringliche

Aufgabe ("Saum-Entwicklungsgebiete"), z.B. W Wildenau

**Regierungsbezirk Niederbayern**

Flurgehölzausstattung sehr ungleich verteilt: Schwer- und Höhepunkte der bayerischen Heckenlandschaft im Bayer. und Böhmerwald (aber auch hier große teilräumliche Unterschiede), wo über weite Strecken Heckendichten von 30 - 80 m/ha zu verzeichnen sind, also schon die Größenordnung der holsteinischen Knick-Landschaften. Große Defizite im Tertiärhügelland und in der donaanahen Gäulandschaft. Wegen der allgemein vorherrschenden Biotoparmut gehören aber auch hier Flurgehölze zu den wichtigsten Potentialen der Landschaftsentwicklung.

Aber auch in den heckenärmeren Naturräumen stößt man immer wieder auf bemerkenswert gut ausgestattete Flurteile, speziell an den Flußtalabhängungen (z.B. Untere Isar, Abens, Laaber), in Niedermoorlandschaften (z.B. Isarmöser, Donaumöser zwischen Regensburg und Deggendorf) und Auen.

Berglandhecken des Alten Gebirges sind trotz einschneidender Verluste der Nachkriegszeit nirgendwo in Mitteleuropa räumlich verbreiteter, strukturell und vegetationskundlich vielfältiger vertreten. Ihre pflegliche Erhaltung und Sanierung ist eine der zentralen landschaftspflegerischen Aufgaben des Bezirkes und der Grundgebirgslandkreise PA, FRG, SR, DEG, REG. Bayerwaldhecken zeichnen zudem die spezifischen Flurformen verschiedener Rodungs- und Besiedlungsperioden in seltener Deutlichkeit nach (KRINNER 1985).

Vorbildhafte Anstrengungen zur Artenschutzoptimierung neugepflanzter Hecken. Niederbayern ist heute Schwerpunkt für Anzuchtbetriebe autochthoner Feldgehölzarten und -sippen. In Niederbayern zeigte außerdem das Umdenken der Flurbereinigung die ersten Erfolge (günstigere Ausräumungsbilanzen, Verlagerung statt Vernichtung von Hecken etc.).

**Lkr. Deggendorf (DEG)**Kurzdiagnose:

Wichtiger "Heckenlandkreis". Im Bayer. Wald Schwerpunkt für typische Ahorn-Eschen-Berglandhecken. Spezialität: Subatlantische Hecken des *Carpino-Prunetum* mit *Rubus bifrons*, *Teucrium scorodonia* und *Lonicera periclymenum* am Randabfall des Bayerwaldes. Gehölze um und auf Zyklopenblöcken aus Granit.

Heckenschwerpunkte vor allem im Vorwald und Lallinger Winkel, darunter so großartige überregional bedeutsame Hecken-, Hag- und Steinriegelsysteme wie die bei Allhartsmais und im Brotjacklriegelgebiet bei Oberaign, Liebmannsberg, Ölberg. Gebietsweise kennzeichnen (oft mit naturnahen Tobel- und Grabenwäldern vernetzte) Baumhage die Einöbblockflurgebiete, z.B. E Deggendorf (Simmling, Deggenau, Klotzing usw.). Reste alter Acker-

Trift-Grenzhecken, z.B. ENE Egg, SW Rindberg. Heckenränder sind zusammengenommen wichtige Kleinrefugien für die gesamte rückgängige Lebewelt der mageren Bergwiesen und oft floristisch-faunistisch den Magerrasenkomplexen gleichwertig (*Thlaspi caerulescens*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis mascula* etc.).

Die Heckenlandschaften des Deggendorfer Vorwaldes zeigen aber auch deutlicher als andere Elemente die gewaltigen Umwälzungen der Kulturlandschaft: Einforstung ganzer Hecken- und Gebüschsysteme an vielen Stellen (z.B. im Raum Ruhmannsfelden), Überwachsen der ehemaligen Ackerzwischenstreifen (z.B. Grattersdorf), Überkrustung mit Gülle und Ruderalisierung (z.B. Allhartsmais) usw.. Viele kleinere Steilböschungen und offenhaltungswürdige Blockgebiete verbuschen; insbesondere im Granitzersatzgebiet bilden sich Birkensukzessionswäldchen. Diese bereichern an sich die Landschaft, verdrängen aber andererseits oft schutzwürdige Magerwiesenrelikte mit seltenen Arten. Stellenweise aber noch "ordnungsgemäße" Heckenbewirtschaftung, z.B. bei Schocha.

Feucht- und Niedermoorheckentypen im Donautalbereich und unteren Isartal, vor allem im Bereich der Randvermoorungen. Auenheckenlandschaft E Plattling. Weichholzsukzessionsgebüsche in alten Flutrinnen, z.B. Isarmündungsgebiet. In diesen Bereichen auch *Ulmus laevis*, *Euphorbia palustris*, *Cucubalus baccifer* und andere seltene Stromtalararten.

#### Vorkommensschwerpunkte:

(soweit noch nicht genannt):

- Fluren der Rodunginseln am Brotjackriegel, am Hausstein/Rusel: hier Konzentration hochwertiger Nardeten, Heckenrandstreifen für Wiederausbreitung der Holunderorchis optimieren!
- Fluren um Haslach (Hangterrassen).
- Ahorn-Eschen-Heckensysteme um Rohrmünz-Hochoberndorf, im Bernrieder Winkel (Parallelheckensystem oberhalb Bernried), bei Oberhirschberg, um Ruhmannsfelden (Oberkager, Rieth i.W., Grün usw.).
- Niedermoor- und Feuchtheckensysteme (oft an Gräben), SE Natternberg, Moosteile W Natternberg und bei Fehmbach, N Kleinschwarzach, Lange Lüsse ENE Moos, Breitfeldwiesen S Plattling.
- Terrassenrandgehölze am markantesten an der Kante Niederpörling - Aholming - Isarhofen.
- Im südlichen Hügelland meistens nur Heckenfragmente.
- Dugau: bei Hochoberndorf; NW Alberting; S Rust,
- Isar-Inn-Hügelland: NE Göttersdorf.

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 4, 5, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

In den extrem waldarmen Ackerbaugebieten des

Südens, die oft nicht einmal alte Windschutzpflanzungen aufweisen, sind Flurgehölzneuanlagen nach neuartigen Gestaltungsmodellen (A1 - A5) erforderlich. Dabei die zwar unauffällige, aber auch hier vorhandene Kleinmorphologie (kleine Rinnen und Kanten) gezielt einbauen. Alte Windschutzpflanzungen als Ansatzpunkt und Rückgrat benutzen. Donau- und Isarauwaldränder durch Heckenabtrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Kerbtälchen der Hochterrassen und Tertiärhügelländer gezielt naturnah bepflanzen. Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden.

Vor allem Heckenranken, Hangterrassen. Lesesteinhecken wenigstens abschnittsweise "kurz" halten.

Kleine dezentrale Kies-, Lehm- und Sandabbau durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege).

Alte Sand-, Kies- und Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen).

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (soweit keine Wiesenbrüteregebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern und weiter Sichtwirkung (z.B. Plattling - NW, alle größeren Orte des Unteren Isartales).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungerschwere Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen, soweit keine offenen 6d-Biotope.

Klare Heckenvegetations- und Naturraumgliederung des Lkr. in die Flurgehölzstrukturen und Pflanzsortimenten übernehmen.

#### **Lkr. Dingolfing-Landau (DGF)**

#### Kurzdiagnose:

Quantitativ insgesamt bescheidene Flurgehölzausstattung setzt aber im agrarisch intensiv genutzten,

"biotoparmen" Hügelland trotz der fragmentarischerstreuten Vorkommen unersetzliche Akzente. An (insbesondere flußtalnahen) Verteilungen örtlich wichtige Häufungen., z.B. S Simbach, Lenthal-Ottering. Reich mit Gebüschern strukturiert und floristisch-faunistisch oft bedeutsam sind manche Steilhängazonen der Westseite des Isartales. Auf (lehmingen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsch (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßten (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsch, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsch. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsch, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil; hier auch gelegentlich gefährdete Arten wie *Rosa gallica* und *Viscaria vulgaris*. Als Besonderheit *Ulmus laevis* W Dingolfing.

Verbrachung lokaler Steilhänge schafft ständig neue Sukzessionsgehölze. Im fossilen Auenbereich Auenplittergehölze, z.B. SW Schönbühl. Im Bereich der Isarmöser viele (oft grabenbegleitende und torfstichbestockende) landschafts- und biotopbestimmende "Moosheckensysteme". In deren stark landwirtschaftlich dominierten Teilen sind die birken-, erlen-, weiden-, faulbaumreichen "Mooshecken" und Baumzeilen an Gräben, in alten Torfstichen, Feuchtgebüschzeilen, die Buschreihen und sonstigen Niedermoorgehölzinseln oft das letzte Zeugnis einer Moorlandschaft. Prägend sind auch die in sich gut vernetzten Hagsysteme im Auenrandbereich. Das Vilstal gestalten Kleinbruchwälder, Auwaldinseln, Erlenreihen, Weidengebüsch. Manchmal vernetzen schöne Auhecken die wenigen Auwaldreste.

Wärmeexponierte Wald- und Heckenränder (Traufbereiche!) mit naturschutzwichtigen Rosaceengebüsch vor in den Vilsseitentälern. Eine Spezialität sind Reliktgehölze ehemaliger Steppenheiden der Isarterrassen (Kiefern, Sanddorn, Eichen) und Sukzessionsgehölze in Bahnseitengruben sowie auf aufgelassenen Bahndämmen.

Stellenweise noch Kopfweidennutzung lebendig, z.B. bei Pilsting.

Durch zunehmende großtechnische Formung des Unteren Isartales drängen Begleitpflanzungen großtechn. Anlagen und uniforme Windschutzanlagen (z.B. bei Großköllnbach) die traditionellen kulturlandschaftstypischen Strukturen immer mehr in den Hintergrund. Hier muß Gestaltungskonzept "aus der Landschaft heraus" als Kontrapunkt gesetzt werden.

Zustand der Althecken des Hügellandes überwiegend bedenklich (Vermüllung, Abraum, kaum regelrechte Pflege). Die letzten zusammenhängenden Stufenheckengebiete sind meist bereits aus der regulären Landwirtschaft ausgeschieden.

Z. Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

Trockene Schotterzungen des unteren Isartales wohl ohne Heckentradition.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbau und Hohlwege im Flurholzsystem.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Donau-Isar-Hügelland: N Hofdorf; N Mengkofen; S Altalterloh; NE Ottering; zw. Unterdaching u. Großköllnbach mit Magerrasenresten, Hecken an Hohlwegen, Heckengebiet um Rimbach; um Dornwang u. Lengthal; W Loiching;
- Isar-Inn-Hügelland: Gottfrieding bis Unterweilenbach auf Ranken, Böschungen und Hohlwegen; E Gottfrieding; S Bubach; zw. Mammung u. Hirnbach; bei Siegersbach, S Oberhausen; zw. Warth u. Altersberg; S Niederhausen, N Hüttenkofen, S Niederviehbach, NW Meisterthal;
- Feuchthecken und -gehölze Unteres Isartal: NW Landau.
- Leiten Binatal, bei Ruhstorf, in der "Höll" (Heckengebiet Hüttenkofen).

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Einer der insgesamt waldärmsten Landkreise Bayerns: schon deshalb Kompensation auch im Flurgehölzbereich nötig. Betonung auf Neuanlage, nicht Pflege. Erhebliche Flurgehölzdefizite ausgleichen vor allem in den ausgeräumten Bereichen der höheren Isarterrassen, Isartal um Dingolfing, Tertiärhügelland SW Dingolfing, Dungau-Anteile. Hier gibt es oft nicht einmal alte Windschutzpflanzungen. Dabei auch "ungewohnte" Gestaltungsmodelle nutzen (z.B. A1 - A5). Baumarme Kahlfluren zwischen total isolierten Hartholzauen- und Eichen-Hainbuchenwaldrelikten im unteren Isartal (z.B. E Wallersdorf) für den Biotopverbund neugestalten. Isar- und Vilsauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen. Grünlandrestflächen mit schutzwürdigem fossilem Flutrelief im Isartal mit Einfriedungsgehölzen (wenn auch nicht schematisch) abmarken.

Bei Nachpflanzung, Altheckenpflege und Neuanlage deutlich nach Naturräumen differenzieren (Sandhügelland, rezente Auen des Hügellandes, Sekundärvernässungsbereiche der Isar-Stauhaltungen, Schotterterrassen usw.). Vorzug der gut verfügbaren garantiert autochthonen Lokalsortimente systematisch nutzen.

Die Kleinmorphologie (kleine Rinnen und Kanten) der Täler gezielt als Kontur für die Neuanlage nutzen, aber nicht zufenstern. Sekundäre Ackerkleingewässer (Ackerkolke) nicht wieder einackern, sondern als Gehölzinseln bewahren.

Alte Windschutzpflanzungen als Ansatzpunkt und Rückgrat der Neugestaltung benutzen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Kerbtälchen der Hochterrassen und Tertiärhügelländer gezielt naturnah bepflanzen. Da-

durch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden.

Kleine dezentrale Kies-, Lehm- und Sandabbau durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege). Alte Sand-, Kies- und Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungerschwere Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Trauf Tertiärhügelland mit seinen Seitental-Ausrandungen (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland).

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrütgebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern mit weiter Sichtwirkung (z.B. Pilsting, Wallersdorf und alle größeren Orte des Unteren Isartales).

### Lkr. Freyung-Grafenau (FRG)

#### Kurzdiagnose:

Trotz gewaltiger Ausdünnung von Hecken und parzellierten Gebüsch in den 1950er bis 1970er Jahren (siehe Kap.1.11) vor REG wichtigster Landkreis Bayerns für montane Heckentypen des Alten Gebirges. Gleichmäßigste Heckenverteilung und größte Gesamtheckenlänge aller bayerischen Landkreise. Überregionaler Schwerpunktraum auch für bodensaure Hoch- und Stufenraine (z.B. Vorderfreundorf-Süd, Annathal, Firmiansreut), Steinriegel mit Gehölzfragmenten und angelagerten Magerrasenstreifen sowie für Gehölzinseln an und auf Granit-Riesenblöcken (z.B. NE Finsterau, Schimmelbach-Riedelsbach am Dreissessel).

Nirgendwo sonst in Bayern spiegeln Hecken(säume) vollständiger das montanspezifische, z.T. ostalpine und präalpine Artenpotential der Alten Ge-

birge wieder (z.B. *Aconitum variegatum*, *Ranunculus platanifolius*, *Doronicum austriacum*, *Soldanella montana*, *Dactylorhiza sambucina*, *Thlaspi alpestre*, *Lonicera nigra*, im Böhmerwald sogar *Gentiana pannonica*). Einziges Vorkommen der Hecken-saumart *Chaerophyllum aromaticum* in Bayern.

Hangvertikale (meist baumdominierte) Hecken kommen neben hangquerenden Stufenhecken (oft buschförmig oder lückig bestockt) vor oder kreuzen sich sogar zu modellartigen Verbundsystemen. Die ersteren sind im Regelfall viel älter, die letzteren oft erst in den letzten 50 Jahren durch Sukzession aus Magerrasenranken entstanden.

Fast das gesamte Heckeninventar des Landkreises ist auch aus kulturhistorischen Gründen erhaltenswert, da meist strenge Bindung an spezifische Flurteilungssysteme bestimmter Kolonisationsformen. Vor allem im Bereich der Waldhufenfluren bestehen Direktvernetzungen zwischen Baumhecken und Wäldern, z.B. Schwarzach. Vielfach stocken Hecken auf oft meterhohen Steinriegeln (z.T. erst in den 1930er bis 50er Jahren durch Sprengung entstanden; z.B. Waldhäuser). In Gebirgsmulden und Tälern auch Feuchtheckensysteme im Komplex mit Feucht- und Naßwiesen, z.B. Mühlwiese bei Palmberg.

Typische Heckengesellschaften des Lkr.: PICEOSORBETUM AUCUPARIAE, Floristisch-pflanzengeographisch bemerkenswerte Vorkommen: *Cuscuta europaea*, *Rosa corymbifera*, *Scorzonera humilis*, *Phyteuma nigrum*, *Prunus borealis*, *Rosa pendulina*.

#### Vorkommensschwerpunkte: (soweit noch nicht genannt):

- Finsterau-Heinrichsbrunn-Zwölfhäuser-Mauth-Bischofsreut: Klassische Waldhufenheckenfluren, hohe Heckendichte, meist auf Steinriegeln, große Strukturvielfalt, nach REIF (1985) größtes montanes Heckengebiet des Bayerischen Waldes mit artenreichen mageren Säumen;
- Hohenau-Saldenau, S Haag (Radialheckensysteme, nach REIF 1985 besterhaltene Heckenlandschaft Süddeutschlands) sowie Kreuzberg;
- Bedeutende Streifenheckenfluren u.a. S Palmberg, Graineter Buckel und Obergraineter Berg, Höhenbrunn-St.Oswald, um Saulorn (Steinriegel mit Hecken, Feuchtgebiet und Borstgrasrasen), W Allhartsmais, Hilgenreith, Schlag, Oberöd und Unteröd, N Innernzell, N Saunstein, Harschetsreuth-Harretsreuth, N Haselbach, Langfurth, Heinrichsreut, S Liebersberg, SE Seiboldenreuth, E Wasching, Rodungsinsel Kohlstadt, E Reichenberg, N Schlößbach, S Vorderfreundorf (kleinparzellierte Streifenflur mit dichtem, gut ausgebautem Heckennetz; z.T. fast laubengangartige Annäherung zweier Parallelhecken), Kühberg bei Unterhöhenstetten, NW Appmannsberg, N Harsdorf, zwischen Reichenberg und Draxlschlag, zwischen Neuschönau, Hohenau und Kirchl (dichtmaschige Heckenlandschaft mit einer Vielzahl von Einzelstrukturen, relativ extensiv genutzt, eingestreuten Feuchtgebieten und mageren Heckensäumen); N Schloßbach (südexponiert, mit Borstgras-

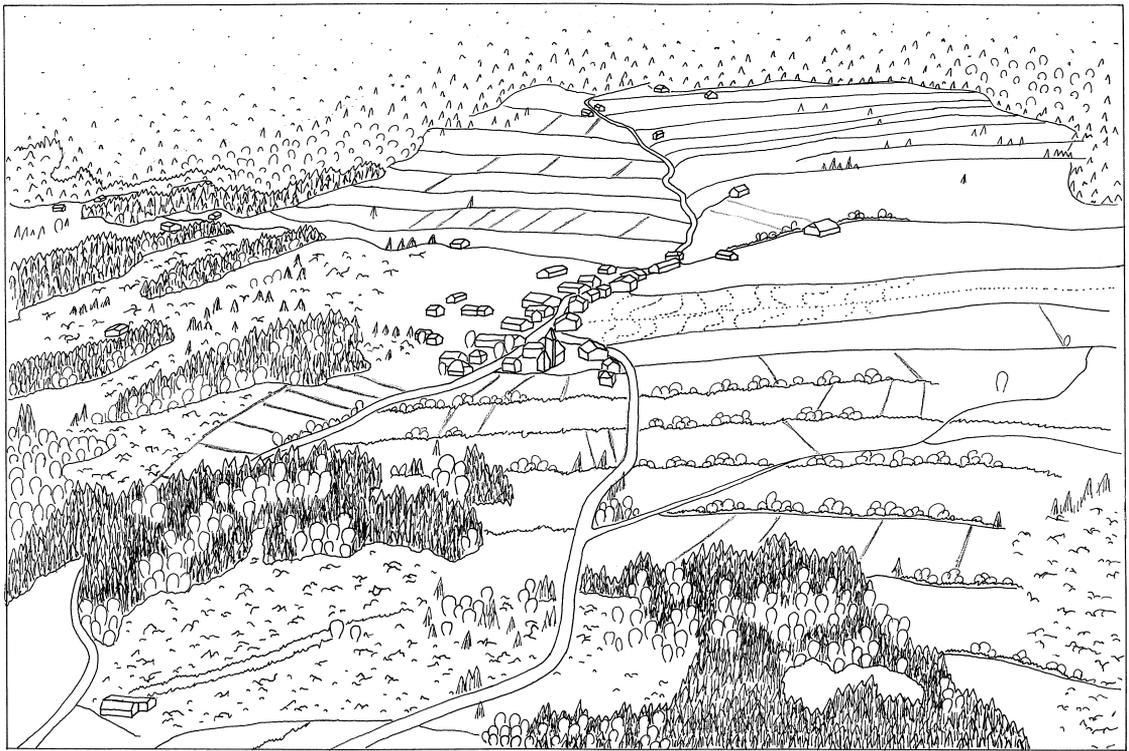


Abbildung 4/29

**Waldhufenheckensystem bei Finsterau (FRG) nach einem Schrägluftbild der Hansa Luftbild GmbH von 1930** (Landesbildstelle Bayern).

rasen); Grillabachtal, um Geyersberg (artenreiche Stein- und Felsriegel mit Hecken und Feldgehölzen, extensiv genutztes Grünland).

Weniger stark heckengeprägt bzw. durch starke Heckenausräumung gekennzeichnet ist das Ilz-Ohe-Talsystem, Erlau-Osterbach-Talsystem: nur teilweise gute Heckendichte (z.B. N Waldkirchen), Saldenburger Bergland: wenige vorhandene Hecken mit beeinträchtigter Qualität; Jandelsbrunner Hügelland: dicht vernetzte Heckengebiete um Wollaberg, bei Aßberg und zum Heindlschlag;

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): D2, B, A2, A4,

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 2,3,4,16, 17, 24,

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Auf Grund der überregionalen, z.T. nationalen Repräsentanz hat Lkr. eine besondere Pflegeverantwortung für seinen Altbestand. Dies betrifft die gesamte Bandbreite der höhenstufen-, flurformen- und nutzungsgeschichtl. spezifischen Typen. Im Lkr. befinden sich die meisten der wenigen Gemeindefluren Bayerns, die zur Gänze vom Biotoptyp Flurgehölz geprägt sind (z.B. Hohenau -Saldenau).

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und struktu-

rellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB anbieten. Eventuell Prämiierung vorbildlicher Beispiele.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Trotz besonders wertvoller Gesamtausstattung gibt es im Lkr. strukturarme bzw. -verarmte Fluren, die heute neben den spät- oder unbereinigten Land-

schaftsteilen wie Löcher wirken und die ihren spezifischen Bayerwaldcharakter eingebüßt haben. Hier sollte ein Teil der Ausräumungsverluste aus der Vergangenheit wiedergutmacht werden, z.B. durch Schaffung von Heckenstücken, die von den Waldsäumen vorstoßen. "Wiedereinzuräumende" Gebiet sind insbesondere:

- Rodungsinsel Herzogsreut;
- waldnahe Gebiete der Hügelländer des Passauer Abteiles, Grafenauer Hügelland: drei ausgeräumte Rodungsinseln: Großarmschlag, Rosenau, Neudorf; Feldflur und Hinterschmiding;
- Ilz-Ohe-Talsystem, Erlau-Osterbach-Talsystem: z.B. W Waldenreut, in der Feldflur zwischen Erlau und Ilz, um Lotzersdorf, S und N Röhrnbach, W und E Waldkirchen, E Kumreut;
- Saldenburger Bergland, z.B. um Zenting und Thannberg;
- Jandelsbrunner Hügelland: Feldflur um Jandelsbrunn (stark ausgeräumt);
- Innernzeller Hügelland W Eppenberg, N Manglham, zwischen Oberöd und Unteröd, Flur um Eppenschlag.

### Lkr. Kelheim (KEH)

#### Kurzdiagnose:

Zwar kein bayernweiter Heckenschwerpunktkreis, aber wahrscheinlich rel. heckenreichster Lkr. im Tertiärhügelland (Süd- und Mittelteil). Flurgehölze sind im ganzen Lkr. verbreitet, jedoch mit deutlichen Schwerpunkten im Süden. Relativ dichtmaschige Vernetzung von Feldgehölzen, Ackerstufenhecken und Waldrändern vor allem entlang der größeren Täler (Sieg, obere Abens) und ihrer Seitentäler ergibt breite Bandzonen von Heckenkomplexen. Manchmal enthalten Terrassenheckenkomplexe auch wichtige Magerrasen (z.B. Löbranken von Kirchdorf). Z.T. ist der Biotoyp flurnamenbestimmend, z.B. "Heckbergel" bei Bad Abbach. Vor allem in den Lößgebieten der Alb, aber auch im nördl. Tertiärhügelland sind die stellenweise gehölzbestockten Klingen (Erosionstächen) und Hohlwege bedeutsam, z.B. S Pirkenbrunn, mehrfach bei Hienheim, NE Siegenburg, um Niederummelsdorf und Aigsbach. Kulturhistorisch bedeutsam: Reste alter Grenz- und Weideinfriedungshecken, z.B. SE Gschwendthof S Bad Abbach. Feuchtgehölze und -hecken in der Donauaue mit spezifischem Artinventar, z.B. *Scilla bifolia*, *Cuccubalus baccifer*. Als Besonderheit *Ulmus laevis* bei Abensberg.

Stellenweise auch "Moosheckensysteme", z.B. Niederleierndorfer und Heiligenstädter Moos mit birken-, erlen-, weiden-, faulbaumreichen Zeilen und Inselgehölzen an Gräben, in alten Torfstichen.

Auf (lehmgigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßen (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsche. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil; hier auch gelegentlich gefährdete Arten wie *Rosa gallica* und *Viscaria vulgaris*.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbau und Hohlwege im Flurholzsystem

Z.Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

Als Spezialität einzelne Kleindünengehölze, z.T. stark ruderalisierend (z.B. Uhlsham-Neustadt), sowie einige Dolinengehölze.

Eines der Mustergebiete für autochthone Flurbereinigungsgehölze liegt im Lkr. Großmus.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Im Abens-Hügelland: weit verbreitet, jz.T. sogar relativ geschlossene Stufenheckengebiete (z.B. W Pürkwang, ESE Staudach);
- im Laaber Hügelland: spärlicher als im Abens-Hügelland; Verbreitung v.a. östl. der Laaber; N Oberleierndorf bei Herrnwahlthann nennenswerte Vorkommen;
- an den oberen Hängen des Altmühltales;
- Südl. Frankenalb: b. Oberhofen, N Eggersberg; Talhänge zw. Prunn u. Riedenburg; N Buch; S Echendorf; um Schultersdorf; Stufenheckenhänge S Irnsing, zw. Irnsing u. Marching; zw. Eining u. Sittling; b. Poika, am Hängenberg bei Bad Abbach, S Weltenburg, oft in Vernetzung mit Trockenstandorten. Auf den Hochflächen isolierte Restheckensysteme, z.B. SE Pirkenbrunn

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen der Talabhänge. Neuanlageschwerpunkt in den großen strukturarmer Ackerlandschaften, vor allem:

- Jura-Hochflächen, v.a. um Painten, Baiersdorf, Kapfelberg, Hienheim, Arresting;
- Altmühl-Donau-Tal: ackerbaulich genutzte Gebiete N Herrnsaal und bei Poikam;
- Donauaue und Forstmoos: Ackerbaugebiete der Goldau
- Laaber-Hügelland: Bereich Unterteuerting, Oberschambach, Oberfecking, Reißing, Buchhofen, Einmuß, Großmuß;
- Teugner Kreide-Molasse-Landschaft;
- Abensberger Niederung, z.B. um Altdürnbuch, Mühlhausen, Oberulrain, Deisenhofen, Sittling, Sandharlanden und in der Moosau.

Dazu auch "ungewohnten" Modellen (A1 - A5) folgen.

"Tradition der Kahlheit" und durchgehend abgeschlossene Flurbereinigung darf hier nicht von qualifizierter Neugestaltung abhalten. Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Xerothermhänge (z.B. Lintlberg, Ihrlerstein) einziehen. Verbindungen aus den Ackerlagen zu den Böschungswäldern der Talränder schaffen (z.B. unteres Abenstal).

Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene

Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldändern und Sukzessionsgebüschern zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.). "Ruderaler Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, CAUCALIDION-Fluren).

Kleine dezentrale Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhäufe, Anstiege).

Alte Grubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Sand- und Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen (z.B. Offenstetten-NW).

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen. Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) ab-

schnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

### Lkr. Landshut (LA)

#### Kurzdiagnose:

Insgesamt zwar recht bescheidene Flurgehölzausstattung. Stufenhecken, Sandgrubengehölze und sonstige Sukzessionsgebüschse setzen aber im agrarisch intensiv genutzten, "biotoparmen" Hügelland trotz der fragmentarisch-zerstreuten Vorkommen unersetzliche Akzente und vereinigen einen beträchtlichen Teil des durch großflächig intensive Landnutzung stark eingeschränkten Artenspektrums auf sich. Im Hinterland nur kleinflächig größere Heckendichte. Landschafts- und biotopbestimmend sind Stufenhecken und Sukzessionsgebüschse, z.T. eng verzahnt mit Altgrasfluren u. Magerasen-Resten, aber an den waldfreien Flußtalenteilen und ihren Einbuchtungen. Hier auch viele bedeutsame Hohlweggehölze, z.B. E Ergoldsbach, um Mettenbach, z.Zt. mit landkreisbedeutsamen Arten. In den Isarmösern hat ein Teil der einst dicht gestaffelten Parzellengrenzheckensysteme die Umwandlung in Intensivackerland überstanden, z.B. E Unterwatzenbach, N Unterahrain. Stellenweise franst der Isarauwald in Form kleinteiliger Restwäldchen und Auensplittergehölze aus, z.B. S Wörth. Im Vils und Laabertal vernetzen Kleinbruchwälder, Auwaldinseln, Erlenreihen, Weidengebüschse die wenigen Auwaldreste.

Lkr. LA hat Anteil am floristisch und faunistisch besonders bedeutsamen Pfrombacher Heckengebiet (vgl. ED). Als Besonderheit *Ulmus laevis* bei Pffenhäusen.

Auf (lehmigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüschse (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnästen (vergleyten) Talniederungen Weidenwäldchen, Schneeball-Gebüschse, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüschse. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüschse, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil; hier auch gelegentlich gefährdete Arten wie *Rosa gallica* und *Viscaria vulgaris*.

Vor allem im Isartal zunehmende Dominanz der Begleitpflanzungen von Straßen und techn. Anlagen in der Landschaft. Hier muß Gestaltungskonzept "aus der Landschaft heraus" als Kontrapunkt gesetzt werden.

Z.Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle). Häufig Abraum- und Müllbelastung.

#### Schwerpunktorkommen:

- Seitentäler im Isar-Inn-Hügelland: nur geringe Dichte: v.a. östliche Hänge des Isartales; einige wertvolle Hecken-, Magerrasen-, Streuobst-Komplexe, z.B.
- Kalteller Berg W Mettenbach,
- Hecken, Magerrasen E Wang,
- SE Raffach;

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Abens-Hügelland und Laaber-Hügelland: relativ gut ausgestattet: Bereich N der Kleinen Laaber zwischen Inhofen und Neufahrn und Bereich zwischen Ergoldsbach und Neufahrn;
- Vils-Hügelland: Heckendichte verbesserungsbedürftig, gutausgebautes Heckengebiet S Vilsbiburg, wertvolle Bestände N Aukam (bedroht, ENGELHARDT 1994, mdl.).

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Fast im ganzen Lkr. sind Neuanlagen notwendig. Ein Ausgleich der Flurgehölzdefizite scheint am vordringlichsten in den folgenden Bereichen:

- Asymmetrische Seitentäler im Isar-Inn-Hügelland: v.a. Hänge zum Isartal, zu Sendelbach und Feldbach;
- Abens-Hügelland und Laaber-Hügelland: v.a. W der Großen Laaber, S der Kleinen Laaber um Bibelbach, Kirchberg und Rohrberg, zwischen Hohenthann und Paindlkofen und im Einzugsgebiet des Bayerbaches;
- Unteres Isartal: Hochterrassen zwischen Altdorf und Mettenbach (Essenbacher Hochterrassen-Ackergräu);
- Vils-Hügelland: Dreieck Vilsheim-Diemannskirschen-Velden und südlich der Großen Vils westlich einer Linie Vilsbiburg-Wurmsham.

Isarauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen. Desgleichen die naturnahen Isar-Hangwälder mit den strukturverarmten Ackerhochflächen.

Bei Neupflanzungen deutlich zwischen trockenen Schotterterrassen (ehemalige Heidegebiete; hier keinesfalls zu dichte Heckennetze, sondern auch lichte Baumgruppen und Solitäre, u.a. Kiefern und Stieleichen), Niedermoorgebieten, fossilen Auen und mergelig-tonigen und sandig-kiesigen Hügelstandorten differenzieren.

Restgrünland mit schutzwürdigem fossilem Flutrelief im Isartal durch wohl dosierte Gehölzstrukturen vom Umland abheben und durchgliedern.

Kleine dezentrale Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhäufe, Anstiege)hin. Alte Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kies- und Bentonitgruben im Verfüllungsprozess wenigstens einige Restlöcher und obere Abbaukanten zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schafts)behörden zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Trauf Tertiärhügelland mit seinen Seitental-Ausrandungen (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen. Schutzwürdige Quell- und Sickerwasserbereiche sowie Biotopteiche an den Talhängen und in den Endnischen der Seitentälchen oberseits mit hufeisen- bis sichelförmigen Puffergehölzen umgeben.

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern vor allem im Isartal.

Bei gutgemeinten Wildunterstandsbiotopen, wie sie die Jägerschaft anlegt, auf standort- und gebietsfremde Pflanzungen verzichten.

**Lkr. Passau (PA)**Kurzdiagnose:

Wichtiger Landkreis für Grundgebirgshecken (im Norden). Viele Teile des niederen Grundgebirges liegen aber mit durchschnittlichen Heckenlängen von weniger als 5 m/ha unter dem Wert des gesamten Bayerischen Waldes. Allerdings enthält der Passauer Wald einige großartige überregional bedeutsame Hecken-, Hag- und Steinriegelsysteme, z.B. bei Fälsching Gebietsweise kennzeichnen (oft mit naturnahen Tobel- und Grabenwäldern vernetzte) Baumhage die Einöblockflurgebiete (Vilshofener Vorwald). In den Berglandhecken dominieren Espe, Sandbirke, Vogelbeere, Salweide und Eiche. Typische Heckensträucher wie Hasel, Schlehe, Hartriegel fehlen oder tauchen im Kristallin nur sporadisch auf. Landkreistypische Heckengesellschaften: CORYLO-ROSETUM CANINAE, *Rosa canina-Prunus spinosa*-Gesellschaft, PRUNO-RUBETUM BIFRONTIS.

Im Passauer Abteiland spiegeln Heckenlandschaften deutlicher als andere Biotoptypen die aktuellen Umwälzungen der Kulturlandschaft wider: Großflächige Nachkriegsrodungen bis nahezu zur Kahlheit, z.B. auf der Wegscheider Hochfläche bei Oberneureuth, Krimming, Kollersberg, Spechting, Schauberg, bei Heindlschlag; Einforstung ganzer Hecken- und Gebüschsysteme an vielen Stellen, Überwachsen der ehemaligen Ackerzwischenstreifen, Überkrustung mit Gülle und Ruderalisierung usw.. Viele kleinere Steilböschungen und offenhaltungswürdige Blockgebiete verbuschen; insbesondere im Gra-

nitzersatzgebiet bilden sich Birkensukzessionswäldchen. Diese bereichern an sich die Landschaft, verdrängen aber andererseits oft schutzwürdige Magerrasenrelikte mit seltenen Arten.

Im Abteiland sind artenreiche, allerdings von Verfrachtung bedrohte Feldgehölze aus Stieleiche, Hainbuche, Roterle u.a. an Zwickeln, Böschungen, Feuchtrinnen und Kleinteichen strichweise bestimmender als Hecken, z.B. im Gaißa-Bergland. Beispielsweise stellen die 42 Feldgehölze des Flurbereinigungsgebietes Kirchberg etwa 16 % (9,3 ha) der gesamten Kleinstrukturfläche (GROßMANN 1988).

Heckenränder sind im Passauer Wald zusammengekommen wichtige Kleinrefugien für die gesamte rückgängige Lebewelt der mageren Bergwiesen und oft floristisch-faunistisch den Magerrasenkomplexen gleichwertig (*Gentianella bohemica*, *Thlaspi alpestre*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis mascula* etc.). In den relativ intensiv genutzten Teilen des Abteiles und der Wegscheider Hochfläche, noch stärker im Tertiärhügelland sind artenreiche Krautsäume aber schon stark zurückgedrängt. Acker und Intensivgrünland drängt die Hecken oft auf saumlose Minimalbreiten zusammen.

Einzelne Hecken floristisch und pflanzengeographisch ausgezeichnet u.a. *Melampyrum nemorosum* (z.B. bei Untergrißbach), *Crataegus curvisepala* (z.B. bei Jandelsbrunn), *Leucojum vernum* (z.B. Grundmühle)subatlantisch getönte CARPINO-PRUNETUM-Hecken mit subatlantischen Arten wie *Rubus bifrons*, *Teucrium scorodonia* (z.B. bei Oberzell) und *Lonicera periclymenum* im weiteren Donau-Leitenbereich, Inselgehölze auf und an tertiären Quarzngelfluhblöcken im südwestlichen Randbereich des Landkreises (z.B. St.Wolfgang). Gehölze um und auf Zyklopenblöcken aus Granit. Für gesamten Bayerwald relativ thermophilste Hecken, z.B. bei Ganharting.

Kulturhistorische bedeutsam. Markierungshecken für (heute z.T. funktionslose) Altstraßen, z.B. S Gesseng.

#### Vorkommensschwerpunkte:

(soweit noch nicht genannt):

- Feldflur um Nammering
- Nördliche Donaurandhöhen z. B. NW Gelbersdorf mit Neuntöter; b. Neureuth
- Dreiburgenland: um Einzenberg
- Ilz-Erlau-Hügelland: Komplex NW und W Ganharting und N Ritzing;
- Vilshofener Donauental: Komplexe W Windorf, bei Fischeing, W Klinghof;
- Alkofener Höhen: Lößbranken mit Hecken in Pleintingener Lößbranken-Landschaft, Reste von Kalkmagerrasen;
- Neuburger Wald: sehr strukturreich - Gebiete NE Ortenburg und um Neukirchen;
- Hauzenberger Bergland: v.a. um Germannsdorf und Pfaffenreut (wegen steilem Gelände auch in Ackerbaulagen relativ viele Hecken); Heckengebiet N Kottersberg, SW Spechting und E Furthäusl;

- Jandelsbrunner-Wegscheider-Hügelland: im nördlichen Teil sehr große Heckendichte; z.B. um Krimming-Kollersberg.

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 4, 5, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren. In den extrem waldarmen Ackerbaugebieten des Unteren Inntales und im Tertiärhügelland, wo oft nicht einmal alte Windschutzpflanzungen vorhanden sind, sind Flurgehölzneuanlagen nach neuartigen Gestaltungsmodellen (A1 - A5) erforderlich. Dies gilt insbesondere für: Pockinger Heide (z.B. um Pocking), Hochflächen zwischen Ilz- und Erlautal, z.B. Bereich zwischen Büchlberg und Thyrnau; Raum Wegscheid, Schöllnacher Hügelland, nördliche Donaurandhöhen, z.B. S Garham, intensiv genutzter Rücken zwischen Vils und Wolfach, Hügelland zwischen Vils- und Rottal, um Rothalmünster.

Dabei die zwar unauffällige, aber auch hier vorhandene Kleinmorphologie (kleine Rinnen und Kanten) gezielt einbauen. Alte Windschutzpflanzungen als Ansatzpunkt und Rückgrat benutzen. Inn- und Donauauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Kerbtälchen der Hochterrassen und Tertiärhügelländer gezielt naturnah bepflanzen. Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden. Die Wegscheider Hochfläche gehört zu den erosionsaktivsten Naturräumen Bayerns. Auch hier sollten neue Stufenhecken und Hangmuldengehölze ein wichtiger Bestandteil der Abtragsminierungsstrategie werden. Kahle Kammhochflächen auf den Zwischentalscheiden des Ilz-Erlau-Systems im Passauer Wald mit einzelnen Flurgehölzen besser an die naturnahen Talflankenwälder und die vielen Hangrinnenwälder anbinden.

Vor allem Heckenranken, Hangterrassen. Lesesteinhecken wenigstens abschnittsweise "kurz" halten.

Kleine dezentrale Steinbrüche, Kies-, Lehm- und Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege). Alte Sand-, Kies- und Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Ton-, Kiesgruben und Steinbrüchen im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schafts-)behörden zum Erosionsschutz sollte über Grün-

landstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrandern und weiter Sichtwirkung (z.B. Füssing, Würding).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Klare Heckenvegetations- und Naturraumgliederung des Lkr. in die Flurgehölzstrukturen und Pflanzsortimenten übernehmen.

### Lkr. Regen (REG)

#### Kurzdiagnose:

Neben FRG wichtigster Landkreis Bayerns für montane Heckentypen des Alten Gebirges und gleichmäßigste Heckenverteilung, größte Gesamtheckenlänge aller bayerischen Landkreise. Im Lkr. befinden sich einige der wenigen Gemeindefluren Bayerns, die zur Gänze vom Biotoptyp Flurgehölz geprägt sind. Überregionaler Schwerpunktraum auch für bodensaure Hoch- und Stufenraine, Steinriegel mit Gehölzfragmenten und angelagerten Magerrasenstreifen sowie für Gehölzinseln an und auf Granit-Riesenblöcken (z.B. Wastlsäge NW Bischofsmais). Hangvertikale (meist baumdominierte) Hecken kommen neben hangquerenden Studenhecken (oft buschförmig) vor oder kreuzen sich sogar zu modellartigen Verbundsystemen. Fast das gesamte Heckeninventar des Landkreises ist auch aus kulturhistorischen Gründen erhaltenswert, da meist strenge Bindung an spezifische Fluraufteilungsformen bestimmter Kolonisationsperioden.

Kennzeichnend: Rechteckshagsysteme in den Einöbblockflur- und Glashüttenflurgebieten, insbesondere im Raum Kollnburg-Süd, Allersdorf, SW Teisnach, Neunußberg, Althütte bei Frauenau usw.; Reste alter Einfassungshecken abgegangener Birkenberge und Weideödländer, z.B. SSW Bärzell. Vor allem im Bereich der Waldhufenfluren bestehen Direktvernetzungen zwischen Baumhecken und Wäldern, z.B. Schwarzach. Vor allem in der Regensenke zahlreiche, teils wertvolle Heckengebiete; wenige, aber ebenfalls teils sehr hochwertige Bestände im Hinteren Bayerischen Wald. Vielfach stocken Hecken auf oft meterhohen Steinriegeln (z.T. erst in den 1930er bis 50er Jahren durch Sprengung entstanden).

Typische Heckengesellschaften: Heckenrosenschlehen-Gebüsche, CORYLO-ROSETUM, FRANGULO-RUBETUM PLICATIA, PRUNO-RUBETUM BIFRONS, EPILOBIO-SALICETUM CAPREAE, ACERI-FRAXINETUM. Hecken (säume) spiegeln oft noch das montanspezifische, z.T. ostalpine und präalpine Artenpotential der Alten Gebirge wieder (z.B. *Aconitum variegatum*, *Dactylorhiza sambucina*, *Thlaspi alpestre*, *Lonicera nigra*).

Hangvertikale (meist baumdominierte) Hecken kommen neben hangquerenden Stufenhecken (oft buschförmig oder lückig bestockt) vor oder kreuzen sich sogar zu modellartigen Verbundsystemen. Die ersteren sind im Regelfall viel älter, die letzteren oft erst in den letzten 50 Jahren durch Sukzession aus Magerrasenrankten entstanden.

Vielfach stocken Hecken auf oft meterhohen Steinriegeln (z.T. erst in den 1930er bis 50er Jahren durch Sprengung entstanden). In Gebirgsmulden und Tälern auch Feuchtheckensysteme im Komplex mit Feucht- und Naßwiesen.

Im Lkr. werden vorbildliche Heckenneuanlagen im Zuge landschaftsplanerischer Biotopverbundmodelle durchgeführt (z.B. Raum Viechtach).

Allgemein beträchtliche Pflege- und Bewirtschaftungsdefizite. Ideale Umtriebszeiten nur mehr ausnahmsweise eingehalten.

Trotz allem auch relativ ausgeräumte Fluren, z.B. Kirchdorf

#### Vorkommensschwerpunkte:

(soweit noch nicht genannt):

- Heckenlandschaft bei Langdorf
- Heckengebiet um Altnußberg, Viertelweggrub (Gde. Geiersthal);
- Heckengebiet um Tresdorf (Gde. Prackebach);
- Hecken, Gebüsche und Felsheiden auf Hängen W Irlseign (Gde. Viechtach);
- Heckengebiet W Glasberg (Gde. Zwiesel);
- Hangvertikale Parallelhagkomplexe N Obernaglbach, S Sommersberg, bei Oberasbach, am Riedberg S Obernaglbach;
- Hecken-Ranken-Komplexe um Fahrbach u. Dietrichsmais, um Langbruck, um Stein, W Viechtach;
- Habischried (besonders schöne Ahorn-Eschen-Hage);
- Waldhufenhage auf Lesesteinriegeln bei Schwarzach-Außenried W Zwiesel und SW Lindberg;
- Stufenheckensysteme E und NW Zwieselberg;
- Stufenrainsystem mit Birke bei Zachenberg; Baumheckensystem zwischen Zachenberg und Gotteszell.

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): D2, B, A2, A45,

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 2,3,4,,16, 17, 24,

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Auf Grund der überregionalen, z.T. nationalen Repräsentanz hat Lkr. eine besondere Pflegeverantwortung für seinen Altbestand. Dies betrifft die gesamte Bandbreite der höhenstufen-, flurformen- und nutzungsgechl. spezifischen Typen. Neuanlagen treten im Lkr. etwas zurück, können aber in Gemeinden mit den höchsten Heckenausträumungsraten durch Altflurbereinigungen durchaus nötig werden. Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen,

sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

Landkreisinternes Hecken- und Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, faunistischen, kulturhistorischen, ästhetischen und strukturellen Kurzbestandsaufnahme entwickeln, dazu auch Zustands- und Repräsentanzbewertung, dabei Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Heckenbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Heckenabschnitte einladen. Förderprogramm wie im Lkr. MB (Oberbayern) anbieten. Eventuell Prämierung vorbildlicher Beispiele. Bei Neupflanzungen deutlich zwischen höherem Grundgebirge, niederem Grundgebirge, trockenen Nieder- und Flußterrassen, rezenten Auen, Sand-/Kies-Hügelland, Mergelstandorten und sauren Quarzrestschottern differenzieren.

Neben hochwertigen Heckenzeilen mit wertvoller Saumflora sollten Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) angelegt werden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

#### Lkr. Rottal-Inn (PAN)

##### Kurzdiagnose:

Zwar kein ausgesprochener Heckenlandkreis und nur selten zusammenhängende Heckenkomplexe., Flurgehölze aber im ganzen Lkr. vertreten. Setzen im agrarisch intensiv genutzten, "biotoparmen" Hügelland trotz der fragmentarisch-zerstreuten Vorkommen unersetzliche Akzente und Ansatzpunkte für das jeweilige neuzuentwickelnde Biotopsystem. Innerhalb des unterbayerischen Hügellandes neben KEH und PAF relativ beste Flurgehölzausstattung, darunter sogar Heckenlandschaften mit regionaler Bedeutung. Wichtige Neuntöterhecken! Schwerpunkt in den östlichen Landkreisteilen, vor allem in den Gemeinden Egglham und Roßbach. Eichen-Hainbuchen-Feldgehölze vor allem im mittleren und nördlichen Teil des Lkr. zahlreich. Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbaue und Hohlwege im Flurholzsystem

Im Querzrestschottergebiet Eichen-Birken-Faulbaum-Espen-reiche Gehölze, auf (lehmgigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen, leider nur wenige dornstrauchdominierte Hecken), in den durchnäbsten (verleigten) Talniederungen, z.B. Rottal, Erlen-Traubenkirschen- und Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit höherem Schlehenanteil; hier auch gelegentlich gefährdete Arten.

Im Trifternen Hügelland enthalten die dort besonders charakteristischen naturnahen, edellaubholzdo-

minierten Graben-, Schlucht- und Böschungsgehölze auch präalpine und landkreisbedeutsame Arten.

Pflegezustand meist unbefriedigend. Kaum mehr regelrechte Heckenbewirtschaftung. Seitl. maschinelles Abkappen; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle. Vorwiegend stark eutrophiert, z.T. vermüllt.

##### Vorkommensschwerpunkte:

- Heckenlandschaft von Schmiedorf (Gde. Roßbach), 6 km Hecken! Beste Heckenlandschaft des Lkr., regional bedeutsam!
- Heckenlandschaft von Haibach-Kuglenz (Gde. Egglham), 3 km Hecken, zahlreiche verstreute Einzelbestände, weitläufig, regional bedeutsam.
- Huldessen (900 m, in Ackergebiet, von Siedlung bedroht);
- Obertattenbach (800 m, verstreute Heckenzeilen, auch Baumhecken);
- Asenham (500 m, eng gestaffelte Zeilen in Hang- und Kuppenlage);
- Schwalbach (1,4 km, landschaftsprägende Heckenzeilen in 6 Teilflächen);
- Hirschbach (1 km, 8 Einzelflächen in Hang- und Kuppenlage);
- Lengsham (1 km, 7 Teilfl., eng gestaffelte Zeilen, z.T. Grünland eingebettet)(TK 7544/163);
- Sattlern (500 m, lockere Zeilen, Einzelranken);
- Dellendorf (1km; 10 Tfl., z.T. dicht gestaffelt);
- Thandorf (1,3 km; 5 Teilfl. an Flachhang)(TK 7443);
- Osterndorf (300 m; 3 Teilfl. in Hanglage, vernetzt);
- Johanniskirchen (900m, 9 Tfl. in enger Staffellung, auch Baumhecken);
- Oberegggham (1,3km; 10 Tfl., Hang- und Kuppenlage, auch Baumhecken);
- Grub bei Reuth (1km, 6 dicht gestaffelte Hecken);
- Amsham (700 m, Flachhanglage);
- Emmersdorf (900m, eng gestaffelte Heckenzeilen);
- Feldgehölz bei Proesting;
- Feldgehölz S Taubenbach;
- Feldgehölz N Dietersburg.
- zwischen Lohbruck und Wurmannsquick

##### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

##### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

##### Schwerpunktmaßnahmen:

Betonung auf Neuanlage, regional auch Pflege.

Kleine dezentrale Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhäufe, Anstieg) hin.

Alte Sand- und Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den größeren Gruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur

Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schafts-)behörden zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen. Talanfänge in den Ackerlandschaften nahe der Erosionsbasen (vor allem Trauflandschaft zum Inntal) sind neuralgische Erosionsstandorte: hier wieder (z.T. früher vorhandene) Grabenbestockungen herstellen (mit vorgelagerten Dauergrünlandstreifen).

Vor allem im nordwestl. Lkr. besitzen viele Täler nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungsschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern (z.B. Simbach).

Vor allem im Inntal zunehmende Dominanz der Begleitpflanzungen techn. Anlagen in der Landschaft. Hier muß Gestaltungskonzept "aus der Landschaft heraus" als Kontrapunkt gesetzt werden.

Auwaldränder von Inn und Rott durch Heckenabtrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Bei Neupflanzungen deutlich zwischen trockenen Nieder- und Flußterrassen, rezenten Auen (Rott), Sand-/Kies-Hügelland, Mergelstandorten und sauren Quarzrestschottern differenzieren.

## Lkr. Straubing (SR)

### Kurzdiagnose:

Mit rund 700 biotoperfaßten Feldgehölzen und rund 800 Hecken (komplexen) in einer Gesamtfläche von fast 700 ha gehört der Landkreis zu den weit überdurchschnittlich ausgestatteten "Heckenlandkreisen". 59 /73% der Feldgehölze/Hecken liegen im Bayerischen Wald-Anteil (vor allem nördlicher und östlicher Teil des Falkensteiner Vorwaldes, südlicher und westlicher Teil des Vorderen Bayerischen Waldes, fast alle Rodungsinseln sind gut mit Hecken ausgestattet); 25 % der Feldgehölze (aber nur wenige Hecken) im Dungau, 16 /10 % im Tertiärhügelland. Immerhin nehmen Flurgehölze im biotoparmen Donau-Isar-Hügelland immer noch 63 % der gesamten kartierten Biotopfläche ein (im Gesamt-Landkreis dagegen nur 12,5 %). Sehr starke "Ausräumung" im Straubinger Gäu. Spezialität: Subatlantisch getönte CARPINO-PRUNETUM-Hecken am Donautalrand des Vorwaldes. Birkenbergrelikte z.T. feldgehölzartig (z.B. S Zierling) oder in Birkenhecken übergehend; rel. frische Steinwälle an Waldrändern harren noch der Sukzession (z.B. Ziernberg).

Schwerpunkte v.a. nördlich der Donau, Gebiet um Neukirchen, Perasdorf. Am Donautalrand weithin

prägende Terrassenrandgehölze. Grabensäumende Feuchthecken im Donautalbereich. Vorkommensschwerpunkte von Neuntöter und Dorngrasmücke im Bayerischen Wald, v.a. um Schönstein und um Neukirchen; stellenweise Obsthecken, z.B. bei Hintersollach (Apfel-Stufenraine).

### Vorkommensschwerpunkte:

- großflächige Heckengebiete im Bayerischen Wald: NE und SE Elisabethszell (Baumhecken auf Steinriegeln), Grün, S St. Englmar, um Hilm, Ratzing, Mündszell und W Rettenbach, um Höhenberg u. Wiesenfelden; um Perasdorf; bei Falkenfels; um Rattiszell u. Stallwang; N Schönberg; E Rammersberg; E Einfürst, bei Rohrmühl u. Oberwiesen, um Konzell und Punzendorf, zwischen Bogen und Mitterfels, um Rettenbach, N Geltofig, bei Ödhof (Steinriegel-Baumhecken);
- Tertiärbuchten des Falkensteiner Vorwaldes (nördl. Teil der Steinacher Bucht);
- westlicher Randbereich zum Falkensteiner Vorwald: Schwerpunkte der Neuntöter- und Dorngrasmücken-Vorkommen, z.T. mit Vorkommen von Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden, z.T. auf Lesesteinwällen;
- Hügelland von Aiterach und Kleiner Laaber: selten und kleinflächig, dichter um Mallersdorf, Pfaffenberg und in Seitentälchen des Tals der Kleinen Laaber: besonders S Öd, N Mitterkogel, zwischen Pöslasberg und Denzell, N Jägerberg, W Grafentraubach, S Upfkofen.

### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, B, C3, C4, E

### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 4, 5, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 19-22, 27

### Schwerpunktmaßnahmen:

Vor allem im Straubinger Vorwald und Bayerischen Wald Wiederaufnahme einer zeitlich gestaffelten Abschnittsnutzung im 5 - 30-jährigen Umtrieb, z.T. mittelwaldartig. Dabei durchgewachsene Strauchhecken nicht stur und ausnahmslos zurechtstutzen, sondern innerhalb einer Flur die Umtriebszeiten und damit die Heckenformen differenzieren.

In den wald- und biotoparmen Ackerbaugebieten des Dungaus und im Tertiärhügelland, wo oft nicht einmal alte Windschutzpflanzungen vorhanden sind, sind Flurgehölzneuanlagen nach neuartigen Gestaltungsmodellen (A1 - A5) erforderlich. Dies gilt insbesondere für:

- Gesamtes Donau-Isar-Hügelland mit Ausnahme der Terrassenkanten des Laabertales;
- Hügelland von Aiterach und Kleiner Laaber: Talkante, z.B. SW Atting, NE Pilling, NE Sallach, NE Mallersdorf; östlicher Teil des Hügellandes und Bereich SE des Tals der Kleinen Laaber als Übergangsbereich zum Straubinger Gäu oder Isartal durch intensive Ackernutzung geprägt, v.a. um Schwimmbach, Metting und Hainsbach;
- Straubinger Gäu;

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- westlicher Teil des Falkensteiner Vorwaldes (Randhöhen und Hochflächen) und im Südosten W Bogen;
- Tertiärbuchten des Falkensteiner Vorwaldes: Südteil der Mehnachbucht und ackerbaulich genutzter Bereich des Bogenbachtals.

Dabei die zwar unauffällige, aber auch hier vorhandene Kleinmorphologie (kleine Rinnen und Kanten) gezielt einbauen. Alte Windschutzpflanzungen als Ansatzpunkt und Rückgrat benutzen.

Bruch- und Donauauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Kerbtälchen der Nieder-, Hochterrassen und Tertiärhügelländer gezielt naturnah bepflanzen. Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden.

Vor allem Heckenranken, Hangterrassen, Lesesteinhecken wenigstens abschnittsweise "kurz" halten.

Kleine dezentrale Steinbrüche, Kies-, Lehm- und Sandabbau durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege) hin. Alte Sand-, Kies- und Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Ton-, Kiesgruben und Steinbrüchen im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern und weiter Sichtwirkung.

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Klare Heckenvegetations- und Naturraumgliederung des Lkr. in die Flurgehölzstrukturen und Pflanzsortimenten übernehmen.

### Regierungsbezirk Oberbayern

Inventar reicht von Grenzhecken der Almen über die montanen Baumheckenlandschaften der Alpentäler und -vorräume bis zu den Stufenhecken des Tertiärhügellandes und Jura. Heckengeprägt sind jedoch nur wenige Landkreis(abschnitt)e, speziell MB, TÖL, TS-Süd, BGL-Süd. Weite Teile des mittleren und nördlichen Oberbayern sind dagegen recht arm an Flurgehölzen. Hier sind Sukzessionsgehölze in bäuerlichen Kleinabbaustellen und an natürlichen

Versteilungen von relativ großer Bedeutung. Im Oberland und Alpenraum finden sich Sonderelemente der bayer. Heckenlandschaft, die anderswo so nicht auftauchen, z.B. die "Ringsum-Hecken" der ehemaligen Ackerinseln in der Egartenlandschaft, in WM, TÖL, das großflächige Maschenwerk der voralpinen Haglandschaft (MB, TÖL, BGL u.a.), die "Tratten" und niederen Zauhecken des Berchtesgadener Landes. In keinem anderen Reg.bez. spielen Moorgehölze (an Gräben und in Stichen) der unterschiedlichsten Formen eine ähnlich große Rolle: als "Feldgehölze" müssen sie mindestens dann gelten, wenn sie - oft neben den Gräben - die letzten Zeugen vergangener Nieder- oder Hochmoorlebensräume darstellen.

### Lkr. Altötting (AÖ)

#### Kurzdiagnose:

Kein "Heckenlandkreis". Im Tertiärhügelland nur verstreute Fragmente, auf der Alzplatte fast gar nichts. Gut mit meist recht naturnahen Terrassenkantegehölzen durchgliedert sind die jüngeren Innterrassen (oft in Kombination mit Sickerwasseraustritten). Teilweise naturnahe Böschungsgehölze säumen mehrere Täler der Alzplatte und die Unterhänge des Alztrales. Der Jungendmoränenanteil besticht durch reizvolle kleine Kuppengehölze (z.B. Hainbuchreut) mit Trockensäumen und bewaldete Kleinkiesgruben.

Auf (lehmigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßten (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsche. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbau und Hohlwege im Flurholzsystem floristisch und zoologisch sehr bedeutsam der Magerrasen-Feldholzstrang des Eisenbahndammes Dorfen - Ampfing und des Innkanales.

Z.Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Viele kleine Erlenwäldchen in Quellmulden des Tertiärhügellandes und an bäuerlichen Teichen

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Betonung auf Neuanlage, nicht Pflege. Erhebliche Flurgehölzdefizite ausgleichen in den ausgeräumten Bereichen des "Holzlandes", auf den Hochflächen der Alzplatte. Inn-Auwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Kerbtälchen der Alzplatte und des Holzlandes gezielt naturnah bepflanzen. Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden.

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungerschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Alte Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Kleine dezentrale Sandabbau durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege).

In Niedermoorgebieten (z.B. unteres Mörntal): Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierung (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (soweit keine Wiesenbrütergebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern (z.B. Markt, Burghausen).

### Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen (TÖL)

#### Kurzdiagnose:

Neben Miesbach bayerisches "Zentrum" der voralpinen Haglandschaft (Sül- und Mittelteil). Die Hagsysteme Wegscheid-Arzbach und Lenggries - Steinbach - Moosen gehören zu den monumentalsten Heckenlandschaften Mitteleuropas, ein Gegenstück etwa zu den Hufenhecken von Mauth-Finsterau im Böhmerwald oder der Rhön. Ähnliches findet sich auch anderswo im Alpenraum heute kaum mehr. Prototyp der talquerenden Parallelhage. Entsprechend groß ist die Pflegeverpflichtung.

Überregional bemerkenswert ist auch die Überspannung mehrerer Höhenstufen in einem zusammenhängenden Heckenkomplex (z.B. Lenggries - Pfundtrat- Keilkopf (670-1000 ü.NN) oder Schlegldorf - Rieschenhöfe - Auf den Traten; d.h. eine einzige Hecken bildet in ihrer Artenzusammensetzung mehrere Geologien, Topographien und Höhenstufen ab.

Auffallender Strukturwechsel im Heckensystem isartalabwärts: bei Hohenreuth - Klaffenbach netzartig verspannte Rechteckshage - E Wegscheid traditionell lockere Baumhage mit Bretterzaun - Hanghecken z.B. am Pfundtrat traditionell dicht buschige Zeilen ohne Zaun.

Eingeschaltet sind Doppelhecken als Triften zur Heimweide am Unterhang (z.B. Bairahof im Isarwinkel, aber auch E Oberenzenau und Steinbach).

Eine kulturhistorisch wichtige Spezialität im Raum Bichl - Heilbrunn - Tölz sind ringsum geschlossene Einschlußhecken um ehemaliger Ackergeriete (z.B. SW Linden) oder auch um Heimweiden bzw. "Tal-Almen" (z.B. NW Untersteinbach).

Auch die Almregion enthält prägende Grenzheckensysteme (mit Fichte, Bergahorn, Vogelbeere, Mehlbeere usw.), z.B. Greilinger-, Adelwärts-, Feller-, Brunnlochner-Alm.

Gegen Norden dünnen die Hecken zwar aus, aber auch hier schöne Ensembles, z.B. E Puppling, um Beigarten, NW Münsing, sowie kuppenbekrönende Feldgehölze (z.B. SE Ebertshausen). Auch Archäotope wie Keltenschanzen (z.B. SW Neufahrn, NE Ergertshausen) sind als Feldgehölze ausgeprägt. Hag- und solitärbaumgeprägte Kulturlandschaft von Rottmannshöhe - Bismarckturm.

Alpennah auch trattenähnliche Laubhaine (z.B. Wackersberg). Auf den voralpinen Molasserippen naturnahe Reihengehölze (z.B. Raum Penzberg). In den Moorgebieten spezifische Reihengehölzformen.

Hage weithin stark degeneriert, durch Weidebeanspruchung verlichtet und ohne ausreichende Strauchschicht.

#### Vorkommensschwerpunkte (zu den bereits genannten):

- Parallelhaglandschaft S Tölz beiderseits der Isar, klassische Rechteckshaglandschaften SE Fleck,
- weitmaschigere Talhage in der Jachenau (z.B. Petern);
- Haglandschaft Ramsau - Linden - Oberbuchen-Kellershof - Fischbach - Schönrain - Graben;
- Trifrandhage bei Steinbach als Dokument des Viehtriebes in die Moosgründe an der Loisach;
- fichtenreiche Hage S Wallgau;
- Hecken am Walchensee;
- Dachsberg S Königsdorf;
- vielfältige Moorgehölze z.B. im Königsdorfer und Bichler Moos.

#### Leitbilder:

(vgl. Kap. 4.2.1.2): B, A2

#### Flurgehölzformen:

(vgl. Kap.4.2.1.1): 4, 5, 6, 7, 8, 9, 14

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Insgesamt vorrangig ist Erhaltungspflege und Sanierung zunehmend verlichtender Bestände. Neuanlage lediglich in einigen Kahlfluren am nördlichen Landkreisrand, um Sachsenkam-Reichersbeuern-Greiling, N Königsdorf usw.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme (Arbeit G. SCHNEI-

DER räumlich vervollständigen!) mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Beispielsweise sollte die Verbreitungskennntnis über Eschen-Ahorn-, Buchen- oder Eichen-Hainbuchenreiche Hage präzisiert werden. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen. Auf biologisch intakte Anschlüsse der Isarwinkler Hage und Zaunhecken an naturnahe Bergwälder einerseits und Terrassenstufengehölze andererseits achten.

Kleinere Böschungs- und Terrassengehölze sind vor allem im Isarrandmoränenbereich und an den Flußterrassen Refugial- bzw. Ansatzstellen für bedrohte Magerwiesen- und Heidebiozönosen, deshalb das Kontaktgrünland artenschutzfreundlich pflegen (Minimum: "Mittelsaum" im Sinne Kap. 6.3 LPK-Band 1), nach Möglichkeit durch Mahd.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Bereitschaft für den Ausbau einzelner Schmalhage zu Breithagen im Rahmen der 20jähr. Stilllegung erkunden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen.

#### **Lkr. Berchtesgadener Land (BGL)**

Im Vorland sehr heckenarm (dies wird bis zu einem gewissen Grade durch Böschungsgehölze in alten Gruben und an Flußterrassenrändern kompensiert), in den Alpentälern (Lehen der ehemaligen Fürstpropstei Berchtesgaden) und am Alpenrauf außerordentlich heckenreich: eines der Kerngebiete alpiner Hecken der kollinen bis hochmontanen Stufe mit hervorstechender Vielfalt an Strukturformen, Gesellschaften und Biotopverknüpfungen. Hecken i.w.S. reichen von der Talebene (z.B. Schönau am Königssee und Bischofswiesen) bis in steilste Hanglagen. Meist sehr (gehölz)artenreiches Grundgerüst mit Esche, Hasel, Traubenkirsche und (nur in Baumhagen) Berg-Ahorn. Auf Sonnhängen stoßen wärmeliebende Bäume wie Spitzahorn, Sommerlinde und Stiel-Eiche bis in Höhen von 1 000 m vor.

"Rückständige" sehr kleinteilige Agrarstruktur begünstigt zähes Festhalten an andernorts ausgestorbenen Hecken- und Trattenpflegeweisen (bis hin zum Schneiteln und Laubrechen). Schöne Baumhecken z.B. im Taubenseegebiet - Antenbichl. Gut erhaltene Lesesteinhecken z.B. in Oberau - Unterau, in Königssee und Faselberg. Nirgendwo sonst in der Heckenregion der bayerischen Alpen spiel(t)en gut gepflegte, dichte Niederhecken eine so große Rolle wie im inneren Rupertiwinkel (z. B. noch in der Gemeinde Ramsau, auch Ettenberg, Mehlweg bei Marktschellenberg), desgleichen Lesesteinhecken (z.B. Schönau am Königssee, Bischofswiesen, Ramsau, aber auch in den montaneren Lagen, hier jedoch meist in unmittelbarer Hofnähe wie Neusieden, Ettenberg). Leider wachsen viele traditionellen

niederen Weideeinfassungshecken durch und verkommen (z.B. Oberschönau).

Generell nimmt die Heckenhöhe mit der Steilheit zu (Steilhanghage z.B. Engedey, Ramsau); lückenloser Übergang zu natürlichen Hangrinnengehölzen und hainartigen Laubwäldern (Ötzen und Freien).

BGL ist Schwerpunkt der Tratten (Formtyp 14 in Kap.4.2.1.1), die manchesmal durch Baumhecken und Lesesteinwälle begrenzt sind. (z.B. Holzwehren, Datzen, Gröllberg, Langbrucker Tratte). Hier auch Fichtenhecken (z.B. Holzwehren).

Blockflurmarkierende Hage auch an den Karlsteiner Hängen bei Reichenhall. Im Vorland nur spärliche Heckenstrukturen, aber viele Terrassenrand-, Kiesgruben- und Kuppengehölze.

#### Vorkommensschwerpunkte:

Ramsau, Schönau, Marktschellenberg-Ettenberg, Mariagern-Hintergern, Antenbichl-Hintersee, Moosgehölze im Abtsdorfer Moos, Loipl-Bischofswiesen

#### Leitbilder:

(vgl. Kap. 4.2.1.2): B, A2

#### Flurgehölzformen:

(vgl. Kap.4.2.1.1): 4, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 14

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Im südlichen Lkr. dominiert Erhaltungspflege und Sanierung, nicht Neuanlage. Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme erstellen (vorliegende Diplomarbeiten räumlich vervollständigen und aktualisieren!) mit Bewertung, dabei Hecken-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Tratten-, Ötzen-, Hagbewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Bereitschaft für den Ausbau einzelner Schmalhage zu Breithagen im Rahmen der 20jähr. Stilllegung erkunden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen.

Im Zuge des allmählichen Rückzuges der traditionellen Nutzung aus den Tratten, Ötzen und Freien wird ein Gesamtkonzept für diesen singulären Kulturbiotop erforderlich!

Große Strukturdefizite der Stammbecken- und Grundmoränengebiete nicht als gottgegeben hinnehmen, sondern in kleinen Schritten durch Bepflanzungsprogramme reduzieren (Schwerpunkte: Freilassing-Nord, Saaldorf-Steinbrünning-Leobendorf, Perach). Prägendes Terrassenkantensystem durch Abschnittsbestockung hervorheben (z.B. Salzburghofen-Ödhof, Surheim-Hausen, S Perach). Innerhalb der vielen, heute kahlen Ackerterrassenfluren im Vorland, v.a. an Drumlin-Süd- und -West-

hängen, wenigstens einige Stufen variabel und autochthon bepflanzen, zur Sicherung der Reliefeinsehbarkeit vorwiegend locker und mit Sträuchern. Ausgeräumte Niedermoor-Ackerlandschaften durch einzelne Moosgehölzreihen und -gruppen wieder als solche kennzeichnen und an die dahinterliegenden Renaturierungsgebiete anschließen (z.B. Ainringer und Peracher Moos).

### Lkr. Dachau (DAH)

#### Kurzdiagnose:

Landkreis, der wenig Hecken hat, aber viele braucht! DAH ist in besonderer Weise einerseits als Großstadtrandbereich zivilisatorisch (außerordentlich hohe Zerschneidungsdichte und Zersiedlung früherer Biotopzusammenhänge) und im Restteil intensivlandwirtschaftlich geprägt; in dieser Krisensituation für alle Flächenbiotypen kommt den "Kleinstrukturen" und ihrer räumlich optimalen Anordnung besondere ökologische und landschaftliche Bedeutung zu. Betonung auf Neuentwicklung im ganzen Landkreis.

Trotz der absolut geringen Gesamtausstattung (ca. 40% sind kleiner als 0,1 ha, nur 3 größer als 1 ha) sind Hecken, Feldgehölze und Gebüsch an Böschungen, Terrassenkanten, Hohlwegen und Wirtschaftswegen/Straßen der statistisch dominierende Biotyp des Landkreises (302 kartierte Objekte mit insgesamt 84 ha = 9 % der kartierten Biotopfläche), der mit anderen Typen noch schlechter ausgestattet ist. Ausgesprochene Heckengebiete sind allerdings kaum mehr vorhanden. Im relativ noch schlechter ausgestatteten Hügelland überwiegen fragmentarische Stufenheckenvorkommen, Hohlweg- und Böschungsgehölze. Diese können hier sowie am Trauf hohen Stellenwert besitzen. Statistisch häufiger sind Hecken i.w.S. in der Schotterebene (54 Objekte mit 30 ha).

Viele Hecken sind zu Baumhagen mit Eichen, Hainbuchen, Vogelkirschen, Ahornen (und Pappeln) durchgewachsen (z.B. Schwabhausen), Strauchförmige Schlehen-, Holunder-, Rosen- und Weißdornhecken sind seltener. Fast immer ist die Krautschicht stark eutrophiert und verarmt. Anthropogene Unterwanderung mit Robinie, Roßkastanie, Fichte und Hybridpappeln kommt häufig vor.

In einzelnen Lehmhohlwegen noch Engelsüß (*Polygonum vulgare*, z.B. Altomünster). Gelegentlich Komplexe mit Magerrasen und Sandnelken-Ginsterreichen Trockensäumen, z.B. Hohlweg SE Hapbach, NW Hilgertshausen. Als Besonderheit *Ulmus laevis* bei Altomünster, Indersdorf, Mammendorf.

Im "Auenverbund" des Ampertales spielen Feuchtgehölze, Auwaldfragmente eine wichtige Rolle, z.B. Saumwiesen N Ottershausen und das Park-Hag-Auen-Ensemble von Haimhausen.

Großes Feuchtgehölzdefizit in den Bachtalsolehen des Hinterlandes (1 Reihe am Bach genügt nicht!). Typisch für die Schotterebene und wenige Talmoore des Dachauer Hinterlandes sind stimmungsvolle, birkenreiche Moosgehölze in Rechtecksform (alte Ausstiche) oder Reihenform (oft entlang von Grä-

ben). Allerdings erfolgt auch hier eine zunehmende Entmischung in größere Gehölzblöcke und Intensivflächen, die Solitär-, Gruppen- und Reihengehölze verdrängt.

Besonderheit: solitäre oder gruppenweise Vorkommen der autochthonen Mooskiefer (größter Bestand: Schwarzhölzl) sowie einzelne *Betula humilis*-Relikte.

Stellenweise noch Kopfwidenstrukturen (z.B. N Röckersberg).

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- Schlehenhecken S und W Weitenwinterried
- Schlehenhecken SE Höckhof
- Schlehenhecken SW Kiemertshofen
- Hohlwege NE Haag
- Auhage und -gehölze S Deutenhofen,
- Rankenhecken SE Odelzhausen, NW Oberzeitlbach, E Aufhausen, N Reipertshofen; W Markt Indersdorf; zw. Puchschlag, Oberbachern und Breitenau.
- Mooshecken und -gehölze (mit Buschweiden, Roterle, Faulbaum, Esche, Sand- und Moorbirke): E Eschenried, Graßfinger-, Palsweiser-, Inhauser-, Hebertshäuser-, Weichser Moos, Schleißheimer Moos.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Erhebliches Flurgehölzdefizit ausgleichen in den ausgeräumten Bereichen des Donau-Isar-Hügellandes, insbesondere um Tandern, W Altomünster, um die Waldgebiete "Lindach" und "Stuhlholz", um Vierkirchen (vgl. ABSP). Dabei in Räumen mit aktuell noch "erhöhter" (aber auch hier noch viel zu geringer Heckendichte und -größe) ansetzen, z.B. zwischen Puchschlag und Webling, bei Etzenhausen-Pellheim-Deutenhofen.

Alte Flurbereinigungshecken nach Leitbild A5 optimieren, z.B. SW und NE Niederroth.

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Traufzone zum Ampertal bzw. Münchner Ebene (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland): Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken (z.B. Inauser Moos). In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.). Entwicklungsschwerpunkt für Feuchthecken im Bereich Dachau-Ost - Hackenhof - Deutenhofen setzen (ABSP).

In den größeren Bachtälern (insbesondere Glonn) den Totalverlust der Auwälder durch ein Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen. Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fierteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungerschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Qualifizierter Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder kommt in diesem stark urbanisierten Lkr. besondere Bedeutung zu (Fixierung von Baulinien und der schrumpfenden Freizonen zwischen Ortsteilen; dabei nicht in Standardsortimente verfallen, sondern Niedermoor- bzw. Auenstandort auch im siedlungsnahen Bereich durch passende Gehölz ausprägen: Birke, Buschweidenarten, Faulbaum, Aspe usw.). In der zersiedelten Schotterebene diese modernen "Dorfrandhecken" mit einem eigens für jeden bebauungsfreien Flurteil zu schaffenden Flurgehölzsystem verknüpfen.

Der in stadtnahen Gebieten besonders spürbaren Verführung zur floristischen Anreicherung von Hecken(rändern) nicht nachgeben, sondern "genius loci" dominieren lassen.

Grenzen zwischen Schotter-Lehm-(Lohwald-)Zone, Niedermoor und Sandhügelland in den Pflanzsortimenten berücksichtigen.

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

### Lkr. Ebersberg (EBE)

#### Kurzdiagnose:

Insgesamt arm an Flurgehölzen. Stellenweise prägend sind aber Böschunggehölze an alten Bauernkiesgruben, Moränenversteilungen und Schmelzwassertälern. Althecken nur sehr spärlich (z.B. SW Bruck), um so bemerkenswerter und pflegewürdiger sind deshalb die in sich geschlossenen Altbaumhage in ansonsten struktur- und waldarmen Landschaften (z.B. Siggenhofen E Markt Schwaben); die Birken-Weiden-Erlen-Gehölze an Gräben. Typisch für die Semptquellmoore und Zweigbecken sind stimmungsvolle, birkenreiche Moosgehölze in Rechtecksform (alte Ausstiche) oder Reihenform (oft entlang von Gräben). Allerdings erfolgt auch hier eine zunehmende Entmischung in größere Gehölzblöcke und Intensivflächen, die Solitär-, Gruppen- und Reihengehölze verdrängt. (Rieder Filze, Brucker Moos, Aßlinger Filze).

Generell Flurgehölzdefizit, deshalb Betonung auf Neuanlage.

EBE ist im großstadtnahen Nordwestteil durch außerordentlich hohe Zerschneidungsdichte und Zersiedlung früherer Biotopzusammenhänge und im Restteil intensivlandwirtschaftlich geprägt; in dieser Krisensituation für alle Flächenbiotoptypen kommt den "Kleinstrukturen" und ihrer räumlich

optimalen Anordnung besondere ökologische und landschaftliche Bedeutung zu. Dabei geht es im Jungmoränengebiet in erster Linie um

- bessere Hervorhebung (nicht Überkleisterung) des großartigen Glazialreliefs in seiner Vierteiligkeit (Böschunggehölze, sparsame Bepflanzung vergrünlandeter Ackerterrassen)
- Sanierung der großen Feuchtgehölzdefizite in einigen Talweitungen (z.B. Attelbecken: 1 Reihe am Bach genügt nicht! Oder es fehlen Gehölze überhaupt).

Weite Landkreisteile erhalten ihre Grünkonturen heute fast allein durch technogene Begleitpflanzungen (z.B. Verkehrsanlagen im NW) und konventionelle Flurbereinigungshecken (z.B. W Grub, N Kirchheim). Dafür sind wichtige natürliche Reliefkonturen (z.B. Altmoränenrand Pöring - Poing - Gelting) noch völlig unzureichend gestaltet.

Im hier sehr bewegten und kleinteiligen Jungmoränenland weniger Hecken als Böschungs- und Kiesgrubengehölze. Neupflanzungen entlang von Straßen, Bahnlinien, z.T. an Gewässern. In den Becken verschiedentlich prägende und artenreiche Feuchthecken, z.B. N Lenzmühle im Baierner Moos.

Nachahmenswürdige Flurdurchgrünungsprojekte sind im Laufen (z.B. Hermannsdorfer Werkstätten im Zusammenwirken mit LBV und FH Weihenstephan).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Monumentales Eichen-Hagsystem N Auerhäuseln NE Marktschwaben (zusammen mit ED);
- Niederungshage N Forstinning;
- Moosgehölze Aßlinger Filzen, Brucker Moos, Osterseeoner Moos, Sensauer-, Frauenneuhartering und Lauterbacher Filz;
- Feuchtgehölzsysteme an der Anzinger Sempt, E Moosach, SSW Tulling,;
- Trattenartiger Weidehain am Umlaufberg SW Kumpfmühle E Ebersberg.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Vordringlich sind Flurdurchgrünungskonzepte in stark ausgeräumten Fluren mit geringem Angebot sonstiger Biotope, v.a. Zorneding-Anzinger Altmoräne, Raum Emmering-Schalldorf-Straußdorf.

Kleine Privat- oder Gemeindekiesgruben nicht verfüllen, sondern der Sukzession zu Gehölzen überlassen. Große Zweigbecken: Von Restmoorkernen aus wieder Niedermoorhecken bzw. Birken-Weiden-Erlen-Reihengehölze in die meliorierten Flächen hinein entwickeln.

Nachpflanzung alter Eichenhage (z.B. E Markt Schwaben).

Kleinbrachen an Verteilungen der Moränen und Täler durch sparsame Initialpflanzungen allmählich zu Feldgehölzen entwickeln (Ausnahme: geeignete Magerrasen-Entwicklungsstandorte; aber auch dort Kombination mit Puffergehölzen).

**Lkr. Eichstätt (EI)**Kurzdiagnose:

Wenn auch nur stellenweise heckenreich, auf den Ackerhochflächen sogar (traditionell) "ausgeräumt", so doch Schwerpunktlandkreis für außeralpine, wärmeliebende Heckentypen und -formen in Oberbayern, vor allem in Talsystemen der Frankenalb. Aber auch die vereinzelt Stufenheckensysteme der Albhochflächen sind erhaltens- und ausbauwürdig, wenn auch durch Blockaufforstungen besonders bedroht. Viele Stufenhecken erst in den letzten 50 Jahren aufgewachsen.

Gesamtbayer. Schwerpunktlandkreis für Dolinen(gehölze) sowie für Archäotop(gehölze), z.B. Limes-Hecken N Petersbuch.

Fast durchgehend schematisches, reliefunsensibles Rechteckeswegesystem der flurbereinigten Albhochflächen erschwert ein landschaftsgerechtes Neubepflanzungskonzept. Alte Radialstrukturen um die Dörfer praktisch ausgelöscht. Siedlungsrän-der meist zu kahl. Damals gutgemeinte Flurbereinigungspflanzungen sind artenmäßig sowie strukturell unzureichend aufgebaut und existieren aus nicht nachvollziehbaren Gründen nur in Teilbereichen (z.B. bei Preith und Wachenzell).

Meist flutritten- und altwassermarkierende Feuchtgehölze der Donauebene ergänzen das Biosystem der stark fragmentierten Auwälder.

Vorkommensschwerpunkte:

- Südl. Frankenalb: Heimbach-Schwarzach-Talhänge u. Albhochfläche; Stufenheckensystem S Unterdolling, SW Ettling, am Güsselberg SE Demling. Trockenmauer-Heckensysteme z.B. E Steinsdorf entlang der Hänge zum Ludwig-Main-Donau-Kanal; Biotopkomplexe um Enkering; Altmühlhänge zw. Kinding u. Unterem-mendorf, zw. Regelmannsbrunn u. Böhmig, S Böhmig; W Arnsberg; Einzelhecken SE Hostetten, um Lippertshofen, E Böhmfeld, um Eichenzell; Biotopkomplex SW Schnellsdorf.
- Dolinengehölze um Workerszell - Langensallach - Sperbersohe

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C2, C3, C4, D1, D2, E,

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeswerpunkte in den Altheckensystemen der Täler, Neuanlageschwerpunkt in den verbreitet "ausgeräumten" Ackerbreiten, vor allem in der großen Kahlflur zwischen Titting und Eichstätt, (dort auch alte Windschutzpflanzungen optimieren), an der Jura-Südabdachung beiderseits des Schuttertales und im südöstlichen Kreisteil NE Ingolstadt. "Tradition der Kahlheit" und durchgehend abgeschlossene Flurbereinigung darf hier nicht von qualifizierter Neugestaltung abhalten. Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der

Xerothermhänge (z.B. Obereichstätt) einziehen, die diese mit den Haldenbiotopen der Hochflächen verbinden. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Wald-rändern und Sukzessionsgebüsch zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.). "Ruderales Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. *Stachys germanica*, *Nepeta cataria*, *Ajuga chamaepitys*, *CAUCALIDION-Fluren*).

Möglichst über langfristige Stillehung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen. Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen. Karstsenkungswannen (die oftmals viele Dolinen enthalten) abschnittsweise, wenn auch nicht schematisch durch Heckenstücke und Gehölze herausheben; dadurch Acker/Grünlandgrenzen fixieren.

Durch moderne Wirtschaftswege völlig unkenntliche Limesstücke an abgebrochene Limeshecken anbinden und dadurch Gesamtverlauf überblickbar machen. Noch wallförmige Limesreste in der Ackerflur nicht direkt bepflanzen, sondern durch Doppelhecken, die immer wieder unterbrochen sein können, säumen (z.B. SW Kaldorf). Desgleichen Römerstraßentrassen.

Ausgeräumte Schutterniederung mit Feuchthecken ausgestalten.

**Lkr. Erding (ED)**Kurzdiagnose:

Kein "Heckenlandkreis". Im Tertiärhügelland und Altmoränengebiet nur verstreute Fragmente. Bestimmte Flurgehölzformen prägen aber einzelne Teillandschaften wie das Erdinger Moos (Feuchtgebüschzeilen und Buschreihen sowie Erlen-Birken-Reihengehölze), das Isental und die Naturraumtraufzonen. Im Isen-Semtp-Hügelland stellenweise Kopfbaumhecken (z.B. Hainbuchen im Lappachtal) und prägende Baumheckensysteme (Südseite Isental, Hörlkofen-Fendsbach, Schloßhage von Aufhausen). Auf (lehmgigen) Braunerden Liguster-Schle-

hen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßten (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsche. Nur auf wärmebegünstigten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil.

In den stark landwirtschaftlich dominierten Niedermoorgebieten sind die birken-, weiden-, faulbaumreichen "Mooshecken" und Niedermoorgehölzinseln oft das letzte Zeugnis einer Moorlandschaft, enthalten manchmal sogar landkreisbedeutsame Arten wie z.B. *Gladiolus palustris*, *Allium suaveolens*, *Betula humilis* und *Senecio fluviatilis* (ehem. Sendergebiet, Zengermoos-West, Klösterlschwaige, Eitting-Nord). Einige Gutsfluren heben sich durch mächtige Hecken und Hage heraus, z.B. Aufhausen.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbau und Hohlwege im Flurholzsystem (z.B. Westabdachung Tertiärhügelland, Strogental, Amelgering). Floristisch und zoologisch sehr bedeutsam Magerrasen-Feldholzstränge des Eisenbahndammes Markt Schwaben - Dorfen und der Kanaldämme der Mittleren Isar.

Kulturhistorisch bedeutsam: Hecken auf ehemaligen Industriegleisen (z.B. neben Isarkanal), stillgelegten Bahnen (z.B. Frauenvils, Isen-Matzbach) und Torfbahndämmen (z.B. Brennermühle).

Vor allem im Westen zunehmende Dominanz der Begleitpflanzungen großtechn. Anlagen in der Landschaft. Hier muß Gestaltungskonzept "aus der Landschaft heraus" als Kontrapunkt gesetzt werden. Ehemalige Niedermoorbiotop erscheinen heute oft nur noch als Feldgehölze mit einigen Reliktarten (z.B. NSG Gfällach, S Brennermühle).

Einzelne Heckenverbundprojekte, z.B. von Naturschutzverbänden (u.a. mit gutgemeinter, wenn auch überprüfungsbedürftiger Florenenreicherung aus der Samentüte; z.B. bei Ottenhofen). Modellprojekt der Allianzstiftung Itzling bei Wartenberg (Wie geht es weiter?).

"Ausgleichsmaßnahmen" für MUC II erstrecken sich nicht zuletzt auf Durchgrünungsmaßnahmen im Niedermoorackerland.

Z.Z. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Feuchthage und Bruchwaldinseln in der Isenniederung bei Oberdorfen-Lengdorf
- Feuchtgebüschgeprägte Kulturlandschaften im Viehlaas-Eittinger Moos, SW Moosinning, W und S des Eittinger Weihers und NE des Flughafens
- Birkenzeilen und -gehölze im Finsinger Moos, am Vierergraben, beim Selmaierhof E Berglern, im Wörther und Schwillacher Moos
- Überregional bedeutsames Heckengebiet mit Magerrasenanschlüssen am Steilhang zum Tertiärhügelland (Pfrombach - Wartenberg), mit mehreren seltenen Arten wie *Aster amellus*, *Peucedanum carvifolia*, *Melampyrum arvense*

ferner zwischen Weipersdorf und Hinterholzhäusern, bei Singding und Helling, bei Aurlfing und Isentalhang (z.B. S Pfaffing).

- Hecken und Magerwiesen am Goldach-Isen-Talhang bei Schwindkirchen.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Einer der insgesamt waldärmsten Landkreise: schon deshalb Kompensation auch im Flurgehölzbereich nötig. Betonung auf Neuanlage, nicht Pflege. Erhebliche Flurgehölzdefizite ausgleichen in den ausgeräumten Bereichen des "Holzlandes", des Erdinger Gäues (Reichenkirchen - Tittenkofen - Bockhorn; hier nicht einmal alte Windschutzpflanzungen), der westl. Isener Altmoräne (hier auch alte Windschutzpflanzungen umgestalten), des südl. Erdinger Moores N Neufinsing, der Finsinger Altmoräne und des nordwestl. Erdinger Moores im Raum Lern-Zustorf-Thenn-Pesenlern (außerhalb Wiesenbrüter-Potentialzonen). Isarauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen (z.B. NW Zustorf - Heinrichsruh).

Sturmlabile Forstfragmente zu naturnahen Feldholzinseln mit Bi-Ei-Hainb-Dominanz entwickeln (z.B. Weiherhäuser - Ottenhofen). Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Lehmkerbtälchen des Altmoränengebietes gezielt naturnah bepflanzen (z.B. Wifling - Oberneuching, Lappachtal, Isen-Goldach-Sporn). Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeaustrags in die Vorfluter vermieden.

Alte Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen (z.B. NW Reisen). Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen (z.B. Forstern-Pastetten, Karlsdorf).

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schafts-)behörden zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Kleine dezentrale Sandabbau durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und leitet automatisch auf landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhäufe, Anstiege).

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Westtrauf Tertiärhügelland (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Ge-

hölzauflösung nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern (z.B. Altnerding-Süd, Berglern, Oberding, Wartenberg-West).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

### Lkr. Freising (FS)

#### Kurzdiagnose:

Quantitativ insgesamt bescheidene Flurgehölzausstattung setzt im agrarisch intensiv genutzten, "biotoparmen" Hügelland trotz der fragmentarisch-zersetzten Vorkommen unersetzliche Akzente.

Landschafts- und biotopbestimmend sind die "Moosheckensysteme" des Freisinger und Erdinger Mooses. In deren stark landwirtschaftlich dominierten Teilen sind die birken-, erlen-, weiden-, faulbaumreichen "Mooshecken" und Baumzeilen an Gräben, in alten Torfstichen, Feuchtgebüschezeilen, die Buschreihen und sonstigen Niedermoorgehölzinseln oft das letzte Zeugnis einer Moorlandschaft (vor allem Giggenhauser Moos, Pullinger Moos).

Prägend sind auch die in sich gut vernetzten Hagsysteme im Auenrandbereich, insbesondere um Kammerröschhof, Erching, Grünschwaige. Das Ampertal gestalten Kleinbruchwälder, Auwaldinseln, Erlenreihen, Weidengebüsche.. Im Ampertal vernetzen schöne Auhecken die wenigen Auwaldreste, z.B. b. Kreuth ENE Allershausen.

Einige auch kulturhistorisch wichtige Vorkommen, z.B. alte Hofmarks-Grenzhecke am Hanganstieg bei Helfenbrunn.

Landkreisanteil am Pfrombacher Heckengebiet (vgl. ED). Im Tertiärhügelland sonst nur verstreute Fragmente, an dessen Trauf wenigstens einzelne zusammenhängende Stufenheckengebiete (z.B. Vötting - Fürholzen).

Auf (lehmgigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßen (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsche. Nur auf wärmebegünstigsten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil; hier auch gelegentlich gefährdete Arten wie *Rosa gallica* und *Viscaria vulgaris* (z.B. Freising - Ast).

Trockene Schotterzungen im Süden ohne Hecken-tradition.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbaue und Hohlwege im Flurholzsystem (z.B. Appercha).

Vor allem im Süden zunehmende Dominanz der Begleitpflanzungen großtechn. Anlagen in der Landschaft. Hier muß Gestaltungskonzept "aus der Landschaft heraus" als Kontrapunkt gesetzt werden.

Z.Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Hecken, Feldgehölze z.B. um Hörenzhausen, Fahrnzhausen (auch Laubmischwäldchen), Restheckengebiet um Fahrnzhausen - Großenbach; Südhang bei Schernbuch;
- Fluren um Giggenhausen;
- Hecken, Baumreihen um Pallhausen, Haxthausen und Sickenhausen an Böschungen und Hangkanten;
- Hecken, Gebüsche am Freisinger Rücken um Kranzberg - Kühnhausen, Bernstorf;
- Hecken, Feldgehölze um Aiterbach (b. Allershausen), Wolfersdorf;
- Mooshecken NNE Pulling, Giggenhauser Moos, ehem. Franzheimer und Schwaiger Moos (so weit außerhalb Flughafen).

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Einer der insgesamt waldärmsten Landkreise: schon deshalb Kompensation auch im Flurgehölzbereich nötig. Betonung auf Neuanlage. Erhebliche Flurgehölzdefizite ausgleichen vor allem in den folgenden ausgeräumten Bereichen

- Münchner Schotterebene, v.a. Ackerland W Eching, um Neufahrn bis Pulling, um Hallbergmoos zwischen südlicher Landkreisgrenze und Freising;
- gesamter agrarisch genutzter Bereich des Donau-Isar-Hügellandes insbesondere zwischen Glonn und Ilm und zwischen Glonn und Amper;
- Südliche Hangleite zur Schotterebene, Hügelland zwischen Ampertal und Schotterebene;
- Ackerland zwischen Giggenhausen, Hetzenhausen, Kleisenbach und Gremertshausen.

Isarauwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen (z.B. Dietersheim - Acherling, Erching - Lerchenfeld).

Bei Neupflanzungen deutlich zwischen trockenen Schotterzungen (ehemalige Heidegebiete; hier keine zu dichten Heckennetze, sondern auch lichte Baumgruppen und Solitäre, u.a. Kiefern und Stieleichen), lehmigen pot. Lohwaldgebieten, Niedermoorgebieten, fossilen Auen und Sandhügelland differenzieren.

Alte Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen (z.B. Eching, Pulling, Allershausen).

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirte zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Kleine dezentrale Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und gewährleistet landschaftsökologisch ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege).

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Trauf Tertiärhügelland mit seinen Seitental-Ausrandungen (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern (z.B. Neufahrn, Lohhof, Lerchenfeld, Attaching).

### Lkr. Fürstenfeldbruck (FFB)

#### Kurzdiagnose:

Landkreis, der wenig Hecken hat, aber in den solche dringend "hineingehören"! FFB ist in besonderer Weise einerseits als Großstadtrandbereich zivilisatorisch (außerordentlich hohe Zerschneidungsdichte und Zersiedlung früherer Biotopzusammenhänge) und im Restteil intensivlandwirtschaftlich geprägt; in dieser Krisensituation für alle Flächenbiotypen kommt den "Kleinstrukturen" und ihrer räumlich optimalen Anordnung besondere ökologische und landschaftliche Bedeutung zu. Betonung auf Neuentwicklung im ganzen Landkreis.

Nur noch vereinzelte fragmentarische Heckengebiete (alte Ackerterrassen), Hohlweg- und Böschungsgehölze können aber im verarmten Hügelland sowie an den Traufzonen hohen Stellenwert besitzen. Im "Auenverbund" des Ampertales, spielen Feuchtgehölze und Auwaldfragmente eine wichtige Rolle. Typisch für die Schotterebene und wenige Talmoore des Hinterlandes sind stimmungsvolle, birkenreiche Moosgehölze in Rechtecksform (alte Ausstiche) oder Reihenform (oft entlang von Gräben). Allerdings erfolgt auch hier eine zunehmende Entmischung in größere Gehölzblöcke und Intensivflächen, die Solitär-, Gruppen- und Reihengehölze verdrängt.

Kulturhistorisch bedeutsam: Weidegrenzhecken, z.B. SE Mittelstetten, Feldgehölze auf ehemaligen Torfbahndämmen (z.B. N Roggenstein) und Überreste der früher in vielen Dörfern vor allem des Altmoränengebietes verbreiteten Dorfgrenzhecken (Etter), z.B. Dünzelbach, Hausen, Moorenweis, Römerhofen, Jesenwang.

In den stark landwirtschaftlich dominierten Niedermoorgebieten bewahren nicht zuletzt die birken-, weiden-, faulbaumreichen "Mooshecken" und Niedermoorgehölzinseln das Erscheinungsbild einer Moorlandschaft, enthalten manchmal sogar landkreisbedeutsame Arten wie z.B. *Betula humilis*. Einige Gutsfluren heben sich durch mächtige Hecken und Hage heraus, z.B. Roggenstein. Modellprojekte zur Heckenvernetzung und neuartigen Gestaltung von Feldhecken durch den Bayer.Landesbund für Vogelschutz.

#### Vorkommensschwerpunkte (außer den genannten):

- Stufenheckenkomplex SW Diepoltshofen, einige ältere Hecken N Nannhofen, E Holzhausen, N Überacker,
- Bedeutsame Schwerpunkte von Mooshecken und -gehölzen: Überackermoos, Gröbenzeller Moos, Graßfinger Moos

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Erhebliches Flurgehölzdefizit ausgleichen in den ausgeräumten Bereichen des Donau-Isar-Hügellandes, im gesamten Altmoränenbereich, um Puch. Scharfen Nordrand des Kreuzlinger Forstes in die Germeringer Flur durch entschiedene Waldsaumentwicklung (auch offene Heide-Kiefernwälder) und daran "eingeklinkte" Feldhecken abmildern.

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, z.B. Traufzone zum Ampertal bzw. Münchner Ebene (nach Möglichkeit auch Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland): Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen.

Neuschaffung von Feldhecken vor allem in folgenden Teilräumen:

- Fürstenfeldbrucker Hügelland: z.B. Puch, Burgstätt, Rothschaig;
- Münchner Ebene: z.B. N Germering;
- Glonn-Hügelland;
- Amper-Hügelland: um Hohenzell, um Brandenburg und Mauern.

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die

Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrütergebiete).

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungsschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

### Lkr. Garmisch-Partenkirchen (GAP)

#### Kurzdiagnose:

Stellenweise besonders artenreiche, naturnah strukturierte und auch botanisch bemerkenswerte Montanhecken in enger Verzahnung mit halbnatürlichen Flächenbiotopen (z.B. Hörnle-Nordfuß, Würmesau - Unterammergau, Wamberg). Weithin sichtbare Hage prägen oft die Molassezüge (z.B. Achele, E Murnau - Hechenberg). Gehölzreihen zeichnen eindrucksvoll die kleineren Nagelfluhrippen der Murnauer Mulde nach (z.B. Spittelsberg - Hocheck). Für die Flyschhänge charakteristisch ist eine überaus enge Verschränkung von Hagen und Hangrinnen (Schluchtwaldtobeln; z.B. zwischen Kohlgrub und Grafenaschau). Strichweise auch Rechteckshaglandschaften (z.B. Braunau - Apfelbichl, am Alster S Schwaiganger, Buchwies/Loisachtal, N Aschau). Kulturhistorisch bedeutsam sind z.B. (ehemalige) Triftrandhage (z.B. E Pömetsried - Ostermoos). Fichten dominieren die Gehölzreihenlandschaften der Krüner Talweitung (z.B. N des Bannwaldes) und E des Wagenbruchsees, aber auch die Weidengrenz- und Trifthecken der Mooregebiete NE Bayersoien usw..

Insbesondere am Ostrand des Murnauer Beckens konzentrieren sich Relikte der Hartwiesenlandschaft mit parkartig verstreuten lichten Gehölzen (z.B. NE Ohlstadt).

Spezialitäten: Spirkenhecken zwischen Hochmoorweiden (z.B. Altenauer Moor), Dolinengehölze (z.B. W Saulgrub).

#### Vorkommensschwerpunkte (außer den genannten):

- N, NW Bayersoien, um Lettigenbichel; NE Bad Kohlgrub, um Windeck; an Hohlwegen N Saulgrub.

#### Leitbilder:

(vgl. Kap. 4.2.1.2): B, A2

#### Flurgehölzformen:

(vgl. Kap.4.2.1.1): 4, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 14

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Im Lkr. dominiert Erhaltungspflege und Sanierung, nicht Neuanlage.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern ver-

stärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen.

Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

### Stadt Ingolstadt

#### Kurzdiagnose und Vorkommensschwerpunkte:

Überregional bedeutsam im Verbund mit anderen Biotopen ist das spezielle Bandgehölz, Gehölzinsel- und Hagsystem des Gerolfinger Eichenwaldes. Einzelne Stufenheckenkomplexe an südlichen Albrand (z.B. Hohenlohe-Berg). Weitere kulturhistorische Besonderheiten von meist hohem Biotopwert: geschleifte Fortanlagen und Bunker als strukturreiche Feldholzinseln, z.B. bei Hagau, SE Zuchering, NNE Hundszell und N Unsernherrn.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, B, C1, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 7, 8, 13, 18, 24

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Zum Gerolfinger Eichenwald siehe LPK-Band "Nieder- und Mittelwälder".

### Lkr. Landsberg am Lech (LL)

#### Kurzdiagnose:

Im Norden sehr heckenarm mit ausgedehnten Kahlfluren. Ammerseehügelland aber recht reichhaltig mit Hecken, Hagen, Baumgruppen und den typischen Hainstrukturen der Hartlandschaft ausgestattet. Lokale Heckenverdichtungen und Hagnetze NW St.Alban, NNW St.Georgen, N Bierdorf W Unterfinning, S Hängeberg. Reichstrukturierte Flurgehölze im hinteren Raisting Hart (Krebsbachgebiet). Modellartig ist die stellenweise Vernetzung von naturnahen Althecken mit Graben- und Schluchtwäldern, vor allem Ammersee-Westseite. Alleearartige "Richthecken" erinnern an das ehemalige Exerzierplatzgelände S Bahnhof Kaufering und durchgliedern das Dornstettener Forchet. Ebenfalls kulturhistorisch bemerkenswert, wenn auch nur noch fragmentarisch sind Reste der Allmende-Grenzhecken (z.B. Jungholz NW Ummendorf, SW und S Dettenschwang), alte Kirchwegshecken (z.B. N Paulaberg bei Dettenschwang) sowie der heute in Oberbayern auf diesen Lkr. konzentrierten Überreste alter Dorfrandhecken (Etter), z.B. Ramsach, Windach, Greifenberg, Hechenwang, Oberschorndorf, Beuern, Ummendorf, Epfenhausen, Geretshausen, Petzenhausen, Scheuring, Wabern. Ettertradition haben nahezu alle Dörfer des nordwestl. Ammerseehügellandes und der angrenzenden Altmoräne und Hochterrasse!

Eine weiterer Sondertyp des Landkreises sind einige "Archäotopgehölze", z.B. die Baumhecke auf der Viereckschanze Hartmannsberg S Entraching oder NW Utting.

Vielfältige Feucht-, Moor- und Bruchwaldgehölze in den Ammerseemösern und vielen anderen Mooren des Jungmoränengebietes.

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- S Dettenschwang
- Moränenbogem N Bischofried (Hage als Verbindungsspannen zwischen blind endigenden Grabenwäldern mit Wäldern)
- Raistingert Hart

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Ökologische Sanierung der Landsberger Platte auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; die relativ bescheidenen geomorphologischen Konturen der Altmoräne-Niederterrasse durch sorgsam plazierte Feldgehölze betonen; Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu intensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen.

Bei Neuentwicklungen aber Hauptlinien des Biotopverbundes besonders berücksichtigen, Talzüge der Hoch- und Niederterrasse, Terrassenränder

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.).

In den größeren Bachtälern (z.B. Verlorener Bach, Windach) das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulaufendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien)

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

Solitärbaumlandschaften (z.B. NE Finning) durch einzelne flächige Gehölze ökologisch optimieren (Sitzwarten durch Brutgehölze ergänzen). Biotoparme Toteiskesselfelder (z.B. um Hofstetten) durch Konturenggehölze (nur einseitig an der Oberkante, bevorzugt schattseitig) anreichern.

Prägende Archäotopgehölze, z.B. Reichlinger Grabhügel, sorgfältig pflegen. Aufforstungsgefährdete

Grabhügel (z.B. E Pürggen) durch Gruppenpflanzungen aufwerten.

### Lkr. Miesbach (MB)

Kurzdiagnose:

Großflächigste zusammenhängende voralpine Haglandschaft Bayerns vom Vorland südlich des Taubenberges bis in die Alpentäler hinein (Weißachtal bis Kreuth, oberes Leitzachtal), bei Jasberg sogar in die Altmoräne hinausreichend. Nur in der südlichen Schotterebene fehlen Heckenstrukturen weitgehend. Einziger Landkreis Bayerns, der über den größten Teil seiner außeralpinen Fläche (Ausnahme: südliche Schotterebene) von +/- zusammenhängenden Hagen geprägt ist. Im Naturschutzhandeln keines anderen oberbayer. Landkreises beanspruchten Hecken i.w.S. eine derart zentrale Rolle.

Hagzustand zwar durchschnittlich besser als in den meisten klassischen inneralpinen Haglandschaften, z.B. Pinzgau, gleichwohl machen verbreitete Pflege- und Nachpflanzdefizite sowie Weideschäden überall ein noch stärkeres Augenmerk erforderlich.

Überregional bemerkenswert ist die Überspannung mehrerer Höhenstufen in einem zusammenhängenden Heckenkomplex (z.B. Fischbachau-Schwarzenbergegebiet). Außerhalb der klassischen Haglandschaften existieren Zonen mittlerer Hagdichte wie der Irschenberg, Auer Berg, Leitzachtrichter. In einigen Alpentälern auch (heute z.T. durchgewachsene) Buschheckensysteme (z.B. Point - Scharling im Weißachtal). Historische Ackerstufenhecken an wenigen Stellen, z.B. N Piesenkam. Gelegentlich schutzwürdige, parkartig durchgliederte Hartweidenreste, z.B. Klaus E Piesenkam. Die Strukturvielfalt der Egartenlandschaft bietet einige bemerkenswerte Sonderformen, z.B. Rundumhage (ehem. Vieheinänge; z.B. NE Einhaus).

Vorkommensschwerpunkte:

Maschenwerk der Hage verdichtet sich in einigen Abschnitten zu besonderen Höhepunkten:

- Wall - Riedern - Waakirchen ( in weitgehend ebenen Schotterflächen kommen Hage zu besonderer Wirkung)
- südliches Taubenbergvorland mit Mangfall-Leitzachsporn (dito)
- beim "Raßhof" bei Schaftlach (Linden bilden oft markante Eckpunkte vor allem an Wegabzweigen u.dgl.). Fortsetzung z.B. in Richtung Riedern, Moosrain bis Dürnbach und Gmund/Teernsee.

Seltene Sonderausprägungen sind die parkartigen Hain- und Solitärbaumlandschaften, z.T. mit Trattencharakter (z.B. "Baumgarten" S Geitau).

Seltene Sondererscheinungen: Parkartige Hain- und Solitärbaumlandschaften, z.T. Trattencharakter (z.B. "Baumgarten" S Geitau).

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): B,A2, A3, C3, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 5, 4, 8, 14, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Im Lkr. dominiert Erhaltungspflege und Sanierung, nicht Neuanlage.

Maßnahmen des Miesbacher Hag-Programmes konsequent fortsetzen und ausbauen.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme (Arbeit G.SCHNEIDER räumlich vervollständigen!) mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschaftler zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Bereitschaft für den Ausbau einzelner Schmalhage zu Breithagen im Rahmen der 20jähr.Stillelegung erkunden. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen.

Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

**Lkr. Mühldorf am Inn (MÜ)**Kurzdiagnose:

Kein "Heckenlandkreis". Im Tertiärhügelland und Altmoränengebiet nur verstreute Fragmente. Bestimmte Flurgehölzformen prägen aber einzelne Teillandschaften wie die Isentalmöser (Feuchtgebüschezeilen und Buschreihen sowie Erlen-Birken-Reihengehölze), das Vorland der Hochterrassenkante und die Naturraumtraufzonen. Im Isen-Sempt-Hügelland stellenweise Kopfbaumreihen. Auf (lehmgigen) Braunerden Liguster-Schlehen-Gebüsche (z. T. verarmte Ausbildungen), in den durchnäßten (vergleyten) Talniederungen Weiden-Wasserschneeball-Gebüsche, auf anmoorigen und moorigen Böden Grauweiden-Faulbaumgebüsche. Nur auf wärmebegünstigsten trockenen Standorten artenreiche Berberitzen-Gebüsche, junge Stadien mit hohem Schlehenanteil.

Relativ hoher Stellenwert alter Kleinabbaue und Hohlwege im Flurholzsystem. Floristisch und zoologisch sehr bedeutsam der Magerrasen-Feldholzstrang des Eisenbahndammes Dorfen - Ampfing und des Innkanales.

Z.Zt. unzureichende Altheckenpflege (seitl. maschinelles Abkappen von Windschutzgürteln; keinerlei Nachbesserung entstandener Lücken und Ausfälle).

Vorkommensschwerpunkte:

- Hecken südlich und östlich Gumattenkirchen, am Geisberg bei Neumarkt/St. Veit;
- Feuchtgehölze im Kagenbachtal und im Isental bei als Ergänzung zu Bachbestockung;
- Kleine Böschungs- und Hohlweggehölze mit Eichen-Hainbuchenwald-Charakter vorzugsweise am Tertiärabbruch zum Isental (z.B. Walker-

saich) und in nördlichen Isenseitentälern (z.B. Güntering);

- Viele kleine Erlenwäldchen in Quellmulden des Tertiärhügellandes und an bäuerlichen Teichen.

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Betonung auf Neuanlage, nicht Pflege. Erhebliche Flurgehölzdefizite ausgleichen in den ausgeräumten Bereichen des "Holzlandes", der Inntal-Niederterrassen. Inn-Auwaldränder durch Heckenabstrahlungen stärker mit dem naturfernen Vorland verzahnen.

Auf die Ackerflächen auslaufende, höchst verfüllungsbedrohte Lehmkerbtälchen des Altmoränengebietes gezielt naturnah bepflanzen. Dadurch werden "Zeitbomben" des Feinerdeausstrags in die Vorfluter vermieden.

Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungserschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Alte Lehmgrubenkanten der Gehölzsukzession überlassen. Von den Kiesgruben im Verfüllungsprozeß wenigstens einige Restlöcher zur Gewinnung von Kleingewässer-Feldholz-Komplexbiotopen übriglassen.

Grundsätzliche Bereitschaft der Landwirt(schaftsbehörden) zum Erosionsschutz sollte über Grünlandstreifen und Grünwege hinaus auch die Wiederherstellung von Heckenstufen einschließen.

Kleine dezentrale Sandabbaue durchaus zulassen, wenn Nichtverfüllung und Feldholzsukzession gewährleistet. Dies bietet größere Chancen als Standardpflanzungen und gewährleistet landschaftsökologische ideale Feldholzstandorte (Talhänge, Anstiege).

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

Baulinienfixierende Abpflanzung von unansehnlichen Siedlungsrändern (z.B. Ampfing, Mettenheim).

**Lkr. München, Stadt München (M)**Kurzdiagnose und Vorkommensschwerpunkte:

Keine eigentlichen "Heckengebiete", aber lokal landschaftsbestimmende Baumhage, Niedermoor-

Feuchthecken (an Gräben), größere Feldgehölzinseln (z.B. Aschheim-Nord), Niedermoor-Reihengehölze und Erlenblöcke (z.B. Mooschwaige, Goldachhof), als Besonderheit autochthone Mooskieferngruppen (Goldachhof, Feldmoching) sowie Heidekiefernhaie (z.B. Saatkrähenkolonie Panzerwiese). Traubenkirschen-Feuchtgebüsche, Ahorn-Eschen-dominierte Feldgehölze z.B. im Münchener Süden (mit Mehlbeere und Feldulme). Forstränder mit vorbildlich aufgebauten schlehenreichen Sukzessionssäumen wie z.B. bei Möschenfeld sollten als Ansatzpunkte für neue Feldhecken genommen werden.

Bei Sauerlach Baumhecken mit Vogelkirsche, Hag- und Alleensysteme im Bereich von großen Gütern (z.B. Möschenfeld). Viele stadt- oder stadtrand-spezifischen Gehölzstrukturen. Archäotopgehölze (z.B. Grabhügel in der Grünwalder Flur, Deisenhofener Keltenschanzen). Viele ehemaligen "Feldgehölze" und Waldrudimente sind in Privatgärten und Anlagen aufgegangen, so auch Heidekieferngruppen (z.B. Marienstern - Aidenbachstraße) und Eichen-Hainbuchenwaldinseln.

Wertvolle Gehölzstrukturen erinnern an kultur- und industriegeschichtlich wertvolle Strukturen (z.B. alte Gleisanlagen in Dornach).

#### Leitbilder:

(siehe 4.2.1.2): A1, A3, A5, C1, C2, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(siehe 4.2.1.1): 5,7,8,12,18,19,20,21,23,27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Die Peripherie einer Millionenstadt braucht keine ausschließlich naturraumbezogen-puristischen, sondern auf elementare Erholungs- und Ästhetikbedürfnisse zugeschnittenen Bepflanzungskonzepte. Eines der Hauptdefizite ist die oft extreme Strukturarmut der im Nordosten, Süden und Südosten an die Wohngebiete anstoßenden Fluren (z.B. Trudering, Perlach, Oberhaching, Deisenhofen, Ismaning). Hier gilt es anzusetzen.

Kahle Rodungslichtungen wie Siegerts-, Gras-, Hohen-, Putzbrunn besitzen zwar keine Heckentraditionen, sollten aber im Hinblick auf ihre Naherholungsfunktion für München mit Streifen- und Inselgehölzen durchgliedert werden, bevorzugt entlang der noch vorhandenen radialen Flurwege. Durch gezielte Verbreiterung der Gehölzmäntel an den Forsträndern sollten speichenartige Anschlüsse zwischen Flurholz- und Waldökosystemen geschaffen werden.

Isolierte Niedermoorbiotope wenigstens durch Gebüsch- und Feuchtheckenzeilen sowie Erlen-Birken-Gruppen entlang von Wegen und Gräben wieder in die umliegende ausgeräumte Niedermoor-Agrarlandschaft einbinden (z.B. Biberbiotope E Goldachhof).

Ehemalige Lohwaldgürtel im Saumbereich der großen Niedermoore durch vernetzte PNV-Hage und Feldholzinseln wieder erkennbar machen (z.B. Feldkirchen - Aschheim - Pliening).

Innerstädtische Offenlandschaften durch Busch- und Hagsysteme stärker mit Waldresten verzahnen (z.B. Angerlohe).

Die letzten heide- und niedermoor-typischen Föhreninseln relativ unterwuchsfrei halten, z.B. durch Beweidung (Refugien für Streuwiesen- und Halbtrockenrasenarten).

### **Lkr. Neuburg-Schrobenhausen (ND)**

#### Kurzdiagnose:

Zwar kein ausgesprochener Heckenlandkreis, aber örtlich prägende Stufenheckensysteme, meist Liguster-Schlehen-Gebüsche. Häufig im räumlichen Kontakt zu Trockenhängen, z.B. Illdorf-Kunding, W Unterhausen. Feldheckensysteme aber meist nur kleinflächig und suboptimal ausgebildet.

Schwerpunktkreis für Hohlweggehölze, z.B. NW Unterstall, S Leidling, bei Oberbaar.

Im Donau- und Paartal markieren viele Bandgehölze die Ränder von Altarmen und fossilen Stromrinnen, z.B. N Heinrichsheim, und ergänzen das Biosystem der stark fragmentierten Auwälder (SALICI-VIBURNETUM OPULI mit Traubenkirsche, Wasserschneeball, Schwarzerle und mehreren Weidenarten).

Kulturhistorisch bedeutsam: altes Grenzheckensystem von Schloß Rohrenfeld N Bruck, Feldholzinseln auf alten Forts und Bunkeranlagen in der Donauebene. Einzelne Steinbruchgehölze bereichern sonst strukturarme Bereiche des Jura und der Jura-Auslieger südlich der Donau, z.B. NW Bertoldsheim, S Rohrbach, bei Oberhausen, Unterhausen und Atterfeld. An Ackerböschungen jüngerer Entstehungsdatums und einzelnen walddahen Ackerbrachen bilden sich im Tertiärhügelland Besenginstergebüsche, z.B. bei Brunnen, N Edelshausen. Mehrere Heckenkomplexe kontaktieren mit Magerrasen.

Das Donaumoos enthält bedeutend weniger Niedermoorgehölze als vergleichbare Beckenmoore um München und in Schwaben.

Vorkommensschwerpunkte: (außer den bereits genannten):

- Heckenterrassen und artenreiche Böschunggehölze S Eschling, E Kunding, N Illdorf, SW Etting, zwischen Trugenhofen und Ammerfeld, S Illdorf; bei Mauern und NW Bertoldsheim (oft in Kontakt mit Magerrasen), südexponierte Steilhänge des Langen Tales, Hangabschnitte im Wellheimer Trockental, Rauhberg bei Brunnen (kleinflächige Magerrasen und Hohlwege damit verbunden, durch Straßenbauvorhaben gefährdet), Hänge des Wörtlinger Baches, des Leitenbaches und des Vohbaches, Rankenhecken zwischen Leidling und Längloh, um Walda, Hohlweggehölze bei Unterstall.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C2, C3, C4, D1, D2, E,

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 2, 3, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Pflegeschwerpunkte in den Altheckensystemen der Täler, Neuanlageschwerpunkt in den verbreitet "ausgeräumten" Ackerlandschaften, vor allem in folgenden Bereichen:

- Hochflächen der südlichen Frankenalb: Ackerflächen v.a. um Rohrbach, Ammerfeld, Dittenfeld, Attenfeld und Bergen;
- Anstieg zur Südlichen Frankenalb: hohe Verluste im Bereich der Ackerbaugebiete, z.B. Leisacker, Gietlhausen, Hennenweidach, Unterstall, Hesselhohe und Bertoldsheim;
- intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen der Spätglazialen Donau-Terrassen;
- Kernbereich des Donaumooses;
- Sandböden: starker Rückgang, v.a. in großräumig ackerbaulich genutzten Flächen nördlich des Waldgürtels;
- Oberbayerisches Tertiärhügelland: stark dezimiert;
- Rainer Hochterrasse: Hochfläche der Aindlinger Terrassentreppe.

"Tradition der Kahlheit" und durchgehend abgeschlossene Flurbereinigung darf hier nicht von qualifizierter Neugestaltung abhalten. Hecken mit Magergrünlandsäumen in den Ackerlagen oberhalb der Heidehänge einziehen. Entlang bewaldeter Steiflanken Schaftriften ausweisen und durch Dichthecken abmarken, die offene Flankenheiden miteinander verbinden. Hier und in den (potentiellen) Hangfußhecken strikt nur Sträucher aus den Xerothermhängen, deren Waldrändern und Sukzessionsgebüschern zur Anpflanzung verwenden (Rosen, Mehlbeeren, Crataegi usw.). "Ruderaler Trockenrasenarten", die in den Xerothermhängen nur punktuell existieren können, aber "dazugehören", bevorzugt in den neuen Heckensäumen der Kontaktplateaus begünstigen (z.B. Stachys germanica, Nepeta cataria, Ajuga chamaepitys, CAUCALIDION-Fluren).

Möglichst über langfristige Stilllegung nicht nur Schmal-, sondern auch einzelne Breit(saum)- oder Komplexheckenstränge als Rückgrat für traditionelle Hecken schaffen (siehe 4.2.1.1). Dies kann z.B. an alten Windschutzhecken geschehen.

Historische Triftverläufe an den Seitentalanfängen (Trockentälern) der Albhochflächen wenigstens durch Stufenhecken wieder erkennbar machen. Laufende Lesestein-"Ernte" nicht irgendwo wegkippen oder hofnah deponieren, sondern dezentral Steinwälle oder Feldzwickelbiotope damit anlegen. Da und dort im leicht hängigen Alb-Gelände auch wieder Trockenmaueraufschichtung fördern (z.B. am Einhang größerer Karstsenken; vgl. LPK-Band II.15 "Geotope") und eventuell gesondert honorieren. Kleinsteinbrüche und -halden der Hochfläche nicht durch sukzessive Verfüllung beseitigen, sondern als Gehölzsukzessions-/Rohboden-Komplexe in der ausgeräumten Landschaft belassen.

Kontrast zwischen Donauauen und intensiv genutztem Vorland durch Feldholzinsel-Hag-Systeme abmildern.

**Lkr. Pfaffenhofen (PAF)**Kurzdiagnose:

Innerhalb des Tertiärhügellandes neben KEH wohl heckenreichster Landkreis. Flurgehölze über ganzen Lkr. verbreitet; immerhin 540 biotopkartierte Hecken und 287 Feldgehölze. Anteil an der kartierten Gesamt-Biotopfläche immerhin 15 %, an der Zahl der Biotope sogar 63 %.

Häufungen: Hänge der Seitentäler von Ilm u. Wolnzach sowie Paarleite um Freinhausen und Deimhausen (Donau-Paar-Hügelland). Wie in anderen Lkr. des Tertiärhügellandes sind rechtwinklig in die Seitentälchen umbiegende Stufenheckensysteme charakteristisch (z.B. S Ilmried).

Häufig Liguster-Schlehen-Gebüsche. Relativ viele Besenginstergebüsche jüngeren Entstehungsdatums auf Ackerbrachen, in Hohlwegen und Sandgruben.

Meist flutritten- und altwassermarkierende Feuchtgehölze der Donauebene ergänzen das Biosystem der stark fragmentierten Auwälder, z.B. N Westenhäuser. Feuchthecken sind auch im Ilm- und Paartal landschaftsprägend (z.B. Weiden-Schneeball- und Faulbaum-Grauweiden-Gebüsche).

Schwerpunktlandkreis für Hohlweggehölze, z.B. um Deimhausen, Freinhausen, Hohenried, NW Rohrbach, bei Rohr und Waal. Von besonderer Bedeutung sind die prägenden Terrassenrandgehölze des Paartales (z.B. bei Weichenried) und Ilmtales.

Kulturhistorisch markant: alte "Moorhufen"-Grenzhecken: Erlenmoos NNW Geisenfeldwinden sowie Gemarkungsgrenzheckenrelikte, z.B. Saustall am Südrand des Feilenmooses. Herausragende Ensembles von Alleen und Baumhecken im Bereich von Schlössern, insbesondere S Jetzendorf mit gewaltigen Buchen; mehrere Archäotopgehölze auf Burgstätten und Turmhügeln, z.B. bei Steinkirchen, Relikt einer Weide-Einfanghecke E Baar.

"Spezialität": Schwärme von Inselgehölzen im südwestlichen Randbereich des Feilenmooses (Flug- und Schwemmsandaufschüttungen). Hier auch Relikte einer alten "Riedhecken" Landschaft mit Eichen, Kiefern etc. (Vogelau E Baar).

Viele Hecken stark eutrophiert und ruderalisiert, Ablagerungen organischer Abfälle, von Bauschutt, Autoreifen usw.

Vorkommensschwerpunkte:

- Tertiärhügelland: u.a. Heckengebiete Ehrenberg/Angkofen, SW Eschlbach und Affalterbach/Kleinreichertshofen; SW Ilmried, um Scheyern, E Hettenhausen, E Ilmmünster, Stufenheckenstücke E Wolnzach, geomorphologisch besonders "sensibel" strukturierte Stufenheckenkomplexe bei Rohr und Waal, S und SW Fahlenbach, E und SE Tegernbach, um Steinkirchen, um Förbach.

## Kap.4: Pflege- und Entwicklungskonzept

- Jura-Südabdachung: Stufenheckensysteme N Auhöfe bei Vohburg, am Leerentalberg bei Menning und N Dünzing
- Feuchtgehölzsysteme des Paar- und Ilmtales

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 7, 8, 9, 13, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Erhebliches Flurgehölzdefizit ausgleichen in den ausgeräumten Hochflächenbereichen des Donau-Isar-Hügellandes. Bei Neuentwicklungen aber bevorzugt an wertvolle, zu abrupt abbrechende Restkomplexe z.B. an den Talflanken des Paar-, Wolzach- und Ilmtales anknüpfen. Nach Möglichkeit Stufenheckensysteme mit extensivem Zwischengrünland reinstallieren.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Deren ornithologische und entomologische Wertigkeit ist durch kein ebenerdiges Pflanzgehölz zu ersetzen.

In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.).

In den größeren Fluß- und Bachtälern den Totalverlust der Auwälder durch ein Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen. Viele Täler besitzen nur eine Bachbestockung und sind sonst kahl. Hier allmählich fiederteiliges Bestockungsmuster anstreben, d.h. Bachuferwald ist Rückgrat eines über die Talsohle ausgedehnten Systems von Grabengehölzen, Erleninseln, Solitären usw.; nach Möglichkeit Anschlüsse an vorhandene Hangwälder suchen. Bewirtschaftungsschwerende Naßgallen und Quellvernässungen an den Talrändern in Sukzessionsgehölze überführen.

Qualifizierter Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder vor allem im südlichen Ingolstädter Umland (Fixierung von Baulinien). In der zersiedelten Schotterebene diese modernen "Dorfrandhecken" mit einem eigens für jeden bebauungsfreien Flurteil zu schaffenden Flurgehölzsystem verknüpfen.

Grenzen zwischen Schotter-Lehm-(Lohwald-)Zone, Niedermoor und Sandhügelland in den Pflanzsortimenten berücksichtigen.

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

**Lkr. Rosenheim (RO)**Kurzdiagnose:

Buschhecken gehören nicht zum typischen Landschaftsinventar, im alpennahen Bereich aber stellenweise (Anklänge an) Haglandschaften, am schönsten vielleicht im Inntal bei Degerndorf. Wichtige Feuchtgehölz- und Hagsysteme in manchen Seetoebenen und Niedermoorlandschaften, z.T. die Komplexwirkung von Streu- und Feuchtwiesen stei-

gernd, z.B. Kaltental W Westerndorf, E Dettendorf (hier ist die Leitwirkung von Hagen bei den Nahrungsflügen von Fledermäusen nachgewiesen), Bleichbachgebiet, NE Au. Lokal naturnahe Reliktwäldchen in Feldholzgröße als wichtige Zeugen der PNV, z.B. Aisingerwies (Hirschbichl), E Dettendorf. Kulturhistorische Besonderheit: alte Grenzhaage, z.B. an der Gemeindegrenze Pang/Raubling im Grüntal W Breiteich. Einige Baumhecken sind in ihren extensiven Saumstreifen floristisch bedeutsam (*Crocus*, *Helleborus viridis*, *Pulmonaria mollis*, häufig *Leucosium* usw.). Viele streifenartigen naturnahen Böschungsgehölze markieren Flußterrassenränder (z.B. Priental, Kaltental bei Schlipfham) und bäuerliche Abbaustellen (z.B. NE Eggstätt)

Vorkommensschwerpunkte:

- Hage (z.T. Breithage) mit montanem Florencharakter (z.B. Friesing - Unterstuf - Gritschen/Samerberg, Audorfer Berg, Fußzone des Auer Berges bei Lippertskirchen, S Oberaudorf, Kiefernfeldener Talboden) verzahnen den oberseitigen Bergmischwald mit den Fluren bzw. talseitigen naturnahen Schluchtwäldchen (Auerbachtal, Steinbachtal);
- Baumhecken NE Dettendorf.
- Kopfbäumartige Hecken S Steinberg im Hohenburger Hügelfeld;
- Hagsysteme Reischenhart - Taigscheid - Brannenburg sowie bei Sonnhart;
- Feuchthage mit Anschluß an Bachwälder und ergänzt durch viele Solitär bäume zwischen Wiechs und Kleinholzhausen;
- Hage bei Hochstraß-Pfraundorf, Thansau und N Altenbeuern
- Hage bei Grünthal nahe Raubling

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A2 (z.B. Gießstätt, Prutting), B, C1 (z.B. Seetongebiete), C3, C4, E.

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 4, 5, 6, 7, 8.

Schwerpunktmaßnahmen:

Im Lkr. dominiert Erhaltungspflege und Sanierung, nicht Neuanlage. Für die innerhalb des Lkr. gut abgrenzbaren "Haglandschaften" (Alpenfußzone, Alpentäler) dem Miesbacher Programmbeispiel folgen.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschaftler zu Besichtigungen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den

Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

### Lkr. Starnberg (STA)

#### Kurzdiagnose:

Schwerpunktlandkreis für die spezifische und artenschutzwichtigen Hainstrukturen der Hartlandschaft. Kein Landkreis Bayern repräsentiert diese aufgelockerten, an Saum- und Magerrasenarten besonders reichen Flurgehölze besser. Sie prägen in besonderem Maße den Landschaftscharakter der Jungendmoränen und Grundmoränen des 5-Seen-Landes. Einige Ausschnitte sind durch dichtstehende Baumgruppen und Solitäre geprägt (z.B. SE Randbereich des Ampermooses N Inning, S Rausch bei Herrsching).

Weniger typisch sind dagegen Hecken im engeren Sinn. Es existieren aber einige bedeutsame Ackerstufenheckensysteme (z.B. NE und S Hadorf).

Einzelne modellartige Breithage mit Waldbiotopcharakter, z.B. W Perchting, NE Leutstetten, N Walchstadt, meist altehrwürdige Grenzhage, erfüllen das Ideal des Breithages (Typ 20 in Kap.4.2.1.1). Viele landschaftsprägenden kleinen Kuppengehölze auf Endmoränen und kleinen Tumuli (z.B. Baderbichl), oft im Kontakt zu wertvollen Trockenrasen. Besonders schöne Archäotop-Gehölze, z.B. Grabhügelfeld W Traubing im gestalterischen Idealzustand, ebenso "Biberschanze" bei Buchendorf. Mehrere einprägsame Parklandschaften um Schlösser und Güter (z.B. Possenhofen).

Dorf-Grenzhecken (Etter) haben auch in STA Tradition (z.B. Etterschlag, Inning), sind aber nur noch reliktsch erhalten. Ebenso die früher verbreiteten Grenzhecken der Ackerflur gegen die Almende (heute häufig Waldränder). Zu den kulturhistorisch wichtigen Zeugnisse gehören weiterhin Baumreihen und Hage an alten Kirch- bzw. Kreuzwegen, z.B. beim Holzmüller N Etterschlag.

Einige sehr naturnahe Hohlwege mit teils altem Buchen-Eichenbestand, z.B. Buchendorf-SW.

Viele Flurgehölze i.w.S. auch floristisch-pflanzengeographisch wichtig, z.B. *Trifolium rubens*, *Gentiana lutea*, *Ulmus laevis* (z.B. TK Tutzing), *Sorbaria* (N-Grenze im Alpenvorland) und wahrscheinlich sogar *S. torminalis*.

Im Gut Rothenfeld und Gut Dellinger laufen Bemühungen der Flurbereicherung (LBP, Stadt München).

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Haine und Kuppengehölze der Hartlandschaft: z.B. Friedenskapelle E Erling, N Landstetten, W Machtlfing, N-Rand Kerschbacher Forst, Baderbichl, Osterberg NE Dröbling, Uneringer Moränenzug,
- Hagsystem SW Meiling;
- Baumlandschaft mit Hagstücken S Rausch;
- Feuchtheckensystem im Dellinger Bachtal mit großartigem altem Grenzhage W Ettenhofen.

#### Schwerpunktmaßnahmen:

"Flureinräumung" u.a. in folgenden Bereichen:

- Rodungsinseln Buchendorf, Hanfeld, Oberbrunn-Hausen, Unterbrunn;
- NW Hadorf ("Höhenrainer Feld");
- N Breitbrunn; W Etterschlag.

Römerstraßenverläufe besser grüנגestalten, z.B. NW Buchendorf.

Hagartige Baumhecken in bestandesgerechte Nutzung rückführen (Holznutzung; wenn möglich z.T. mittelwaldartig).

Scharfe Forstränder gegen kahle Ackerfluren durch entschiedene Waldsaumentwicklung (auch offene Heide-Kiefernwälder) und daran "eingeklinkte" Feldhecken abmildern.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu Feldgehölzen zulassen (dabei aber sensitive Moränen-Kleinformen schonen).

Für die Endmoränenverläufe charakteristische meist naturnahe und floristisch wichtige Kleinkuppengehölze nicht ein- oder umforsten (z.B. W Traubing, E Erling, N-Rand Kerschbacher Forst).

In Niedermoorgebieten: Heckenanlage stets mit einem zu extensivierenden Dauergrünlandstreifen und/oder Grabenrenaturierungen (-aufweitungen) verbinden. In potentiellen Wiedervernässungs- und Regenerationsräumen Gräben bepflanzen bzw. Gehölzaufkommen nicht mehr beseitigen, da die Durchwurzelung allmählich verstopfend wirkt (so weit keine Wiesenbrüteregebiete).

### Lkr. Traunstein (TS)

#### Kurzdiagnose:

Im Norden sehr heckenarm, im Alpenraum relativ heckenreich, wenn auch nicht in dem Maße wie BGL. Alpine (heute oft durchwachsende) Buschhecken z.B. um Birnbach bei Reit i.W. oder Süßen. In den Alpentälern viele hagartige Bestände, die z.T. Graben- und Schluchtwälder verlängern oder vernetzen und geomorphologische Hauptlinien wie Terrassenränder (z.B. Trauntal) markieren.

Punktuell einzelne kleinere Stufenhecken auf ehem. Ackerterrassen. Vielfältige Reihen- und Inselgehölze in den vielen Moorgebieten, z.B. Staudach-Egerndacher-, Rottauer-Filz, Grabenstätter Moos, Feldwies, die die Komplexwirkung von Streu- und Feuchtwiesen und deren ornithologische Qualität steigern. Lokal naturnahe Reliktwäldchen in Feldholzgröße als wichtige Zeugen der PNV, z.B. Endmoränenkuppen bei Kay-Palling. Viele streifenartigen naturnahen Böschunggehölze markieren Flußterrassenränder (z.B. Alzplatte, Alztal, Trauntal) und bäuerliche Abbaustellen (z.B. nördl. Chiemseemoränen, Nagelflur-Kleinsteinsbrüche der Alzplatte). Einzelne Stufenhecken auf alten Ackerterrassen.

Pflege konzentriert sich naturgemäß auf Mooren, Streuwiesen etc. und vernachlässigt die Flurgehölze.

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- um Gut Waltenberg b. Seeon; b. Ising; Stein a.d. Traun;
- Buschhecken NW Raiten, Hagsystem Zell-Inzell;
- Moorgehölzsysteme der verschiedenen Chiemseemoore.

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2 (Alzplatte), B, C1 (z.B. Seebecken bei Übersee), C3, C4, E.

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 4, 5, 6, 7, 8, 19-22

Schwerpunktmaßnahmen:

Im Süden vor allem Erhaltungspflege und Sanierung, im N vor allem Neuanlage. Alzplatte ist die vordringlichste Sanierungslandschaft wohl ganz Oberbayerns. Hier könnten dosierte Neupflanzungen an den Kerbtal Anfängen, neue Zwickelgehölze und Oberkantenpflanzungen der Haupttäler wahre Wunder wirken. Dabei auch neuartige Breitheckenformen anwenden, die sich hervorragend mit naturnahen Restwäldern an den Talgehängen vernetzen lassen. Alzplatte ist nur auf den ersten Blick eine Ebene. Viele Rinnen und asymmetrische Einmuldungen können viel besser als jetzt durch geeignete Pflanzung hervorgehoben und damit auch gegen Geländeneivellierung geschützt werden.

Im Süden neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Räumig verlichtete Abschnitte mit nebenan in Böschungs- und Bergwäldern gewonnenem Material nachpflanzen. Lücken in den Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigungen ausgewählt, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Lücken in den Hagen schließen, stark weidengeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Prägende Denkmäler in strukturalarmen Landschaften besser durch Flurgehölze einbinden, z.B. Kapelle St. Alban/Alzplatte.

**Lkr. Weilheim-Schongau (WM)**Kurzdiagnose:

Infolge außerordentlichen Reichtums an Mooren, Streuwiesen, Magerrasen gewisse Gefahr, die Flurgehölze in der Pflege zu vernachlässigen. Dabei reichstrukturierte Flurgehölzausstattung, v.a. in den Hartlandschaften der südöstlichen Ammerseerumrandung, des Eberfinger und Habacher Drumlinfeldes, also im baierischen, weniger im alemannischen Teil des Landkreises, der durch monumentale altherwürdige, sehr baumartenreiche Grenzheckensysteme,

wie sie derart großräumig kaum sonstwo in Bayern auftreten, zusätzlich herausgehoben wird (z.B. fast geschlossen Grenzlage um die Flur Frauenrain, Gössenhofen, Rundum-Hag Riederfilz N Habach, SE Schwaig S Wildsteig). Naturnahe artenreiche Hage vernetzen und verlängern blind endigende Graben- und Schluchtwälder (z.B. Leitenzone zwischen Fischen und Pähl) und markieren geomorphologische Hauptlinien wie Terrassenränder (z.B. Antdorf), Härtlingsrippen der Molasse (z.B. Kropfleite E Schönberg), Drumlinfußlinien (z.B. Leitenbühl bei Eichendorf). Vielfältige Reihen- und Inselgehölze in den vielen Moorgebieten, z.B. Weilheimer Moos, Schwattachfilz, Höllfilz NW Breinetsried, Erlfilzen. Hartlandschaftstypische aufgelockerte Kuppenhaine vor allem in der Pähler Hart (z.B. Hirschberg, Eichberg) und im Eberfinger Drumlinfeld. Bernrieder Kulturlandschaft mit vielerlei aufgelockerten und streifenförmigen Gehölzformen.

Manche Flurgehölze sind floristisch bedeutsam (z.B. autochthone Kiefern im Bereich Echelsbacher Brücke, *Rosa pendulina*, *Ulmus laevis* in Hecken bei Iffeldorf).

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- Vernetzte Hagsysteme N Forst - Reiserlehen - Pürschlehen usw. (Zeugnisse der Vereinödung!);
- Hage NW Wessobrunn;
- z.T. breite und artenreiche Hagsysteme der Raitinger-, Pähler und Fischener Lichtenau - Einöd-Grenzlage NW Oderding;
- Berghage der Molasseberge: am Schnalzberg-SE-Abhang, am Schnaidberg-S-Hang, um Schmauzenberg, Ölberg b. Rottenbuch, um Grub NW Uffing, bei Ramsau S Peiting, W Schöffau, Ammerhöfe, Eglingertratt W Riegsee, Hannetsberg - Eschberg-Hemmesberg-Hellerberg E Riegsee;
- z.T. fichtendominierte Grenzhecken im Peißenberggebiet, im Umkreis des Illberger Waldes, NE Burggen;
- Hagsysteme der Grundmoränen- und Drumlinlandschaft, insbesondere bei Dürnhausen; E Habach; SE Obersöchering; S Antdorf; NW Eglfing; S Eberfing, Habaching - Abertshausen, SE Reinthal bei Habach.

Leitbilder:

(vgl. Kap. 4.2.1.2): B, A2

Flurgehölzformen:

(vgl. Kap.4.2.1.1): 4, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 14

Schwerpunktmaßnahmen:

Im Lkr. dominiert Erhaltungspflege und Sanierung, nicht Neuanlage.

Landkreisinternes Hagkonzept auf der Basis einer grobvegetationskundlichen, kulturhistorischen und strukturellen Gesamtaufnahme mit Bewertung, dabei Hag-Teilregionen im Lkr. ausscheiden mit jeweils spezifischen Beeinträchtigungsgraden und Zielen. Aufklärungsarbeit bei den Anliegern verstärken. Nach dem Beispiel der Almwanderkurse die Hagbesitzer und -bewirtschafter zu Besichtigun-

gen ausgewählter, modellhaft regenerierter oder auch noch intakter Hagabschnitte einladen.

Neben besonders hochwertigen Hagzeilen Vorrangstreifen für die Grünlandanreicherung (starke Extensivierung, Ausmagerungsmahd; Kulap-Sonderstufe) anlegen. Räumig verlichtete Abschnitte mit Material aus angrenzenden Böschungs- und Bergwäldern nachpflanzen.

Lücken in den Hagen schließen, stark weidegeschädigte Hecken und Hage auszäunen.

Landschaftstypische Kuppenwäldchen in ihrer geomorphologisch geprägten Feinverteilung erhalten, also nicht einforsten oder durch Aufforstungen vergrößern.

### Regierungsbezirk Schwaben

Zumindest über alle ackerbaudominierten Bezirktteile großes Flurgehölzdefizit. Insgesamt relativ heckenarm, allerdings Baumhage und Weidebäume in vielfältigen Formen, vor allem im Allgäu bis in die Landalpenregion. Die Riedellandschaft zwischen Jungendmoränen und Donau enthält zerstreut kleinere Stufenheckenkomplexe, an den Abdachungen aber vor allem vielfältige (Einzel-)Gebüsche und Baumgruppen. Typisch für zertalte Bereiche Mittelschwabens sind weitgehend offene Ranken mit vereinzelt Bäumen und Büschen (GZ, NU u.a.). Größere Terrassenheckenlandschaften sind die Ausnahme (z.B. Thalfingen/NU). Die vielen landwirtschaftlich genutzten Niedermoore, z.T. auch Hochmoore und Streuwiesenlandschaften werden heute durch Reihengehölze mit dem Artenspektrum der Moorwälder und Feuchtgebüsche bestimmt. Flußauen grenzen oft zu unvermittelt an ausgeräumte Fluren; hier sollten Flurgehölzbestände Verbindungen schaffen. In vielen Teilen Schwabens haben Sukzessionsgehölze in alten hohlkehlenartigen Sand- und Kiesgruben erhebliche Biotopbedeutung. Neuanlage von Flurgehölzsystemen ist in Mittel- und Nordschwaben generell vordringlicher als als Pflege, insbesondere in den Intensivackerlandschaften des Unteren Iller- und Lechtales, des Günztales, Rieses und im Lkr- DLG nördlich der Donau.

### Lkr. Aichach-Friedberg (AIC)

#### Kurzdiagnose:

Hecken und Flurgehölze nehmen trotz nur sehr zerstreuten und flächenmäßig bescheidenen Vorkommens im Naturschutz des Lkr. AIC eine wichtige Position ein. Schwerpunktlandkreis für Hohlweggehölze, manchmal noch in vernetzten Systemen (z.B. Schönbach - Hollenbach, S Igenhausen, um Aindling). Spezialität: von Haupt- in Seitentäler rechtwinklig umbiegende Stufenheckensysteme (z.B. W Igenhausen, E Aindling) mit thermophilen und mesophilen Anteilen; Böschungs-Sukzessionsgehölze im Komplex mit kleinen Kalkmagerrasen (z.B. SW Edenhausen) und bodensauren Magerrasen, z.T. mit Pechnelke, Karthäusernelke, Regensburger Geißklee, Helmothis u.a..

Prägende Hecken und Kieferngehölze der Lechterrassen, z.B. W Todtenweis.

Terrassenrandgehölze des Paartaales bilden wichtige Leitlinien, z.B. Walchshofen - Sedlhof, S Tränkmühle.

Kleinere Kies- und Sandgrubengehölze durchgliedern einige sonst biotoparme Landkreisteile, z.B. W und E Klingen, N Rehling (in Kulturterrassen integriert).

Punktuell sogar Obsthecken (z.B. mit Zwetschgen N Rehling).

Kulturhistorische Besonderheiten: Hügelgräber mit Gehölzen und Bäumen, z.B. W Scherneck ((Eichen absterbend).

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- Aindlinger Terrassentreppen: NE Rehling; N Gebenhofen; SW und N Pöttmes; SW Immenhof;
- Donau-Isar-Hügelland: SE,NE Handzell; zw. Igenhausen u. Hollenbach; um Untermauerbach; NE Schiltberg; E Sielenbach; SE Wulfertshausen; um Rieden; um Laimering; NW Dasing; zw. Ischenhofen u. Adelzhausen; NE Friedberg; E Waffertshausen; um Bachern; NW Hörmannsberg u. bei Ried.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Ökologische Sanierung der strukturverarmten Bereiche des Unteren Lechtales auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen. Zum Auenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitäräbäumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Sandabbaues begrenzen.

In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulauendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien)

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

Solitärbaumlandschaften (z.B. S Stephanskapelle, bei Thierhaupten) durch einzelne flächige Gehölze ökologisch optimieren (Sitzwarten durch Brutgehölze ergänzen).

### Lkr. Augsburg (A)

#### Kurzdiagnose:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber höhere Dichte an Stufenheckenkomplexen und Hangrinnengehölzen vor allem Südrand des Horgauer Beckens, im Neufnachsystem usw..

Auensplittergehölze und Auhecken an der Wertach; am Lechauenrand NW und SW Thierhaupten; z.T. mit autochthonen Kiefern der Lechterrassen und Trockenrasenkontakt;

Markante Terrassenrandgehölzbänder mit wichtigem floristischen Restartenpotential.

Bachgaleriewälder meist zu isoliert, es fehlen korrespondierende Gehölzbestände in der übrigen Talau Kulturhistorisch wichtige Flurgehölzensembles (z.B.SW Döpshofen, alte Richtecken Hirschwang W Schwabmünchen).

#### Vorkommensschwerpunkte:

Heckensysteme NW Waldberg (sehr hohe Ranken, solitäre Weißdorne), um Streitheim u. Horgaugreut; SE Steinekirk ("Burgberg", "Wendelberg"); S Zusmarshausen ("Horn"); zw. Dinkelscherben u. Schempach; S Breitenbrunn an Hohlweg; NW Schlippsheim; SW Döpshofen (Hohlwegsystem); Leitenzone zwischen Uttenhofen und Aretsried; an Hohlwegen E Zusamszell; E Eppishofen; um Wollbach; SE Emersacker (Gras- und Heckenraine); SW Achsheim; an Hohlwegen bei Heretsried.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Ökologische Sanierung der strukturverarmten Bereiche der Lech-Wertach-Ebene auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen.

Zum Auenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitäräumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Sandabbaues begrenzen.

Überregional wichtige Grünerlen-Reliktorkommen an Quellmulden und kleinen Kerbtälchen der Staudenplatte gezielt pflegen (Freistellung, kleine Pufferzonen, gelegentlich auch Stockhieb zur Verjüngung).

In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulaufendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite), z.B. Schwabmünchen, Großaitingen, Bobingen, Wehringen, Gesertshausen, Diedorf, Zusmarshausen, Horgau). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolierte Moorwaldblöcke durch Birken-/Erlen-/Weiden-Pflanzungen bzw. Sukzessionen wieder an die angrenzende intensiv genutzte Moorlandschaft anbinden (z.B. Mödishofener Moor).

Flurstruktur der Waldhufendörfer im Westen des Landkreises durch (Busch-)Hecken oder wenigstens Baumreihen stärker sichtbar machen.

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

Solitärbaumlandschaften am Lechauenrand durch einzelne flächige Gehölze ökologisch optimieren (Sitzwarten durch Brutgehölze ergänzen).

Römerstraßenverläufe besser "grüngestalten".

### Lkr. Dillingen (DLG)

#### Kurzdiagnose und Vorkommensschwerpunkte:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber höhere Dichte an Stufenheckenkomplexen vor allem Riesalb entlang der Kessel (z.B. zwischen Diemantstein und Tuifstadt); Niedere Alb N Donau, südliche Donauleite bei Holzheim und Aislingen (auch Streuobst). Hier Hecken, Raine, Ranken in z.T. nach hoher Dichte (auch Magerrasen, magere Hecken säume). Selten auch in der Riedellandschaft, z.B. N Glött, bei Rischgau (Terrassenhecken), Ginstergebüsche mit Pechnelken (z.B. SE Rechbergsreuthen)

Kesseltal Schwerpunktgebiet für typische, strukturreiche Kulturlandschaft der Riesalb.

Auensplittergehölze, Auhecken und Kopfweidenreihen entlang der Donau, z.B. S Blindheim, N Helmeringen; Moorwaldinseln und Moosgehölze verdichten sich im Donauried z.B. NE Riedschreiberhof, im Wittislinger Ried und im Dattenhauser Ried NE Oberbechingen.

Markante Terrassenrandgehölzbänder mit wichtigem floristischen Restartenpotential z.B. am Hügelrand und am Niederterrassenrand zwischen Dollingen und Gremheim. Weithin aber derzeit stark beeinträchtigt, z.B. Pfaffenhofen bis Wertingen mit Fichtenaufforstungen.

Gehölzsäume an den Hunderten von km Moosgräben sind oft auffallend unterentwickelt.

Bachgaleriewälder meist zu isoliert, es fehlen korrespondierende Gehölzbestände in der übrigen Talau. Kulturhistorisch wichtige Flurgehölzensembles.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Ökologische Sanierung der strukturverarmten Bereiche N der Donau auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten; z.B. W Peterswörth); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen.

Zum Auenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitäräumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Sandabbaues begrenzen.

In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulauendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite),. Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niedervogel wie Grauwammer, Raubwürger u.a.).

Kopffweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

Solitärbaumlandschaften am Lechauenrand durch einzelne flächige Gehölze ökologisch optimieren (Sitzwarten durch Brutgehölze ergänzen).

Römerstraßenverläufe besser "grüngestalten", z.B. NE Binswangen, SW Wittislingen.

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionsgehölze belassen, dadurch ent-

stehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme,. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschungsgehölzen zu km-langen Bandstrukturen zusammen.

### **Lkr. Donau-Ries (DON)**

#### Kurzdiagnose:

Die überwiegend kleinflächigen und vereinzelt Heckensysteme und Gebüsche machen immerhin 18% der gesamten kartierten Biotopfläche aus. Dennoch keine ausgesprochenen Heckenlandschaften. Wenige Hecken größer als 1ha, darunter aber einige regional bedeutsame (z.B. Buschheckensysteme N Bergendorf). Die vorkommenden Flurgehölze sind aber dennoch wichtig, da sie lokal (Rieskessel, Albhochfläche) die einzigen naturnahen Elemente darstellen. Am Riesrand, Wörnitzdurchbruch und an der Donauleite oft in Verbindung mit Magerrasen. Hohlwege z.T. als Rückzugsgebiete naturnaher Waldvegetation! Landschaftsprägende trockene Auensplittergehölze, z.T. mit Magerrasenkontakt, vor allem NW Thierhaupten.

Die meisten Hecken (vor allem auf Böschungen, Terrassenkanten) werden von schlehenreichen Gesellschaften gebildet (auf kiesigen, schwachlehmi- gen Sandböden auch Besenginster-Gebüsch).

Auf verbuschten Streuwiesen haben sich Weiden-Faulbaum-Gebüsche herausgebildet; an Restkiesgruben und Grubenkanten in den Terrassenschottern auch Purpurweidengebüsche, selten auch mit Sanddorn-Weidengebüsch.

Spezialität: Böschungs-Sukzessionsgehölze im Kontakt zu bodensauren Magerrasen im lechtalnahen Bereich der Aindlinger Treppe, z.B. bei Riedheim.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Vorland der Südl. Frankenalb: Biotopkomplexe um Hausen u. E Ehingen; N Hainfarth ("Kirchenberg"); N Megesheim;
- Ries: SW Reimlingen; NE Heroldingen;
- Südl. Frankenalb, Riesrand: z.T. im Komplex mit Magerrasen, Hühnerberg W Harburg, SE Ziegelhof, E Blachmühle, N Fünfstetten; SE Gosheim (Hecken, z.T. Inselgebüsche); Stufenheckenkomplexe E Amerbach, an der Platte N Wemding, SW Mönchsdeggingen, E Großsorheim
- Aindlinger Terrassentreppe: N Nördling; S Brunnen; NW Wachtering; Biotopkomplex SE Pessenburgheim; S Thierhaupten ("Kahler Berg", "Figur"); N Heimpersdorf bis Oberbaar.
- Hecken am Südwestrand von Rohrbach;
- Hecken, Altgrasbestände E Deiting.
- Donauleite SW Riedlingen
- Feucht-, Auen- und Grabenhecken im Donautal
- Riesalb: W Harburg, um den Hühnerberg, Falenberg;

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A2, A3, A5, C2, C3, C4, D1, D2, E,

Flurgehölztypen:

(entsprechend 4.2.1.1): 1, 2, 7, 8, 9, 11, 13, 19-22, 27.

Schwerpunktmaßnahmen:

Fluranreicherung nach den Leitbildern A1-A5 ist dringend nötig vor allem in folgenden Bereichen: Ackerfluren des Rieses, auf der Alb z.B. um Forheim, Brachstadt, Buchdorf, Neuhausen, Blossenau, Krent, Otting und auf der Rainer Hochterrasse

Windschutzhecken alten Stils nach Leitbild A5 umbauen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.).

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschunggehölzen zu km-langen Bndstrukturen zusammen.

**Lkr. Günzburg (GZ)**Kurzdiagnose:

Gegenwärtig recht heckenarm; trotzdem hat dieser Lebensraumtyp (potentiell) hohe Bedeutung für die Naturschutzentwicklung des Lkr., da die Naturraumstruktur und die relative Armut sonstiger naturnaher Flächen hier einen Entwicklungsschwerpunkt gebietet.

Etwas höhere Dichte an Stufenheckenkomplexen vor allem an den Riedel-Abdachungen, wiewohl auch hier nur mehr kleinflächige Reste der früher weit verbreiteten Flurgehölze: die Biotopkartierung erfaßte 203 Objekte mit insgesamt 92 ha als Hecke (4 % der Gesamt-Biotopfläche). Zustand meist schlecht (häufig "untere Erfassungsgrenze" in der Biotopkartierung). Die meisten Flurgehölzfragmente des Landkreises sind durch Ablagerungen verschiedenster Art beeinträchtigt.

Lokal wichtig sind Systeme von Hohlweggehölzen.

Charakteristisch für den Landkreis sind die Niedermoorgehölze in einigen Schottertälern und im Donauried und -moos (oft Weiden-Faulbaumgebüsche).

Ein erhebliches Flurgehölzpotential, das keinesfalls vertan werden darf, bergen die über 250 Kies-, Sand- und Lehmabbaustellen(komplexe).

Auensplittergehölze, Auhecken und Kopfweidenreihen.

Markante Terrassenrandgehölzbänder mit wichtigem floristischen Restartenpotential z.B. am Hügelrand und am Niederterrassenrand.

Einige Sonder-Gehölzformen wie lichte, grasige Eichenhaine, z.B. NE Birkenried.

Gehölzsäume an den Hunderten von km Moosgräben sind auffallend unterentwickelt. Einige meliorierte Niedermoore sind aber durch schöne Weidengebüsche und Birkengehölze noch herausgehoben (z.B. S Offingen).

Bachgaleriewälder meist zu isoliert, es fehlen korrespondierende Gehölzbestände in der übrigen Talau. Einzelne, meist durchgewachsene Kopfweidenreihen, z.B. SW Riedhausen. Viele Heckenreste stark eutrophiert, z.T. mit Robinien-Ausbreitung (z.B. bei Offingen)

Vorkommensschwerpunkte:

- E Balzhausen, W Oberrohr, um Ziemetshausen, zwischen Thannenhäusern und Lauterbach, S Oxenbronn, um Haldenwang.
- Gr. Hohlweggehölz mit Erdkeller SE Nattenhausen.

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Buschheckenpflege in den wenigen größeren Stufenheckenkomplexen.

Fluranreicherungsmaßnahmen nach den Leitbildern A1 - A5 vor allem um Stoffenried, zwischen Hausen und Waldstetten, um Oxenbronn, Rieden, Schneckenhofen und Großkötz, zwischen Günzburg und Rettenbach.

- Donauried;
- Unteres Illertal;
- Iller-Lech-Schotterplatten: Bibertal, Osterbachtal, Unteres Rothtal von Weißenhorn bis Oberfahlheim, Oberes Rothtal N Kellmünz.

Ökologische Sanierung der strukturverarmten Bereiche auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen.

Zum Auenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitärbäumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Sandabbaues begrenzen. Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschungssgehölzen zu km-langen Bndstrukturen zusammen.

In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulauendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Der außerordentlich hohe Zersiedlungsgrad des nördlichen Landkreises rückt die Ortsrandgestaltung besonders in den Mittelpunkt. Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niedervogel wie Graumammer, Raubwürger u.a.).

Kopfwidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

### Lkr. Lindau (LI)

#### Kurzdiagnose:

Hecken, Gebüsche, Weidfichten und Fichtenzeilen sind über den gesamten Landkreis verbreitet, v.a. im "oberen" Kreisgebiet an beweideten Hängen und an Hohlwegen. Hier auch immer wieder Laubhage. Prägender sind allerdings hangsenkrechte Bandgehölze in Hangrinnen und kleinen Tobeln an den Molassehängen, z.T. floristisch bedeutsam (sogar Stechpalme und Eibe). Lkr. bietet viele "Spezialitäten", z.B. einzelne Gehölze an Dolinen, Reihengehölze in Niedermooren (z.B. Degermoos). Im alpinen - und Faltenmolassegebiet stellenweise noch Weideinfriedungshecken. Naturnahe, meist lichte (durchweidete) Reihengehölze (1- bis mehrreihig) auf den Nagelfluhruppen. Selten Inselgehölze an Nagelsteinen (Findlinge aus der Molasse).

Hecken i.e.S. werden dort entbehrlich, wo Abdachungsflächen vielfältig durch Hangrinnen- und Kantengehölze aufgliedert sind

Zu den "Spezialitäten" des Allgäus gehören "Fichten-Haine" (Fichtengruppen als zentrale Viehunterstände), ferner die unzähligen zeilenförmigen Alpwäldchen und Baumzeilen auf den Nagelfluhruppen der Nagelfluhketten.

Stellenweise noch Weideinfriedungshecken. Spezialität (gemeinsam mit OAL und OA): Inselgehölze an Nagelsteinen (Findlingen aus der Molasse). Heckenartige Reihengehölze und Gebüsche durchgliedern auch viele Nieder- und Hochmoorlandschaften, z.T. mit Spirke.

Mehrere recht ausgeräumten Grünlandgebiete bedürfen dringend einer besseren Gestaltung (neben Hecken natürlich auch Solitäräume und Haine). Viele Acker-Weide-Zaunhecken wurden mit der Vergrünlandung des Allgäus entfernt), durchgewachsene Hage erinnern aber als kulturhistorische Zeugen noch verschiedentlich an diese Periode.

Die Landalpen bis in etwa 1200 m Höhe sind häufig durch fichten-, grünerlen-, grauerlenreiche Grenzhecken durchgliedert.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Westallgäuer Hügelland: E, W Ellhofen; W Bauschwanden; SW Röthenbach; bei Straß;
- Adelegg: E Harbatshofen, im Tal der Oberen Argen;
- Vorderer Bregenzer Wald: S Scheidegg, bei Benzenmühle; E Rieder; W Bremenried.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): B, C3, C4, E

#### Flurgehölztypen:

(entsprechend 4.2.1.1): 4, 5, 6, 7, 14, 15

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Fluranreicherung nach den Leitbildern B dringend nötig vor allem in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Bereichen der Rheinendmoränen und Drumlins im nördl. Lkr., aber auch an unterstandarmen Molassehängen. Hierzu genügt im allgemeinen ein Verzicht auf das Schwenden an Weidegrenzen oder Hangrinnen, in denen Viehtritte genügend Anflugstellen schaffen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Kies- und Sandabbaues begrenzen. Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme.

In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niedervogel).

### Lkr. Neu-Ulm (NU)

#### Kurzdiagnose:

Sehr heckenarm, aber etwas höhere Dichte an Stufenheckenkomplexen vor allem an den Riedel-Abdachungen und an den Donauleiten; ausnahmsweise

sogar in größeren Komplexen (z.B. Thalfingen). Nur mehr kleinflächige Reste der früher weit verbreiteten Flurgehölze: die Biotopkartierung erfaßte nur 61 Heckenreste und 19 Gebüsche vor allem in den Iller-Lech-Schotterplatten, dies entspricht etwa 1/5 des Wertes naturräumlich vergleichbarer, mittel ausgestatteter Landkreise. Zudem ist der qualitative Zustand meist schlecht (häufig "untere Erfassungsgrenze" in der Biotopkartierung). Lokal wichtig sind Systeme von Hohlweggehölzen, z.B. Biberachzell-Ost, Bubenhausen-Ost und nur busch- oder einzelbaumbestockte Ranken (z.B. SE Weißenhorn).

Charakteristisch für den Landkreis sind die Niedermoorgehölze in einigen Schottertälern und im Donauried. Die meisten Flurgehölzfragmente des Landkreises sind durch Ablagerungen verschiedener Art beeinträchtigt.

Ein erhebliches Flurgehölzpotential, das keinesfalls vertan werden darf, bergen die über 250 Kies-, Sand- und Lehmmaabstellen (komplexe).

Auensplittergehölze, Auhecken und Kopfweidenreihen entlang der Donau und Iller.

Markante Terrassenrandgehölzbänder mit wichtigem floristischen Restartenpotential z.B. am Hügelrand und am Niederterrassenrand.

Gehölzsäume an den Hunderten von km Moosgräben sind auffallend unterentwickelt.

Bachgaleriewälder meist zu isoliert, es fehlen korrespondierende Gehölzbestände in der übrigen Talau Kulturhistorisch wichtige Flurgehölzensembles.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- v.a. im Naturraum Iller-Lech-Schotterplatten: NW Weißenhorn; SE Tafertshofen (Heckenbündel); Hohlwege; NE Buch; W Bergstetten; Leite E Kellmünz; SE Oberroth;
- Ulmer Alb: die besten Flächen auf südexponierten Lagen: Heckenlandschaft mit Magerrasen u. Niederwald NW Thalfingen und am "Kugelberg"; Heckenlandschaft zw. Kesselbronn u. Thalfingen; große Heckenlandschaft zw. Oberelchingen u. Thalfingen;
- südexp. Heckenlandschaft mit Trockenrasenfläche NW Thalfingen: mit Trockenrasenarten im Saum. Puffer nötig! Artenreiche Hohlweg-Hecken (E Buch, E Schießen).

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

#### Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Buschheckenpflege in den wenigen größeren Stufenheckenkomplexen.

Fluranreicherungsmaßnahmen nach den Leitbildern A1 - A5 vor allem

- Donauried;
- Unteres Illertal;
- Iller-Lech-Schotterplatten: Bibertal, Osterbachtal, Unteres Rothtal von Weißenhorn bis Oberfahlheim, Oberes Rothtal N Kellmünz.

Ökologische Sanierung der strukturverarmten Bereiche auch durch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen.

Zum Auenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinselfeldsysteme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitäräumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Sandabbaues begrenzen. Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschungsgehölzen zu km-langen Bandstrukturen zusammen.

In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulaufendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Der außerordentlich hohe Zersiedlungsgrad des nördlichen Landkreises rückt die Ortsrandgestaltung besonders in den Mittelpunkt. Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.).

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

#### **Lkr. Oberallgäu (OA)**

##### Kurzdiagnose:

Nur stellenweise von Hecken und Hagen geprägt, vor allem im alpinen - und Faltenmolassegebiet stellenweise noch Weideinfriedungshecken (z.B. W Gopprechts, um Akams). Dagegen spielen natur-

nahe, meist lichte (durchweidete) Reihengehölze (1- bis mehrreihig) auf den Nagelfluhrippen nirgendwo sonst eine so bestimmende Rolle in Landschaftsbild und Biotopsystem. Weitere Spezialität (gemeinsam mit OAL und LI): Inselgehölze an Nagelsteinen (Findlingen aus der Molasse). Heckenartige Reihengehölze und Gebüsche durchgliedern auch viele Nieder- und Hochmoorlandschaften (z.B. Betzigauer Moos), z.T. mit Spirke.

Das Oberallgäuer Alpenvorland enthält aber leider auch viele recht ausgeräumten Grünlandgebiete, die dringend einer besseren Gestaltung (neben Hecken natürlich auch Solitäräume und Haine) bedürfen. Viele Acker-Weide-Zaunhecken wurden mit der Vergrünlandung des Allgäus entfernt (z.B. um Helengerst, Vorderburg, um Rottach - Gindels - Belen), durchgewachsene Hage erinnern aber als kulturhistorische Zeugen noch verschiedentlich an diese Periode (z.B. im Molassenrippengebiet vor dem Rottachberg, Fluren Knottenried - Gopprechts - Niedersonthofen).

Hecken i.e.S. werden dort entbehrlich, wo Abdachungsflächen vielfältig durch Hangrinnen- und Kantengehölze aufgegliedert sind (z.B. NE Wildpoldsried).

Zu den "Spezialitäten" des Allgäus gehören "Fichten-Haine" (Fichtengruppen als zentrale Viehunterstände), ferner die unzähligen zeilenförmigen Alpwäldchen und Baumzeilen auf den Nagelfluhrippen der Nagelfluhketten (z.B. Gelchenwangelpe, Gierenkopf). Die Landalpen bis in etwa 1200 m Höhe sind häufig durch fichten-, grünerlen-, grauerlenreiche Grenzhecken durchgliedert.

#### Vorkommensschwerpunkte:

- Fichten- und Laubhaggebiete Stadels - Oberreute - Hinterreute - Hopfen (z.T. gemeinsam mit Lkr. LI) - Südhänge der Salmaser Höhe (Vernetzung mit Hanggräben),
- Fichtenzeilengebiet Kornau - Höllwies - Freibergsee;
- Adelegg: zw. Waltrams u. Moos; zw. Missen u. Börlas; NE Wilhams; um Wangen; SE Kleinweiler;
- Iller-Vorberge: um Oberdorf; E Oberdorf, bei Moos, Rappolz, Becheris; NE Großdorf; SE-SW Sulzbach, Ruine Sulzbach, E Sulzbacher See; N Mittelberg; SE Oy, S Guggenmoos; N Ratholz; SE Missen ("Kühberg"); NE Wiedemannsdorf; NE Kalzhofen; zw. Rauhenzell u. Greggenhofen; zw. Freidorf u. Weiher; S Rettenberg; zw. Rettenberg u. Engelpolz; zw. Freidorf u. Gindels; N Freidorf; NW Untermaiselstein; bei Bräunlings u. Gnadenberg, W Bräunlings, um Akams.
- Nagelsteingehölze N Unterschwarzenberg

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): B, C3, C4, E

#### Flurgehölztypen:

(entsprechend 4.2.1.1): 4, 5, 6, 7, 14, 15

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Fluranreicherung nach den Leitbildern B dringend nötig vor allem in den intensiv landwirtschaftlich

genutzten Bereichen der Illerendmoränen und Drumlins im nördl. Lkr., ja sogar an rigoros beweideten, unterstandsarmen Molassenhängen (z.B. Adelegg-Nordabdachung) und Kalkalpenhängen (z.B. Iselergebiet). Hierzu genügt im allgemeinen ein Verzicht auf das Schwenden an Weidegrenzen oder Hangrinnen, in denen Viehtritte genügend Anflugstellen schaffen.

Zum Illerauenrand hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitäräumen, vor allem Fichten) verzahnen.

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Kies- und Sandabbaues begrenzen. Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Talebenen (Fixierung von Baulinien insbesondere im oberen Illertal, Oberstaufen-Nord usw.), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel).

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

#### **Lkr. Ostallgäu (OAL)**

##### Kurzdiagnose:

Auf den "ersten Blick" kein "Heckenlandkreis". Tatsächlich spielen aber Hecken und heckenähnliche Bestände sowie Baumgruppen insbesondere im Jungmoränenanteil und Molassebergland an vielen Stellen eine wichtige landschaftsgestalterische und biologische Rolle, die angesichts der sonstigen Strukturarmut des seit den 1960er Jahren stark intensivierten Grünlandes umso höher zu bewerten ist. Gelegentlich kann man sogar von regelrechten Heckenlandschaften sprechen, z.B. SW Pracht - Salchenried. Oft fichtendominierte Feld- und Zeilengehölze heben im Lkr. die charakteristischen Elemente des natürlichen Kleinreliefs hervor (vgl. LPK-Band "Geotope"), z.B. die Hangrinnen innerhalb der Riedelabhänge und der weicheren Molasseschichten; sie markieren auch Moorgrenzen und alte Gemarkungsgrenzen. Reliktvorkommen autochthoner Kiefern (z.B. N Marktobendorf, Senkele). Flurgehölzsäume bisweilen sehr wichtig für den speziellen Artenschutz (*Pulsatilla vulgaris*, *Aster amellus*, *Potentilla rupestris*, *Crocus albiflorus*, *Muscari botryoides*, alpine Restarten des Bereiches "Wiedergeltinger Wäldchen" usw.).

Der Flurgehölzzustand ist überwiegend unbefriedigend bis alarmierend: durch Beweidung stark verbissen und aufgelichtet, kaum systematische Pflege.

Auf den Niederterrassen des nördl. Lkr. beginnt das "technogene Begleitgrün" (Straßenpflanzungen, Gehölzanlagen am Rande rekultivierter Kiesgruben und Baggerseen) die Landschaft zu dominieren. Gewachsene Flurgehölze spielen kaum eine Rolle.

Gelegentlich landschaftsprägende Archäotopgehölze, z.B. auf Burgstätten, so z.B. Kipfenberg bei Kraftsried.

#### Spezialitäten:

- Artenreiche Gehölze an Nagelsteinen (Molasse-Findlingen), z.B. mehrfach um Görisried
- baumartenreiche, eng mit Reliktmagerrasen und Pfeifengras-/ Quellmoorrasen verzahnte Terrassenränder am Lech, z.B. Schlögelmühle, Dorniger Bühel und Vogelberg am Forggensee;
- kulturhistorisch besonders wertvolle, sehr empfindliche Hohenschwangau - Schwanseer "Parklandschaft" mit ihren naturnahen Hagzeilen und Baumgruppen;
- Fichten-Formschnitthecken um Rinderweiden (z.B. Kollmannshof/Auerberg).

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

Oberes Geltnachtal NW Roßhaupten, um Dietringen, Nord- und Südhang des Zwieselberges, um Kniebis; Enzenstetten; S Enisried; N Schneidbach; Baumhecken bei Hertingen; S Oberreithen; E Nesselwang, bei Rindegg; W Wildberg.

#### Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A2, A3, A5, C2, B, C3, C4, E,

#### Flurgehölztypen :

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 6, 7, 14, 15

#### Schwerpunktmaßnahmen:

Fluranreicherung nach den Leitbildern A2-A5 ist dringend nötig vor allem in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Bereichen der Lech-Wertach-Ebene und der Iller-Lech-Schotterplatten, stellenweise aber auch in stark ausgeräumten Dauergrünlandzonen der Molassehänge und Jungmoränen.

Hier auch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zugschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der Hochflächen (auslaufende Tälchen), der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen. "Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!). Von naturnahen Hangwäldern aus die Feldholzsysteme auch auf die kahlen Hochflächen ausdehnen. Fragmentarische Stufenheckenkomplexe an den Talhängen zumindest auf die Größe tragfähiger Neuntöterpopulationen erweitern (siehe Kap. 4.2.6.2). Extensivgrünland hier von Aufforstungen

sorgfältig freihalten. Trockenrasen-Restartenpotentiale durch geeignete Maßnahmen ins angrenzende Grünland hinein ausdehnen (z.B. Friesenrieder Tal).

Zum Auenrand (z.B. Wertach) hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den (ehemals typischen Solitärbäumen, vor allem Fichten) verzahnen. In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulaufendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Grundwassernahe Talrandbereiche der größeren Schottertäler durch höhere Dichte an Solitärerlen, Bruchwaldbaumgruppen und Feuchthecken wieder erkennbar machen. Dabei Grabenbepflanzungen zur Renaturierung benutzen (Wurzelwerk und Laubfall riegelt Gräben allmählich ab).

Wenigstens sporadisch wieder bäuerlichen Kleinabbau mit Anschlußsukzession zu dringend erforderlichen Feldgehölzen zulassen. Tendenz zur Zentralisierung des Kies- und Sandabbaues begrenzen. Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionsgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschungsgehölzen zu km-langen Bandstrukturen zusammen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsränder besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien insbesondere im Raum Kaufbeuren - Buchloe), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauammer, Raubwürger u.a.).

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!).

### **Lkr. Unterallgäu (MN)**

#### Kurzdiagnose:

Kein ausgesprochener "Heckenlandkreis", aber höhere Dichte an Stufenheckenkomplexen vor allem an den Riedel-Abdachungen, aber nur selten in größeren Komplexen. Die meisten Flurgehölzfragmente des Landkreises sind durch Ablagerungen verschiedenster Art beeinträchtigt, die meist ohnehin nur fragmentarischen Terrassenheckenkomple-

xe an den Riedelabhängen oft durch Beweidung beeinträchtigt.

Relativ hohe Bedeutung haben die Niedermoorhecken und -gebüsche in den ansonsten meist eher gehölzarmen Talniederungen, z.B. Pleßer Ried, Tussenhausen-Türkheim (Birken-Buschweiden-Hecken). Sie charakterisieren die größeren Schottertäler.

Auensplittergehölze, Auhecken und Kopfweidenreihen in den Flußtälern.

Bachgaleriewälder meist zu isoliert, es fehlen korrespondierende Gehölzbestände in der übrigen Talau.

Ein erhebliches Flurgehölzpotential, das keinesfalls vertan werden darf, bergen die vielen kleinen und größeren Kies-, Sand- und Lehmabbaustellen (komplexe).

Bedeutsame Archäotopgehölze, z.B. Burgstall Sennhof S Heimertingen.

Grünerlen-Reliktorkommen an einzelnen Waldrändern, Hohlwegen und Flurgehölzen. Kleine erlenreiche Quellwäldchen, oft mit floristisch-faunistischer Bedeutung (z.B. *Cochlearia bavarica*) stocken in Hangnischen der südlichen Riedellandschaft.

Vorkommensschwerpunkte (außer den bereits genannten):

- Iller-Lech-Schotterplatte: Hecken zw. Zaisertshofen u. Tussenhausen; zw. Türkheim und Tussenhausen auch Stufenraine mit kapitalen Einzelbaum-(Eichen-)Reihen; Steilkante zum Mindel-Flossach-Tal (zwischen Türkheim und Tiefenried); N Derndorf; W Hasberg; um BERNAU; E,S Zaisertshofen; S Mörge; NW Zaisertshofen ("Gaggenwiesfeld", Greuth).
- Traubenkirschen-Feuchthecken (Schwerpunkte: TK Amendingen, Memmingen, Aitrach) und Feuchthage im Kontakt zu Auwaldresten insbesondere im Illertal (TK Amendingen) und in den Schottertälern (z.B. auf TK Mindelheim).
- trockene bis feuchte, z.T. bruchwaldartige Sukzessionsgehölze und Gebüsche in vielen kleinen Kies-, Sand- und Lehmgruben (von erheblicher Bedeutung)

Leitbilder:

(entsprechend 4.2.1.2): A1, A3, A5, B, C3, C4, E

Flurgehölzformen:

(entsprechend 4.2.1.1): 2, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 18, 19-22, 27

Schwerpunktmaßnahmen:

Fluranreicherung nach den Leitbildern A1-A5 ist dringend nötig vor allem in folgenden Bereichen:

- Riß-Aitrach-Platten, v.a. um Legau und Lautrach;
- Iller-Vorberge: um Ziegelberg und Herbisried;
- Unteres Illertal, Iller-Lech-Schotterplatten: Güntal zwischen Babenhausen und Tafertshofen, im Illertal um Fellheim, im Memminger Trockental, im Mindel- und Flossachtal, intensiv landwirtschaftlich genutzte Lagen N Heimertingen bis zum Pleßer Ried, zwischen Memmingen

und Grönenbach, E Memminger Berg und zwischen Volkratshofen und Dickenreishausen;

- intensiv landwirtschaftlich genutzte Gebiete der "Stauden";
- Lech-Wertach-Ebene.

In diesen Bereichen auch Neugründung von Hecken-Feldgehölz-Systemen, dabei möglichst den schematischen Zuschnitt herkömmlicher Windschutzgürtel vermeiden; dafür aber die geomorphologischen Konturen der Hochflächen (auslaufende Tälchen), der jüngeren Flußterrassen und der Niederterrasse aufgreifen (fossile Flutrinnen und kleine Sub-Terrassenkanten); Pufferstreifengehölze entlang einzelner zu extensivierender Grünlandfeuchtachsen anlegen. "Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!). Von naturnahen Hangwäldern aus die Feldholzsysteme auch auf die kahlen Hochflächen ausdehnen.

Fragmentarische Stufenheckenkomplexe an den Talhängen zumindest auf die Größe tragfähiger Neuntöterpopulationen erweitern (siehe Kap. 4.2.6.2). Extensivgrünland hier von Aufforstungen sorgfältig freihalten. Trockenrasen-Restartenpotentiale durch geeignete Maßnahmen ins anliegende Grünland hinein ausdehnen.

Zum Auenrand (z.B. Iller, Mindelrestauen) hin sollten die Hecken-Feldholzinsel-Systeme massiver und höher ausfallen; hier auch mit den ehemals typischen Solitärärbäumen (vor allem Fichten) verzahnen. In den größeren Bachtälern das Auwald-Defizit durch ein fischgrätenartig auf den Uferwald zulaufendes Bandsystem von Feuchtgehölzen im Dauergrünland etwas ausgleichen.

Grundwassernahe Talrandbereiche der größeren Schottertäler durch höhere Dichte an Solitärerlen, Bruchwaldbaumgruppen und Feuchthecken wieder erkennbar machen. Dabei Grabenbepflanzungen zur Renaturierung benutzen (Wurzelwerk und Laubfall riegelt Gräben allmählich ab).

Wenigstens sporadisch wieder bäuerliche Kleinabbaue zulassen, die sich zu dringend erforderlichen Feldgehölzen entwickeln können. Tendenz zur Zentralisierung des Kies- und Sandabbaues begrenzen.

Qualifizierte Randabpflanzung der vielen Siedlungsrande besonders in den weitsichtigen Ebenen (Fixierung von Baulinien), vorzugsweise auf der "Erholungsseite" (Auenseite, den feuchten Beckenniederungen zugewandte Seite). Dabei jeweils Wanderachsen zu den Erholungszielgebieten (Auen, Moorwälder usw.) abpflanzen.

Isolation der Sekundärmoorwaldgebiete in den Niedermoorgebieten durch davon abstrahlende Graben- und Schlagrandgehölze etwas entgegenwirken. In den Feuchtniederungen wieder solitäre Moosgehölze, Gebüschinseln und Einzelbuschreihen zulassen (spezielle Hilfe für stark bedrohte Niederungsvögel wie Grauwammer, Raubwürger u.a.).

Kopfweidenanlagen in den Niederungen wiederbeleben.

Kiesgrubenkanten nicht weiter forstlich und gärtnerisch umgestalten oder verfüllen, sondern als dauerhafte Sukzessionssgehölze belassen, dadurch entstehen relativ ausgedehnte Vernetzungssysteme, z.B. SE Woringen. Dies ist besonders wichtig, wo Gruben in natürlichen Terrassenböschungen eingetieft sind. Hier schließen sich die Grubenrandgehölze mit früher vorhandenen Böschungsgehölzen zu km-langen Bandstrukturen zusammen (z.B. E Benningen - Hetzlinshofen).

"Unbegrünte" Terrassenböschungen ohne Magerrasenpotential sorgsam bepflanzen (hauptsächlich an der Oberkante, nicht ganze Morphologie einhüllen!), so z.B. zwischen Brunnen und Aitrach.

#### 4.4 Pflege-, Gestaltungs- und Entwicklungsmodelle

"Probieren geht über studieren!". Die allermeisten der in den Kapiteln 4.1 - 4.3 gegebenen Empfehlungen sind keine praxisfernen Luftschlösser, sondern werden bereits irgendwo umgesetzt. Freilich handelt es sich noch oft um Einzel- oder Vorreiterprojekte mit geringem Bekanntheitsgrad. Im folgenden wird auf einige Umsetzungs- oder Planungsprojekte mit Modellcharakter hingewiesen, die als Ganzes oder in Teilelementen Anregungen oder Vorbilder für ähnlich gelagerte Anwendungsfälle liefern können, die praktische Machbarkeit unter Beweis stellen oder auch gewisse Umsetzungsschwierigkeiten aufdecken, denen man vielleicht woanders noch besser aus dem Wege gehen kann. In Anbetracht der hier notwendigen Kürze wird empfohlen, bei den Urhebern und Betreuern zusätzliche Detailinformationen einzuholen. Die Auswahl ist mehr oder weniger zufällig je nach verfügbaren Informationen. Sicherlich wären viele weitere Beispiele ebenso berichtenswert gewesen.

Ein Großteil modellhafter Aktivitäten wird bereits in Kap. 3 abgehandelt und hier nur ergänzt.

##### **Flurgehölz-Neubildung im Verfahren Gertenroth, Stadt Burgkunstadt/LIF**

Hier wurden unter anderem auch deutlich verbreiterte, 30-40 m breite Gehölzstreifen angelegt und Sukzessionsstreifen und -nischen freigelassen. Gestalterische Differenzierung mit "Randbäumen". Maßnahme wurde möglich durch Landkauf als Folge einer Hofauflösung. Nähere Informationen: Direktion Ländl. Entwicklung Bamberg, Herr EMINGER.

Nachahmenswert auch die Anstrengungen der Ländlichen Entwicklung bei der Etablierung autochthone Hecken (s. REIF & RICHERT 1995).

##### **Projekt "Landwirt - Heger der Natur", Lkr. Altötting**

Im Landkreis Altötting läuft ein Projekt "Landwirt - Heger der Natur". Ziel ist vor allem eine Verbesserung der Situation des Niederwildes. Mit den Gel-

dern werden ausschließlich Hecken-Neuanlagen gefördert. Die Pflanzmaßnahmen werden durch die örtliche Jägerschaft ausgeführt, die Bauern stellen den Grund zur Verfügung. Die untere Naturschutzbehörde überprüft die Artenzusammensetzung. Die Finanzierung erfolgt über die üblichen Förderprogramme. Ähnliche Projekte sind im Landkreis Mühlendorf/Inn beabsichtigt. Nähere Informationen: Landwirtschaftsamt, Landschaftspflegeverband AÖ

##### **"Hagaktion", Lkr. Miesbach**

Der Landkreis Miesbach, die Forstämter Schliersee und Kreuth und das Amt für Landwirtschaft Miesbach haben eine jährliche "Hagaktion" ins Leben gerufen. Es dient der Ausbesserung und Revitalisierung lückiger, vergeister oder ganz ausgefallener Hage, z.T. auch der Neubegründung von Hagen. Das Pflanzmaterial für die Baumhecken wird kostenlos zur Verfügung gestellt, wenn die sachgemäße Pflanzung und Pflege gesichert ist. Die Forstdienststellen haben die Beratung und Bearbeitung der Anträge übernommen (Landratsamt Miesbach u.a. 1984). Bei vielen Landwirten wird dieses Regionalangebot mit steigender Tendenz angenommen. Nähere Informationen: UNB Landratsamt Miesbach, Herr V.HERDEN.

##### **"Artenhilfsprogramm Rebhuhn", Lkr. Neuburg-Schrobenhausen**

Das Landratsamt Neuburg-Schrobenhausen hat ein "Artenhilfsprogramm Rebhuhn" eingeführt. Es wird gefördert, wenn Flächen oder Streifen brach liegen bleiben und ohne Bejagung des Rebhuhns bleiben. Diese Programm könnte mit der Heckenpflege gekoppelt werden, indem um die Hecken herum Streifen unbewirtschaftet bleiben.

##### **Konzept "Begrünung der Staatsgüter"**

Die Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau hat mit dem Wasserwirtschafts- und dem Straßenbauamt, der Stadt-, Schloß- und Gemeindeverwaltung und Verwaltung der staatlichen Versuchsgüter Benjeshecken angelegt. Diese Maßnahmen wurden im Rahmen des Konzeptes "Begrünung der Staatsgüter" auf dem Staatsgut Schleißheim und dem Schlüterhof durchgeführt. Nähere Informationen: Ref.4.4 LBP (Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Herren UNGER und GIRSTENBREY

##### **Flurgehölzanlage auf dem Truppenübungsplatz bei Hammelburg/Unterfranken**

Auf dem TÜP wurden in den vergangenen 10-20 Jahren mehrere Grundtypen von Gehölzen angelegt: ca. 30 m breite und 100 m lange Flurgehölze, kurze, gegeneinander versetzt stehende (Durchlässigkeit für Fahrzeuge!) Hecken, Streuobstanlagen usw. Alle 15 - 20 Jahre werden die Gehölze in einem Meter Höhe abgeschlagen, so daß sich ein dichter Unterwuchs entwickelt. Einzelne Baumüberhälter bleiben jeweils ausgespart. Bei der Pflanzung wurde in

Saumgehölze und Kerngehölze differenziert. Die Pflegearbeiten werden von Soldaten ausgeführt.

Bermerkenswert und eventuell anregend ist das ungewöhnliche räumliche Muster der Anlagen und deren "unkonventionelle", offensichtlich aber gut funktionierende Pflege. Zwar nimmt auch in der Agrarlandschaft die Praxis des Absägens in Bauchbis Brusthöhe zu (z.B. Schlicht bei Soyen/RO), doch fehlt es hier i.d.R. an der notwendigen Heckenbreite, die unterhalb der Schnitthöhe eine dichte Versträuchung zuläßt. Nähere Informationen: Standortverwaltung Hammelburg, sowie O'stInt.a.D. U.ZEIDLER

#### Gehölfeingrünung nach Vorschlag LPB Ref. BL 4.4 (Abb. 4/31)

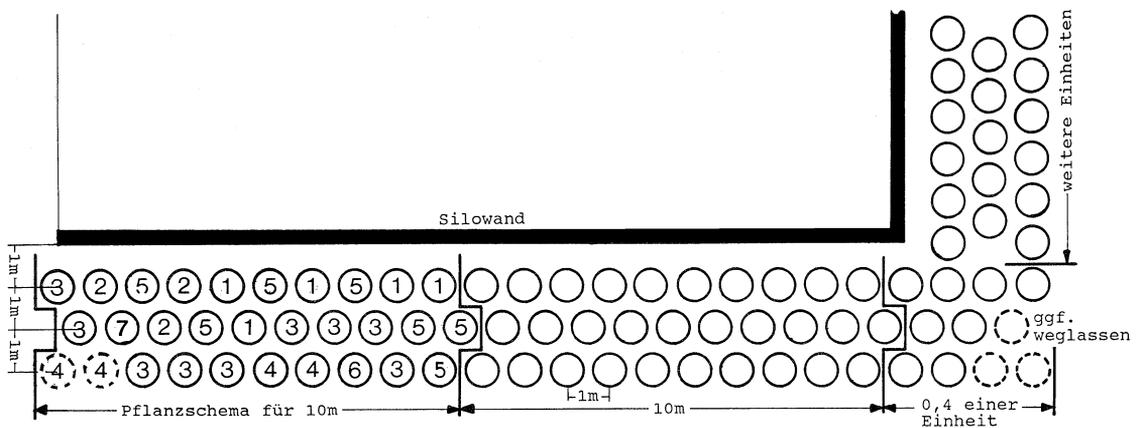
Der Gestaltungsvorschlag der Bayer.Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau ist sicherlich nicht stereotyp auf alle Naturräume und Hauslandschaften zu übernehmen. Je nach Klimaraum und land-

schaftlicher Umgebung sollten auch andere Baumarten die Führung übernehmen. Beispielsweise sollte die Esche im Grundgebirge (vor allem Fichtelgebirge, Stift- und Vogtland, Münchberger Bergland, Frankenwald) hervortreten, der Bergahorn im Alpenraum, die Fichte auf den Schotterplatten mit Fichtenheckentradition. Wertvolle Anregungen bietet indessen die Verteilung der einzelnen Gehölzelemente im Hofbereich. Nähere Informationen: Referat BL 4.4 Bayer.Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München.

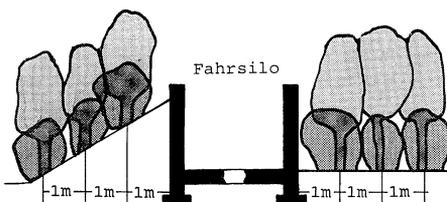
#### Fahrsilo-Eingrünung nach Vorschlag FÜAK/ANL 1987 (Abb. 4/30).

Fahrsilos in freier Landschaft gehören zu den kaschierungsbedürftigsten Fremdkörpern. Auch an der Außenseite des Hofes sind sie keine Zierde und sollten grundsätzlich wenigstens auf der landschaftszugewandeten Seite begrünt werden. Nähere Informationen:Referat BL 4.4 Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München.

#### Beispiel einer Fahrsilo-Eingrünung



Schemaschnitt



Gehölzzusammenstellung für 10 Meter

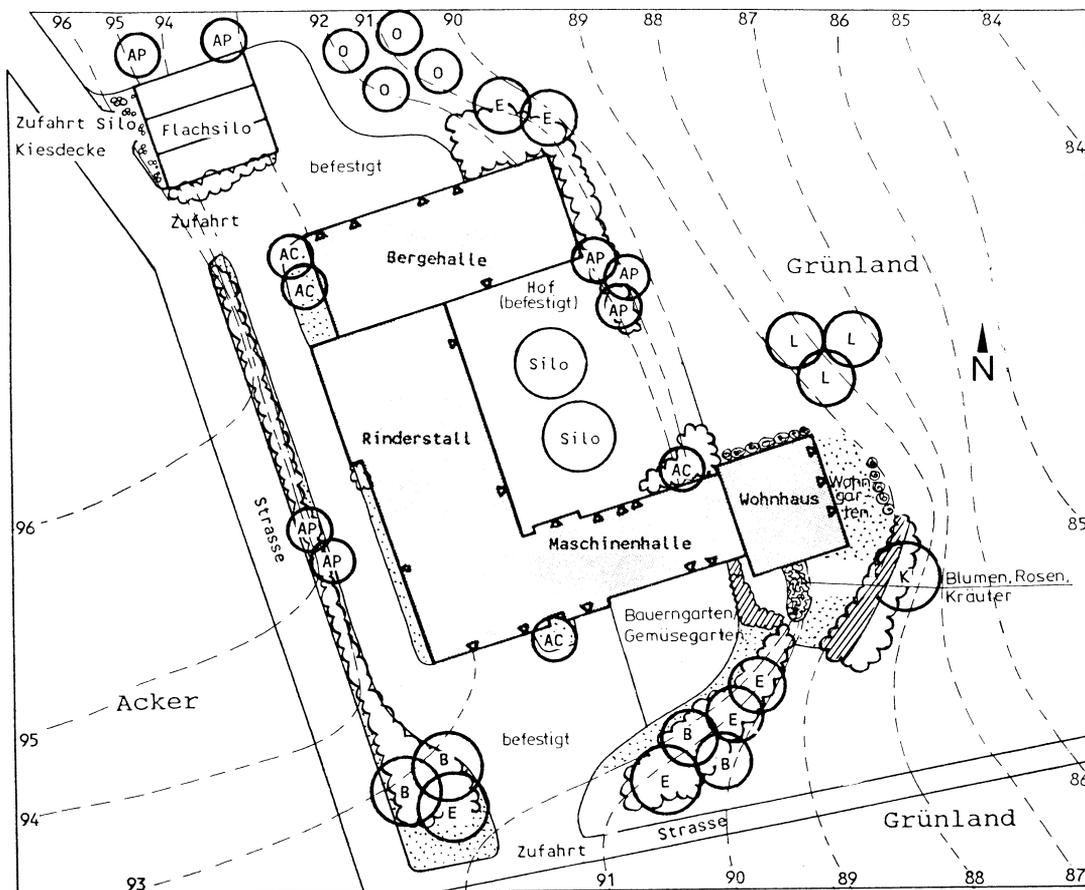
	Gehölzname	Qualität	
1	Cornus sang.-Hartriegel	2xv. o. B. 80-100	5
2	Corylus avellana-Hasel	2xv. o. B. 80-100	3
3	Ligustrum vulgare	2xv. 5-7 Tr. 60-100	9
4	Rosa canina-Heckenrose	2xv. o. B. 60-100	4
5	Ribes alpinum-Joh.B.	2xv. 3-4 Tr. 60-100	7
6	Sorbus aucup.-Eberesche	Hei 2xv. o. B. 150-200	1
7	Carpinus betulus	Hei 2xv. o. B. 150-175	1
			30

(nach Noichl, verändert)

#### Abbildung 4/30

Beispiel für eine Fahrsilo-Eingrünung (FÜAK/ANL 1987); siehe S. 452

## Beispiel für eine Gehölfeingrünung – Bepflanzungsplan



⊙ AC Feldahorn

⊙ AP Bergahorn

⊙ E Stieleiche

⊙ L Winterlinde

⊙ B Birke

⊙ K Süßkirsche

⊙ O Obstbaum

☼ Gehölzpflanzung aus Arten der potent. natürl. Vegetation

☼ Strauchpflanzung aus Ziergehölzen, die für den ländl. Raum typisch sind

☼ Blumen / Kräuter / Rosen

☼ Wiese

---89 Höhenlinien

Abbildung 4/31

Beispiel einer Gehölfeingrünung (LBP); siehe S. 452

## 5 Technische und organisatorische Hinweise

**Kap. 5.1** gibt Hinweise und Empfehlungen zur Technik der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, insbesondere zur Gerätewahl, **Kap. 5.2** zur Neuschaffung, **Kap. 5.3** zur Organisation und Förderung, **Kap. 5.4** zur wissenschaftlichen Betreuung und Dokumentation der Maßnahmen.

### 5.1 Technische Hinweise zur Gehölzpflege (Geräte, Maschinen, Arbeitsverfahren)

Zunächst wird auf Maschinen und Geräte zur Gehölzpflege eingegangen, wobei auch der wirtschaftliche Aspekt immer wieder angeschnitten wird. Auch die Arbeitstechniken "händischer" Gehölzpflege werden, obwohl teilweise obsolet, bewußt ausführlich dargestellt.

Alle Angaben bezüglich der anfallenden Kosten beziehen sich auf "Durchschnittswerte", je nach lokalen Rahmenbedingungen (Geländeverhältnisse, Witterung usw) sind Aufschläge einzukalkulieren. Soweit auf Daten der "StMLU-Kostendatei" (HUNSDORFER 1988) zurückgegriffen wurde, sind die seit 1987/88 eingetretenen Preissteigerungen (Geräte-, Maschinen- und Betriebsmittelkosten, Lohnansätze) zu berücksichtigen.

#### 5.1.1 Handgeführte Geräte zum Gehölzschnitt

##### Heppe, Axt, Astschere, Handsäge

Vor allem Strauchholz mit 10-15 cm Durchmesser wurde (wird) traditionell mit **Heppe und Axt** geschlagen. Da stärkere Stammdurchmesser nur noch schwer mit der Heppe zu schlagen sind, wurde die Umtriebszeit auch an diesem "Grenzwert" ausgerichtet.

Die Handgeräte, die großenteils lokaler Produktion (Dorfschmiede) entstammten, waren teilweise sehr unterschiedlich gearbeitet und dienten mannigfaltigen, Arbeitsverfahren bzw. Nutzungszielen. Die industrielle Fertigung hat hier Vielfalt ausgemerzt. Ob eine Wiederverwendung bzw. Rekonstruktion alter Geräte auch aus arbeitstechnischen Gründen sinnvoll ist, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden, sollte aber ggf. zum Gegenstand arbeitswissenschaftlicher Forschungen werden.

Im Zeitalter der Motorsägentechnik kommen Handsägen und auch Äxte nur noch selten zum Einsatz. Die Heppe jedoch wird zum Schlagen des Strauchholzes sowie zum Entasten und "Ablängen" des anfallenden Holzes zumindest von den traditionellen Nutzern noch regelmäßig benutzt. Dies hat neben einer wahrscheinlich besseren Ausschlagfähigkeit auch ergonomische und arbeitsmedizinische Vorteile, da kein Lärm und keine Vibrationen entstehen und die Heppen auch wesentlich leichter sind als selbst Leichtmotorsägen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist, daß sie problemlos mit einer Hand

geführt werden können (was z.B. bei Kettensägen wegen des hohen Gewichts nicht möglich ist). LEIBUNDGUT (1984) empfiehlt für den Stockhieb scharfe, breitschneidige Äxte oder Sägen mit glattem Schnitt. Bei dickeren Stämmen soll der Schnitt von zwei Seiten her schief aufwärts geführt werden, so daß ein dachartiger Stock entsteht.

Auch Umweltgesichtspunkte (kein Benzin und Motor-/Kettenöl, keine Abgase) sprechen für den Einsatz der Heppen.

**Astscheren** sind lediglich zum Abtrennen einzelner Äste bis zu 2 cm Durchmesser verwendbar. Es kann keine hohe Mengenleistung erreicht werden, auch bei Verwendung von aufwendigeren Konstruktionen mit Hebelübersetzung ist die Arbeit anstrengend und die Schnittqualität oft unbefriedigend. Für Aststärken bis 4 cm können Druckluft-Astscheren verwendet werden (vgl. unten).

Ergänzend zu den Hieb- und Schnittgeräten kommen **Handsägen** (vor allem Bügelsägen) zum Einsatz. Ihre Verwendung ist insbesondere bei engstehenden Stockausschlägen sinnvoll, um für den folgenden Motorsägeneinsatz Platz zu schaffen. Da die Arbeit mit Handsägen vergleichsweise ungefährlich ist, können sie im Schwachholzhieb und bei der Astaufarbeitung auch von Ungeübten benutzt werden. An einem Stiel befestigte Handsägen sind gut geeignet, um vom Boden aus relativ einfach und gefahrlos Bäume aufzuasten.

#### Wirtschaftlichkeit

Über erzielbare Arbeitsleistungen (z.B. Laufmeter Hecke oder Festmeter Holz pro Stunde) liegen keine Untersuchungen vor. Rentabilitätsvergleiche zwischen dem Einsatz der Handhiebgeräte und dem von Kettensäge oder Freischneider sind derzeit nicht möglich. Kosten für die Wartung von Motoren und Kauf von zusätzlichen Betriebsmitteln entfallen ebenso wie spezielle Schutzkleidung; die Verletzungsgefahr ist grundsätzlich geringer als bei Motorsägen, die eine entsprechende Ausbildung erfordern.

Für handgeführte Geräte spricht auch ihr vergleichsweise niedriger Anschaffungspreis und ihre Robustheit, was auch den Einsatz ungeübter - aber deshalb entsprechend anzulernender - Arbeitskräfte ("Freiwilligeneinsätze" etc.) begünstigt.

#### Motorkettensäge (Schwertsäge)

Der größte Teil der Hiebmaßnahmen wird heute, auch im Schwachholz bzw. bei den Stockausschlägen, mit Kettensägen durchgeführt. Vorteilhaft ist die größere Geschwindigkeit bei stärkeren Durchmessern sowie der geringere Körpereinsatz der Arbeitskraft. Für das Auf-den-Stock-Setzen von Sträuchern genügen normalerweise sehr leichte, gut handhabbare Geräte, deren ergonomischer Nachteil in der geringeren Massenträgheit und damit größeren Vibrationsanfälligkeit liegt. Die Verletzungsgefahr ist auch bei modernen Kettensägen erheblich;

vor allem bei engstehenden Stockausschlägen ist die Unfallgefahr erhöht.

Für die Verarbeitung des Schnittgutes müssen die gefällten Stangen parallel gelegt werden; hierfür sind i.d.R. 2 AK erforderlich, die möglichst auch die weiteren Arbeitsgänge (Aufarbeitung des Strauchwerkes usw.) erledigen sollen.

Eine Sonderform der Motorsäge ist die "**Stockkettensäge**", bei der sich das Sägeschwert an einer Verlängerung (ca. 2 m langes Aluminium-Rohr) befindet. Da dieser Sägentyp hydraulisch angetrieben wird, sind die Geräte mit 4 kg leichter als normale Motorsägen; dafür benötigen sie eine Anschlußmöglichkeit an eine (Fahrzeug)Hydraulik. Ergonomisch hat dieser Typ den Vorteil, daß Gewicht und Vibrationen geringer sind und die Arbeitskraft weniger durch Lärm und Abgase belastet wird. Ein Nachteil ist der (wesentlich) höhere Treibstoffverbrauch bzw. die höhere Abgasproduktion. Arbeitstechnisch hat die größere Reichweite der Stockkettensäge erhebliche Vorteile, es kann bis in etwa 1,5 m Höhe über Kopf gearbeitet werden.

Wegen des höheren Verschleißes sollten (außer bei Stockkettensägen) hartmetallbesetzte Sägeketten (Schutz gegen Sand, Steine beim "Versägen") verwendet werden. Umweltschutzgründe sprechen für die Verwendung von biologisch abbaubarem Kettenöl.

Baumfällarbeiten in Hecken und Feldgehölzen müssen unbedingt mit geeignetem Gerät nach den im Waldbau üblichen Arbeitstechniken erfolgen. Das hierzu notwendige Wissen kann zahlreichen Fachpublikationen entnommen werden. Praktische Übungen werden i.d.R. durch das zuständige Forstamt vermittelt oder von speziellen Fortbildungseinrichtungen (z.B. DEULA, Freising) organisiert.

Das Aufasten von Bäumen entlang von Verkehrswegen muß i.d.R. von hydraulisch bewegten Arbeitsbühnen aus erfolgen; Waldarbeiter dürfen allerdings auch mit Steighilfen in die Kronen steigen und von dort aus die Äste abschneiden.

#### **Kosten\***

Auf-den-Stock-setzen mit Motorkettensäge von Hecken mit Zopfstärken (Astdurchmesser) bis max. 15 cm: Fällen, Entasten, Zerkleinern und grobes Aufschichten von Reisig und Schnittholz in max. 10 m Entfernung mit zwei 2-Mann-Gruppen und 2 Kettensägen; An- und Abfahrt mit Pkw oder Klein-Lkw; Lohnansatz 18 DM/h; kalkulierter Preis für Auf-den-Stock-setzen des Gesamtbestandes (Sträucher) ca. 7.500 DM/ha. (berechnet für eine Heckenbreite von 10 m bzw. eine Bestandeslänge von ca. 1 km).

Das Auslichten der Strauchschicht (Auf-den-Stock-Setzen einzelner Gehölze in mehr oder weniger dichten Bestand) ist entsprechend billiger, allerdings verhält sich die Kostenminderung nicht pro-

portional zur entnommenen Holzmenge, da die Arbeit oft weniger zügig abläuft und auch gefährlicher ist ("Hängenbleiben").

Fällen von Bäumen: Fällen, Entasten und Zerkleinern auf 2 m-Stücke mit 2-Mann-Rotte (2 Motorsägen); Aufschichten des Schnittgutes vor Ort (insgesamt 3 AK). Bei Lohnansatz von 35 DM/h kostet das Fällen und Aufarbeiten eines Baumes mit 25 cm BHD ca. 60 DM, bei 85 cm ca. 120 DM. Kann das Schnittgut nicht verwertet (als Brennholz) oder vor Ort verbrannt werden, ist mit zusätzlichen Kosten für die Abfuhr von 45 bis 80 DM je Raummeter zu rechnen\*\*. Muß eine **Hebebühne (Hubsteiger)** verwendet werden (z.B. wegen beengter Lage, Nähe von Gebäuden usw.), von der aus der Baum abschnittsweise gekappt wird, steigen die Kosten rapid an. Hubsteiger kosten (je nach Höhenreichweite) incl. Fahrer zwischen 120 und 165 DM/h. Eine weit aus preisgünstigere Methode ist das Fällen von der Krone aus; hierzu muß die Arbeitskraft angeseilt in den Baum klettern und von dort aus den Baum abschnittsweise fällen.

#### **Freischneider, Motorsense (mit rotierendem Schneidkopf)**

In den letzten Jahren haben bei der Pflege im forstlichen Bereich die Freischneider und Motorsensen an Bedeutung gewonnen, da sie gegenüber Kettensägen im Schwachholz ergonomische (geringes Gewicht, aufrechte Arbeitshaltung, Traggurte zur Entlastung der Arme), in bestimmten Fällen auch ökonomische Vorteile bieten.

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind derzeit keine wesentlichen Vor- oder Nachteile gegenüber Kettensägen erkennbar. Allerdings ist die "Arbeitsbreite" der Freischneider (wegen des größeren Durchmessers des Sägeblattes im Vergleich zur Breite des Schwertes der Kettensäge) größer. Damit sind arbeitstechnische Nachteile vor allem bei dichtstehenden Stockausschlägen zu erwarten. Ähnlich wie bei den Kettensägen müssen hartmetallbestückte Sägeblätter verwendet werden. Unterschiedliche Leistungsstärken und verschiedenartige Schneidwerkzeuge (Mäh- und Sägeköpfe) erlauben die Anpassung an spezifische Anforderungen.

#### **Druckluftbetriebene Astschere (Klingen-Schere)**

Die den üblichen Garten(Rosen)scheren ähnelnden Astscheren mit zwei Klingen sind zum Schneiden von einzelnen Ästen mit Stärken bis ca. 6 cm geeignet. Der Kraftbedarf ist vergleichsweise gering. Die Geräte werden an einen leistungsfähigen Kompressor angeschlossen (montiert an Schlepper oder auf gesondertem Anhänger mit eigenem Motor), mit dem sie durch eine max. 300 m lange Druckluftleitung verbunden sind. Die Anzahl der gleichzeitig anschließbaren Scheren hängt vom Scherentyp und der Kompressorleistung ab. An einen mittleren Kompressor (150 l/min bei 15 bar Dauerdruck) kön-

\* Kalkulation nach "StMLU-Kostendatei" (HUNSDORFER 1988) (vgl. auch GRIMM 1980).

\*\* Offen ist, ob hierin die ggf. anfallenden Kompostierungs- oder Deponiekosten enthalten sind.

nen sechs Scheren angeschlossen werden (KTBL 1991: 40).

Der Einsatz von Astscheren dürfte sich auf Sonderfälle beschränken, da Selektivschnitt wie in Sonderkulturen (Obst, Wein) bei den meisten Flurgehölzen äußerst selten angebracht ist und seitlicher Rückschnitt leichter und billiger mit Messerbalken-Geräten (siehe unten) durchgeführt werden kann. Für das Auf-den-Stock-Setzen sind die Geräte zu schwach. Vorteilhaft kann die Reichweite von Spezial-Astscheren (mit Verlängerungsstange) sein, da dann ohne Hebebühne bis in etwa 3 m Höhe überkopf gearbeitet werden kann.

### 5.1.2 Fahrzeuggestützte Schneidegeräte

Mit der Verteuerung der menschlichen Arbeitskraft haben sich mobile "Heckenscheren", "Buschtrimmer", "Schlegler" etc. immer mehr durchgesetzt. Die inzwischen fast unüberschaubare Vielfalt an Gerätevarianten erlaubt hier keine Marktübersicht. Auch eine vergleichende Wertung der Grundsysteme "Balkenmähergeräte", "Rotationsschlegelgeräte" und "Kreissägen" bezüglich ökonomischer Effizienz ist hier nur ansatzweise möglich.

#### Heckenschere mit Messerbalken

Zur randlichen Kappung von Gehölzen (meist seitlich, seltener oben) dienen vermehrt hydraulisch gesteuerte und angetriebene Anbaugeräte für Traktoren. Es werden zwei Varianten eingesetzt:

- 1 feststehendes, 1 bewegliches Messer
- bewegliche Messer

Die Geräte des ersten Typs sind robuster und werden für den Schnitt von Ästen bis zu max. 3 cm Dicke (Weichholz) verwendet. Die aufwendigeren (und teureren) Geräte des zweiten Typs sind umstellbar von Grob- auf Feinschnitt, den sie besonders schonend erledigen. Die Reichweite der Ausleger liegt nach oben bei max. 10 m, zur Seite bei max. 7 m. Die Schnittgeschwindigkeit liegt bei 2 km/h bei Einsatz von befestigten Wegen aus. Die konstruktionsbedingt niedrigen dynamischen Kräfte der Messerwerke (ca. 50 Hübe/min.) sorgen für einen splitterarmen, sauberen Schnitt; die Gefährdung durch umherfliegende Holzteile ist wesentlich geringer als bei schnellrotierenden Schlegelgeräten.

#### Schlegelgeräte mit rotierenden Schlagkörpern (Forstmulchgerät)

Die Zerkleinerung von max. ca. 15 cm starkem Holz in zwei Mulchgängen mit einem Forstmulchgerät (mit hochtourig rotierenden Schlegeln, Arbeitsbreite 1,8 m, an 135 kW-Allradsschlepper) kostet pro m<sup>3</sup> zerkleinertem Material knapp 2 DM; mit berücksichtigt ist nur das Ausbreiten des auf Haufen liegenden Ausgangsmaterials mit einer Schiebegabel (montiert an Frontlader); nicht das erneute Aufhäufen bzw. Aufladen nach dem Zerkleinern.

Dieses Verfahren ist zwar sehr preisgünstig im Vergleich zum Holzhacker (mit m<sup>3</sup>-Kosten um 10,- DM); die erzielbare Hackschnitzelqualität ist allerdings gering, das Material kann i.d.R. nur kompo-

stiert werden, da es in Hackschnitzelfeuerungsanlagen wegen seiner Faserigkeit und entsprechend schlechten Schütffähigkeit kaum verwendbar ist und zudem fast unvermeidlich auch Bodenanteile enthält, welche die rückstandsarme Verbrennung erschweren.

#### Kreissäge / Baumfräse an Ausleger

Zum Absägen von stärkeren Ästen (bis ca. 30 cm Dicke), die von den Messerbalkengeräten nicht mehr bzw. nicht sauber genug abgeschnitten werden, können Kreissägen an hydraulisch betriebenen Auslegern verwendet werden. Es werden Geräte mit einem, zwei oder vier (gegenläufig betriebenen) Sägeblättern angeboten, welche Stämme und Äste im freien Schnitt schneiden. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt 2-4 km/h. Der Anbau erfolgt an Bagger oder an Auslegermähergeräte (anstelle des Messerbalkens). Der Kraftbedarf der Hydraulik liegt bei 70 l/min. bzw. 30 kW für ein 90 cm-Sägeblatt (bei 1.000-1.600 Umdrehungen/min.). Um eine ausreichende Betriebssicherheit (Seitenstabilität, ruhige Lage des Auslegers) zu gewährleisten, sollte der Antriebsschlepper eine Leistung von 50-60 kW haben (AID 1991).

Alle Maschinen haben im Vergleich zu den Handverfahren wesentliche **Vorteile**:

- Sie weisen eine wesentlich höhere "Schlagkraft" auf. Messerbalkengeräte und Rotationsschlegelgeräte können mit max. 2 km/h fahren; je nach Arbeitsbreite des Anbaugerätes und Höhe der zurückzuschneidenden Gehölzfront sind 1-3 Arbeitsgänge notwendig; 1.000 lfm Flurgehölzfront können in etwa 2 Stunden zur Herstellung des Lichtraumprofils eingekürzt werden.
- Sie weisen eine wesentlich bessere "Reichweite" auf als die Handgeräte. Da die Anbaugeräte über hydraulisch (i.d.R. vom Fahrersitz aus) steuerbare Ausleger verfügen, können ohne Hebebühnen Reichweiten bis etwa 6 m nach oben und 5 m seitlich erzielt werden.

Bei allen Vorteilen sind auch verschiedene **Nachteile** unübersehbar:

- Mit der hohen Mengenleistung geht unvermeidlich eine (typabhängig unterschiedliche) undifferenzierte Arbeitsweise einher, welche buchstäblich alles "über einen Kamm schert" und ein z.B. nach Gehölzarten unterschiedliches Vorgehen (z.B. Schnitthöhe) in artenreichen Gehölzen nicht oder zumindest nicht ohne wesentliche Einbußen bei der Mengenleistung erlaubt. Mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit nimmt grundsätzlich auch die Schnittqualität ab. Dies kann zwar durch stärkere Motorisierung teilweise ausgeglichen werden; mit steigendem Tempo werden jedoch im allgemeinen die Schnitte unsauberer, die Schnittflächen bleiben fransig, vor allem stärkere Äste werden aufgerissen und zersplittert. Schäden scheinen vor allem bei Geräten aufzutreten, die nicht mit Messerbalken, sondern rasch rotierenden Schlegeln arbeiten (Drehzahl meist im Bereich 2.000 bis 2.400 U/min).

- Der Kraftbedarf der Geräte steigt mit den zu verarbeitenden Holzdurchmessern stark an, die Traktoren müssen eine entsprechend leistungsfähige Hydraulik haben. Heckenschneidemaschinen, die nur seitlich herausragende Äste bis etwa 2 cm (Hartholz) bzw. 3 cm Dicke (Weichholz) kappen können, haben einen Kraftbedarf von etwa 10 kW. Geräte, die bei Arbeitsbreiten von etwa 2 m Äste bis etwa 5 cm glatt abschneiden, benötigen mindestens 20 kW, z.T. bis 60 kW Antriebsleistung.
- Die Geräte sind in Abhängigkeit von der Schnittleistung meist sehr schwer (Schlepper + Anbaugerät) und verursachen Bodenverdichtung, wenn nicht von befestigten Wegen aus bzw. bei gefrorenem Boden gearbeitet wird. Erst nach mehrtägigem Bodenfrost ist eine ausreichende Tragfähigkeit erreicht, die auch den Einsatz von Fahrzeugkombinationen mit hohen Gesamtgewichten erlaubt. Über Terratrac-Niederdruckreifen zur Verminderung der Bodenverdichtung liegen uns keine Erfahrungswerte vor; die sehr hohen Reifenkosten (etwa 40.000 DM pro Satz) setzen enge Grenzen. Die leichteren Heckenschneidemaschinen (vgl. oben) wiegen 250 bis 400 kg; schwere Geräte können bis etwa 2 Tonnen wiegen. Entsprechend dem Gewicht der Anbaugeräte und der bereitzustellenden Antriebsleistung variiert das notwendige Gewicht der eingesetzten Geräteträger (i.d.R. Traktoren). Schwerere Traktoren werden für die größeren Anbaugeräte unabhängig von der benötigten Antriebsleistung schon allein wegen der sonst zu großen Kippgefahr verwendet.

### 5.1.3 Buschhacker, Holzhäcksler, Shredder

Das bei der Gehölzpflanze anfallende, nicht als Werkoder Scheitbrennholz verwertbare Holz (vor allem Kronen- und Strauchholz) muß zum größten Teil aus dem Bestand entfernt und zur weiteren Verarbeitung zerkleinert werden. Lediglich Schlegelgeräte zerschlagen das Holz bereits beim Schneiden zu +/- kleinen Stücken. Für die Zerkleinerung stehen grundsätzlich unterschiedliche Häckslersysteme zur Verfügung :

- Trommelhäcksler
- Scheibenradhäcksler
- Schneckenhäcksler

Alle Systeme werden als Anbaugerät für Traktoren oder als eigenmotorisiertes, auf einem Anhänger montiertes Aggregat angeboten. Je nach Art des anfallenden Schnittgutes (Zopfstärke, Ästigkeit, Feinreisiganteil etc.) sowie je nach angestrebtem Häckselgut (Grob- oder Feinhackschnitzel) müssen die geeigneten Geräte ausgewählt werden. Schneckenhäcksler werden heute in Bayern kaum noch verwendet. Trommel- und Scheibenhacker verfügen über hydraulisch angetriebene Einzugswalzen, welche das Strauch- und Astwerk gleichzeitig einziehen, zusammenpressen und dadurch exakter häckseln.

Der Kraftbedarf der verschiedenen Hacker ist weitgehend abhängig

- vom Systemtyp (Trommel /Scheibe);
- von Holzart, -stärke und -zustand

und liegt zwischen 20 und 75 kW. Der Antrieb erfolgt i.d.R. über die Zapfwelle. Die Hacklänge der meisten Geräte ist einstellbar (oft stufenlos); die Spanne reicht von 0,5 bis 20 cm, die meisten Geräten sind auf Feinschnitzel unter 4 cm Länge beschränkt. Der Massendurchsatz schwankt nach Herstellerangaben zwischen 3 und 16 Tonnen bzw. 3 und 12 m<sup>3</sup> pro Stunde; in der Praxis allerdings dürften diese Werte kaum erreicht werden, da nur selten optimale Bedingungen (kontinuierlicher Holznachschub, kein Verklemmen etc.) herrschen. Zur Bedienung bzw. Beschickung sind i.d.R. mind. zwei, besser drei Personen erforderlich.

Die meisten Hacker sind mit einem Auswurf bestückt, der das Hackgut auf einen Ladewagen oder Hänger bläst. Das heute (vor allem bei Straßenbegleitgehölzen) oftmals praktizierte flächige Einblasen in den Bestand oder an den Bestandersrand ist aus naturschutzfachlicher Sicht i.d.R. abzulehnen (vgl. Kap. 2).

Für die Verwertung als Brennstoff ist die Herstellung von noch schütffähigen Grobschnitzeln (ca. 4-5 cm Hacklänge) vorteilhaft, die besser abtrocknen und nicht wie die Feinschnitzel zu Selbsterhitzung neigen. Lagerfähigkeit und Brennwert sind entscheidend vom Trocknungsgrad abhängig.

### Kosten

Hackschnitzelerzeugung mit Scheibenradhacker, mittelschwere Ausführung (Einzugsöffnung 20 x 25 cm) mit hydraulischem Zwangseinzug, Allradschlepper mit 45 kW, Zopfstärken 5-15 cm: Das Hacken von 1 m<sup>3</sup> geraden Nadelholzstangen (rel. weiches Holz) wird mit etwa 9 DM veranschlagt, Heckenschnittgut und Obstbaumschnittgut sind mindestens 3mal teurer, da wegen der schlechten Handhabbarkeit (sperrig, dornig, leicht verhakend und verklemmend) die Stundenleistung wesentlich geringer ist. Hinzuzurechnen sind noch die Kosten für Ladewagen und Abtransport.

### 5.1.4 Geräte zur Saumpflege (Sensen, Mähbalken, Kreiselmäher)

Die Geräte zur Pflege der Gehölzsäume sind (weitgehend) identisch mit den sonst in der Grünlandmäh eingesetzten Mähwerken (i.d.R. Messerbalken). Handgeführte Geräte wie **Sensen**, **Motorsensen**, **Freischneider** kommen aufgrund ihrer geringen Flächenleistung vor allem für anspruchsvolle Pflegeaktionen (Artenhilfsmaßnahmen in schwierigem Gelände usw.) in Betracht (vgl. dazu LPK-Band II.11 "Agrotopen", Kap. 5.1.1).

Die in der Landwirtschaft eingesetzten Mähwerke lassen sich grundsätzlich einteilen in:

#### Mähbalken (Scherenschnitt)

- Fingermäherwerke
- Doppelmessermäherwerke

**Rotationsmäherwerke (Freischnitt) = Kreiselmäher**

- Scheibelmäher
- Trommelmäher

**Messerbalken-Mähgerät**

Die in der Landwirtschaft zur Grünlandmahd eingesetzten Balkenmäher sind im Normalfall auch für die Saummahd geeignet. Es stehen sehr leistungsfähige **handgeführte Einachsschlepper** zur Verfügung. Auf wenig tragfähigen Böden können auch die handgeführten Geräte mit Niederdruck-Bereifung ausgestattet werden.

Vor allem die bauartbedingt größeren Schnitthöhen (15 cm, max. 20 cm über Boden) erhöhen die Chancen der sich am Boden versteckenden Kleintierwelt; die Verluste z.B. bei Amphibien sind mit zunehmender Schnitthöhe deutlich geringer (DIRSCHERL 1992, mdl.). Über die Vorteile der Balkenmäher aus Naturschutzsicht berichtet ausführlich Kap. 2.1.11.

Direkt am Mähgerät angebracht werden können "**Knickzetter**", welche das Mähgut anknicken und breit ablegen, so daß das Abtrocknen deutlich beschleunigt wird.

Als Nachteil ist anzuführen, daß vor allem bei buchtig ausgebildeten Gehölzsäumen die Arbeitgeschwindigkeit deutlich absinkt, handgeführte Geräte schneiden hier wegen ihrer Wendigkeit allerdings besser ab. Balkenmäher verstopfen (verklemmen) eher als Kreiselmäher; am unempfindlichsten gegen Erde, Steine und zähes Altgras sind die Doppelmesserbalken. Insgesamt besteht höherer Wartungsaufwand als bei Kreiselmähern. Die Messersätze müssen spätestens nach 5-8 ha Einsatzfläche nachgeschliffen werden, bei steinigem Untergrund u.U. auch schon viel früher. Der Austausch der (teureren) Messersätze ist komplizierter als bei den Klingen der Kreiselmäher.

**Böschungsmäher an Ausleger**

Entlang von Verkehrswegen können landwirtschaftliche Standardgeräte oft nicht eingesetzt werden, da Hindernisse (Begrenzungspfosten, Leitplanken, Verkehrsschilder etc.) im Weg stehen oder Böschungen und Grabenflanken gemäht werden müssen, die ohne Ausleger nicht erreichbar sind. Die Geräte ähneln denen, die für das seitliche Trimmen der Flurgehölze eingesetzt werden. Die Balkenmesser können zwar leichter gebaut sein (wenn keine Gehölze im Saum vorhanden sind), in der Praxis werden aber meistens die gleichen Balken wie beim

Gehölzschnitt eingesetzt. Die Arbeitsgeschwindigkeit ist allerdings deutlich höher gegenüber Freischneidern etc., zumal dann, wenn gerade Streifen gemäht werden können.

**Scheiben-Rotationsmäher ("Kreiselmäher"), Schlegelmäher**

In der modernen Landwirtschaft haben sich Mähgeräte mit schnell rotierenden Scheiben (an denen die Schneidmesser befestigt sind) durchgesetzt und die Balkenmäher weitgehend abgelöst. Gerade die hohen Drehzahlen und die hohe Fahrgeschwindigkeit vermindern aber die Brauchbarkeit der Kreiselmäher für die Saummahd.

Über die aus Naturschutzsicht nachteiligen Auswirkungen von **Saug- und Rotationsmähern** (Kreiselmäher, Schlegler) wurde bereits berichtet (vgl. Kap. 2.1.11). Insbesondere Kombinationen aus Rotationsmäherwerk und Absauganlage ("Saugmäher"), wie sie z.B. in der Straßenrandpflege häufig eingesetzt werden, sind für Biotoppflegemaßnahmen i.d.R. ungeeignet.

**5.1.5 Technische Hinweise zur Verbrennung von Schnittgut**

Falls keine Möglichkeit vorhanden ist, das Schnittgut einer auch ökonomisch sinnvollen Verwertung (Hackschnitzel, Kompost usw.) zuzuführen, lassen sich aus naturschutzfachlicher Sicht nur sehr bedingt griffige Einwände gegen das Verbrennen vor Ort anführen (vgl. dazu auch Kap. 2.1.12). Vor allem Tierschutzgründe sprechen aber gegen ein Verbrennen von alten, u.U. bereits angemoderten Holzstapeln, die mutmaßlich als Unterschlupf dienen können.

Voraussetzung für das Verbrennen ist die vorherige Trocknung des Holzes; im bereits gut brennenden Feuer können dann auch kleinere Mengen frisch geschlagenes bzw. aufgearbeitetes Holz verbrannt werden. Krautiges Material (Mähgut) ist grundsätzlich ungeeignet zur Verbrennung, da es normalerweise nicht genug abtrocknet und dann unter starker Rauchentwicklung nur schwelt.

In jedem Fall ist die "Verordnung über die Beseitigung von pflanzlichen Abfällen außerhalb zugelassener Beseitigungsanlagen (PflAbfV)" sowie die Bekanntmachung des StMLU zum Verbot des Abrennens von Bodendecken und Pflanzenbewuchs\* vom 30.07.90 (7879-618-23490) zu beachten\*\*.

\* Gemäß Art. 2 Abs 1 Nrn. 1 und 3 des Naturschutz-Ergänzungsgesetzes (NatEG) ist es verboten, in der freien Natur Hecken, lebende Zäune, Feldgehölze und -gebüsche zu roden, abzuschneiden, **abzubrennen** oder sonstige Weise zu entfernen. ferner darf die Bodenhecke auf Wiesen, Feldrainen, ungenutztem Gelände, an Hecken oder Hängen nicht abgebrannt werden. Von dem Verbot, Bodendecken und Pflanzenbewuchs abzubrennen, kann die untere Naturschutzbehörde nach Art. 2 Abs. 3 NatEG Ausnahmen zulassen, wenn ein überwiegender Grund das rechtfertigt. Art. 2 NatEG gilt nach Art. 59 Abs. 2 BayNatSchg bis zum Erlaß einer Verordnung gemäß Art. 18 BayNatSchg fort.

\*\* Wortlaut des einschlägigen, allerdings vornehmlich auf das Verbrennen von Stroh "zugeschnittenen" §2 Absatzes 4 in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. März 1984: "Das Verbrennen ist nur außerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile und nur an Werktagen von 8 Uhr bis 18 Uhr zulässig. Gefahren, Nachteile oder erhebliche Belästigungen durch Rauchentwicklung sowie Übergreifen des Feuers über die Verbrennungsfläche hinaus sind zu verhindern. Hierzu sind die vorgeschriebenen und sonst zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit (§ 2 AbfG) erforderlichen Abstände von Wohngebäuden und öffentlichen Verkehrswegen

Als Verbrennungsort sind vor allem angrenzende Äcker, u.U. auch Brachen geeignet (vgl. dazu aber LPK-Band II.11 "Agrotape", Kap. 2.1.4). Um die Beschädigung von Bäumen und Sträuchern zu vermeiden, sollten Brandstellen im Lee der Gehölze in ausreichendem Sicherheitsabstand (mindestens 10 m vom Traufbereich gerechnet) angelegt werden: Vor allem weitreichende Heißluftfahnen können die, gerade in Winterruhe befindlichen Gehölze (Kronenteile, aber auch Stamm), erheblich schädigen.

Bei wertvoller und brandempfindlicher Bodenvegetation sowie in steilem Gelände bietet sich eine erhöhte Verbrennungs-Plattform an. Der Einsatz von "Brandwagen", die per Seilwinde an steilen Hängen vom Oberhang aus in die Pflegeflächen hinabgelassen und anschließend wieder hinaufgezogen werden, wurde bereits erfolgreich erprobt. In flachem Gelände genügen Plattformen aus starkem, auf Ständern montiertem Blech als Unterlage.

Die mineralstoffreiche Gehölzasche sollte nicht ins Gehölz geschaufelt, sondern als wertvoller Düngersatz auf Äcker (Intensivgrünland) ausgebracht werden.

### 5.1.6 Arbeitssicherheit, technischer Umweltschutz

Bei der Pflege von Hecken und sonstigen Gehölzen ist es wichtig, die dafür erforderlichen Geräte und Maschinen unfallsicher handhaben zu können; bei gefährlichen Arbeiten müssen alle (i.d.R. berufsgenossenschaftlich vorgeschriebenen) Sicherheitsmaßnahmen getroffen und ggf. auch (insbesondere beim Einsatz freiwilliger Helfer) versicherungsrechtliche Fragen rechtzeitig abgeklärt werden.

Bei Arbeiten mit der Motorsäge ist vor allem auf die entsprechende Ausrüstung mit Helm (mit Augen- und Gehörschutz), schnittfesten Jacken, Hosen, Schuhen und Handschuhen zu achten. Beim Hantieren mit Astscheren empfiehlt sich zusätzlich ein spezieller Schutzhandschuh (aus verflochtenen Metallringen) für die asthaltende Hand.

Baumfällarbeiten erfordern zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (z.B. Sicherheitsabstände, Vorkehrungen nach dem "Hängenbleiben" in anderen Baumkronen). Insbesondere Bäume über 20 cm Stockdurchmesser erfordern besondere Fälltechniken (Anlegen von Fallkerben, Bruchleisten usw.), um die **Fallrichtung kontrollieren** zu können (vgl. PAHL 1995). Bei Arbeiten entlang von öffentlich zugänglichen (nicht nur öffentlichen!) Verkehrswegen sind ebenfalls besondere Sicherheitsmaßnah-

men (Absperrungen) zu treffen; hierzu sind ggf. zusätzliche Arbeitskräfte erforderlich.

Die Belastungen der Umwelt sowie der Arbeitskräfte sind möglichst gering zu halten. Durch folgende Maßnahmen ist eine Reduktion der Schadstoffe beim Motorsägeneinsatz in nennenswertem Umfang möglich (WEIGER & BARTH 1992):

- optimale Einstellung und laufende Kontrolle der vorgeschriebenen Drehzahl der Motorsäge, möglichst mit Drehzahlmesser;
- Einhaltung des vorgeschriebenen Mischungsverhältnisses beim 2-Takt-Gemisch,
- ausschließliche Verwendung von zugelassenen 2-Takt-Ölen;
- ständige, sorgfältige Pflege der Motorsäge, insbesondere des Luftfilters.

Technische Ausstattungen zur Verbesserung der Ergonomie (Vibrationsschutz, lärmgedämpfte Konstruktion etc.) sollten ebenso selbstverständlich sein wie der Einsatz von Katalysator-Kettensägen und Kettenhaftöl auf Pflanzenbasis.

## 5.2 Technische Hinweise zur Neubegegründung von Gehölzbeständen

Das folgende Teilkapitel ergänzt Kap. 4.2.4 in praktischer Hinsicht, und zwar bezüglich Saat- und Pflanzgutwerbung mit Empfehlungen zur Gewinnung und Verwendung von autochthonem Saat- und Pflanzmaterial sowie (Ver-)pflanztechnik.

Über Wert und Bedeutung autochthoner Pflanzenbestände mit ihrem spezifischen Formenreichtum wurde bereits an anderer Stelle berichtet (z.B. Kap. 1.4.5 und 4.2.4). Wird bei einer Pflanzung/Neubegründung ausschließlich Material aus seiner Herkunftsregion verwendet, so werden die Gefahren der Florenverfälschung und -verarmung minimiert.

### 5.2.1 Saatgutbeschaffung, Auswahl und Beerntung der Muttergehölze

Für die Beschaffung von nachweislich autochthonem Saatgut ist die Selbstwerbung vielfach noch unumgänglich. Die Saatgutherkünfte der Forstwirtschaft sind aufgrund anderer Anforderungen oft nicht optimal für Pflanzungen in der freien Landschaft geeignet (vgl. Kap. 3.1.2).

Für die Beerntung von Muttergehölzen sollen zunächst einige "Modellgebiete" eingerichtet werden, wobei sich die kartographische Dokumentation und Charakterisierung der jeweils vorhandenen Hecken-

---

sowie von Waldrändern, Rainen, Hecken und sonstigen brandgefährdeten Gegenständen einzuhalten. Das Feuer ist von mindestens zwei mit geeignetem Gerät ausgestatteten, leitungs- und reaktionsfähigen Personen über 16 Jahre ständig zu überwachen. Bei starkem Wind darf kein Feuer entzündet werden; brennende Feuer sind unverzüglich zu löschen. Um die Brandfläche sind Bearbeitungstreifen von drei Metern Breite zu ziehen, die von pflanzlichen Abfällen freizumachen sind. Zum Schutz der Bodendecke und der Tier- und Pflanzenwelt ist sicherzustellen, daß größere Flächen nicht gleichzeitig in Brand gesetzt werden und daß das Feuer auf die Bodendecke möglichst kurz und ohne stärkere Verbrennung einwirkt. Es ist sicherzustellen, daß die Glut beim Verlassen der Feuerstelle, spätestens jedoch bei Einbruch der Dunkelheit erloschen ist. Die Verbrennungsrückstände sind möglichst bald in den Boden einzuarbeiten."

(Waldmantel)vegetation empfiehlt (vgl. REIF & RICHERT 1992). Selbst wenn die Frage der Herkunftsregion (s. unten) geklärt ist, wird ein sicherer Nachweis für die Autochthonie nur selten zu erbringen sein. Die Wahrscheinlichkeit spricht aber für ein autochthones Gehölz, wenn die in Tab 5/1 dargestellten Kriterien erfüllt sind.

Für die Sammelpraxis wird empfohlen: bei Weißdorn z.B. *Crataegus laevigata*- und *curvisepala*-reiche Bestände bevorzugt beernten, um dem Selektionsdruck zugunsten *C. monogyna* "gegenzusteuern". In Beständen mit "allgegenwärtigen" Arten (*Rosa canina* spec.) sollen möglichst verschiedene Strauchindividuen zeitlich versetzt beerntet werden. Beim Beernten der Bestände "Farbkleckse" (d.h. reichfruchtende, gut ausgefärbte Heckenabschnitte) als optisches Signal für die Vögel übriglassen; zu "unattraktive" Hecken werden u.U. übersehen und überhaupt nicht mehr angefliegen (ENGELHARDT 1995, mdl.).

Beim (gewerblichen) Sammeln müssen privat- und naturschutzrechtliche Genehmigungen eingeholt werden. Grundsätzlich sollte nicht mehr als etwa 30-50% eines Bestandes beerntet werden; Mutter-

pflanzenbestände sollten nicht häufiger als 2mal hintereinander beerntet werden (vgl. ZAHLHEIMER 1995, vgl. Erzeugungsregeln der LBP 1995).

Während bei Arten und bzw. Formen mit nur lokaler Verbreitung (z.B. einige Rosaceen-Kleinarten) strengere Anforderungen an die Abgrenzung des Herkunftsgebietes gestellt werden müssen, können für andere, weniger variable Arten größere Gebiete zu "Naturraumgruppen" zusammengefaßt werden.

Nach langen Diskussionen wurde zur Abgrenzung der Herkunftsgebiete unter Leitung der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP) und den höheren Naturschutzbehörden aus Gründen der Praktikabilität eine einheitliche Gebietsabgrenzung ("Herkunftsregionen für die Autochthonie von Gehölzen") entworfen. Der derzeitige Stand ist in den Materialien der LPB-"**Erzeugungsregeln für autochthones Saat- und Pflanzgut**" (Stand Okt./ 1995) dargestellt.

Die Saatgutgewinnung selbst kann z.B. durch Fachkräfte des Landschaftspflegeverbandes oder über den Maschinenring unter fachlicher Aufsicht der unteren Naturschutzbehörde erfolgen. Günstig ist auch eine Kooperation mit örtlichen Baumschulen,

Tabelle 5/1

**Kriterien für autochthone Herkünfte (nach ENGELHARDT, LBP 1995).**

Kriterium	Positive Kennzeichen	Negative Kennzeichen
Alter	älter als 50 Jahre	jünger als 30 Jahre
Naturstandort	Standort nicht oder wenig beeinflusst. Beispiele: Wald, Waldränder, Raine, natürliche Bach- und Flußufer	künstliche Standorte wie Straßenböschungen, Bahndämme, Flurbereinigungshecken, Siedlungen usw. Auch Relikte von Pflanzarbeiten wie Zaunreste, erkennbare Pflanzabstände weisen auf künstlich begründete Pflanzungen hin.
Bestandsgröße	Vorkommen als Bestand mit Anzeichen einer eigenständigen Entwicklung	Einzelstrauch (besonders bei seltenen Arten)
Verbreitungsgebiet	Art kann in dem betreffenden Gebiet vorkommen, bzw. Vorkommen ist ausbreitungsgeschichtlich nachvollziehbar.	Einzelfund im Gebiet (besonders, wenn es sich nicht um ausgeprägte Reliktvorkommen handelt)
Natürliche Pflanzgesellschaft	Die Begleitpflanzen bilden eine natürliche Pflanzengesellschaft	Einzelne Sträucher, Bäume (auch Krautschicht) weisen auf Kulturformen, Exoten, Gartenflüchtlinge hin.
Artenausstattung insbesondere bei Rosen und Weißdorn	Größere Bandbreite vorhandener Formen, auch bisher nicht (kaum) kultivierte Formen sind vorhanden wie z.B. Zweigriffliger Weißdorn, Gekrümmter Weißdorn, Busch-Rose usw.	Trotz großer Individuenzahl sind nur wenige Formen vorhanden.
Vermiedene Arten	Berberitze und Schlehe werden erst in jüngerer Zeit verwendet; ältere Bestände deuten auf natürliche Vorkommen hin.	Berberitze, Schlehe fehlen, bei den Weißdornen ist nur der Eingriffliche W. vorhanden, bei den Rosen nur Formen, die früher als Veredlungsunterlagen verwendet wurden.

die sich der Saatgutvermehrung sowie der Anzucht und Vermarktung der Jungpflanzen annehmen.

Bei folgenden heimischen Baumarten unterliegen Handel bzw. Vertrieb\* von forstlichem Vermehrungsgut (Saat und vegetative Teile) grundsätzlich dem "Gesetz über forstliches Saat- und Pflanzgut (FSaatG)" vom 26.7.1979 unterliegt. Nicht unter diese gesetzlichen Bestimmungen fällt jedoch Pflanzgut, das nachweislich nicht (hauptsächlich) für forstliche Zwecke bestimmt oder zum "Eigenverbrauch" im Privatwald vorgesehen ist. Das Pflanzmaterial für Flurgehölz-Pflanzungen unterliegt also i.d.R. nicht dem FSaatG:

Weißtanne (*Abies alba*)  
 Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*)  
 Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*)  
 Rotbuche (*Fagus sylvatica*)  
 Esche (*Fraxinus excelsior*)  
 Europäische Lärche (*Larix decidua*)  
 Fichte (*Picea abies*)  
 Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*)  
 Pappel (alle Arten) (*Populus spec.*)  
 Trauben-Eiche (*Quercus peraea*)  
 Stiel-Eiche (*Quercus robur*)  
 Winter-Linde (*Tilia cordata*)

Tabelle 5/2, S. 460 gibt Hinweise zur Beerntung einiger wichtiger Straucharten, weitere Informationen sind u.a. bei der Landesanstalt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (Teisendorf) erhältlich.

Weit entfernte kleine Mutterpflanzenbestände können für eine gezielte Saatgutproduktion in **Samenplantagen** sprechen. Um einer unerwünschten Selektion entgegenzuwirken, sollten folgende Rahmenbedingungen eingehalten werden (ENGELHARDT mdl., vgl. LBP 1995):

Pro Wuchsgebiet sind mindestens 10 Wuchsorte auszuwählen.

Je Wuchsort werden mindestens 20 Individuen ausgepflanzt.

Die daraus gezogenen Gehölze dürfen nur der F1 oder F2-Generation angehören.

Die Dauer der Nutzung soll begrenzt sein.

Im Ausgangsmaterial sollen die selteneren Sippen formreicher Arten verstärkt berücksichtigt werden, wenn das Wuchsgebiet im Zentrum des natürlichen Verbreitungsgebietes liegt.

Die gewonnenen Samen sollen nicht mit den Samen von Naturstandorten vermischt werden.

Die wichtigsten holzigen Heckenarten können durch Aussaat, manche auch als Steckholz oder Steckling vermehrt werden (vgl. Tab. 5/3). Die meisten fleischigen Samen müssen vor dem Aussäen vom Fruchtfleisch befreit und stratifiziert werden (vgl. z.B. ROTTMEDER 1951; Hinweise auch bei REIF & REICHERT 1995). Aus 1 kg Schlehen

gewinnt man etwa 1000 Samen (Keimfähigkeit ca. 70%). Unterschiedlich langes "Überliegen" der Samen: Während *Rosa majalis* meist schon im nächsten Frühjahr keimt, brauchen andere Arten (z.B. *Rosa canina spec.*) z.T. 18 bis 20 Monate (ENGELHARDT 1995, mdl.). Grundsätzlich sollen für die Stecklingsvermehrung möglichst viele verschiedene Mutterpflanzen genommen werden, um eine breite genetische Streuung zu gewährleisten. Stecklinge werden im Juli/August geschnitten, sog. "halbharte" Stecklinge noch bis in den Sept. Vorteil der vegetativen Vermehrung: bereits im nächsten Jahr verkaufsfertige Pflanzen! Seltene Arten bevorzugt über Stechkölzer bzw. Stecklinge vermehren; "Massenware" (wie *Rosa canina agg.*) hingegen über Sämlinge (Erfahrungsbericht von ENGELHARDT 1995, mdl.)

## 5.2.2 Gehölzsaaten

Zu Technik und Kosten der Gehölzsaat liegen aus dem Landschaftsbau bisher wenig Erfahrungen vor (z.B. Autobahndirektion Südbayern: Einsaat von Eichen, auch Rosen in konkurrenzschwache Obergräser). Allerdings können Erfahrungen mit waldbaulichen Verfahren ("Plätzesaat", Freisaaten bei Acker- oder Grünlandaufforstungen herangezogen werden (vgl. GRAULICH 1981, HERTEL 1992). Flächige Gehölzsaaten wie z.B. Schneedecksaat gehören seit langem zur waldbaulichen Praxis, insbesondere auf flächig freigelegten Rohböden aller Art. Praktikabel erscheinen auch Ansaaten im Schutz älterer, innen bereits abgestorbener Stockauschlagringe (vgl. Kap. 2.5.2.3). Weitere Angaben sind der waldbaulichen Spezialliteratur zu entnehmen.

## 5.2.3 Werbung von "Wildlingen"

Da die Gewinnung von Saatgut zeit- und kostenaufwendig ist, Direktsaat von Gehölzen aber bisher kaum durchgeführt werden, stellt die Entnahme von "Wildlingen" am Naturstandort eine echte Alternative dar, die im Waldbau (z.B. beim Auspflanzen von Bestandeslücken) seit langem mit zumeist großem Erfolg angewendet wird. Vorteilhaft ist, daß bereits die Jungpflanze auf die natürlichen Standortbedingungen hin selektiert wird. Bei der "Naturaat" können also auch Individuen aufkommen, die in der Baumschule (z.B. wegen zu langen Überliegens) ausfallen.

Für die Gewinnung von sortenechtem, autochthonem Material bietet sich an, vegetativ vermehrbare Gehölze von nahegelegenen Feldgehölzen, Waldrändern, Hohlwegen, Bahndämmen, Bauerwartungsbrachen oder Schlagfluren zu holen. Auch auf Wurzelrißlinge oder Polykormone frisch gerodeter Gebüsche (z.B. aus "händischen" Magerrasenentbuschungen) könnte zurückgegriffen werden. Aller-

\* Unter Vertrieb ist das gewerbsmäßige Anbieten, Feilhalten, Verkaufen und jedes sonstige gewerbsmäßige Inverkehrbringen von forstlichem Saatgut, Pflanzenteilen und Pflanzgut zu verstehen (LIESEBACH, STEPHAN & HEISINGER 1992).

Bestandteil dieser Reservoir-Strategie ist die Erweiterung bereits gehölzartenreicher Waldrandzonen zu "Freiland-Pflanzgärten". In Nordbayern und im Donautal können auch waldrandnahe Mittel- und Niederwaldbezirke mit ihrer außerordentlichen Diversität an Trauf- und Mantelarten (z.B. Gerolfinger Eichenwald), in Südbayern wiederhergestellte Holz- oder Laubwiesenrelikte (z.B. am Rand der Münchner Wälder), in der Südostoberpfalz Birkenbuckel und Laubbergrelikte als Lieferbiotope optimiert werden.

Reicht das "Wildlings-Reservoir" (z.B. in wald- und gehölzarmen Landschaften) nicht aus, so müssen andere Lösungen wie wuchsspezifische Anzuchtgärten oder der Vertragsanbau erwogen werden (s. Kap. 5.2).

**Aufwand für Pflanzgutwerbung, Kostenschätzung**  
Modifizierte Benjes-Hecken (vgl. Kap. 5.1.2.2.4) haben sich auch als ökonomisch günstige Alternative zu herkömmlichen Heckenpflanzungen mit Zäunung und Freischnitt erwiesen. Voraussetzung ist, daß vor Ort erworbenes Pflanzgut in ausreichender Qualität (z.B. mindestens Baumschulware der Sortierung 100 bis 120 cm entsprechend) und Menge zur Verfügung steht.

Der Aufwand für die Pflanzenwerbung hängt sehr von der jeweiligen Art und deren Verfügbarkeit ab. So können ca. 30 St. Ackerkratzbeeren pro Stunde ausgegraben werden, von Schlehen, die über 20 bis 30 cm tiefliegende Wurzelaufläufer verbunden sind, hingegen nur ca. 10 Stück pro Stunde.

Die relativ hohen Pflanzkosten der aufwendig erworbenen Einzelpflanzen können durch extensive Pflanzdichten abgepuffert werden (BERGER 1995). Bei der Eindeckung der Benjes-Hecke wurden für ca. 15 m durchschnittlich eine Stunde benötigt. Mit einem Zuschlag für "Unvorhergesehenes" ermittelte BERGER (1995) für die Anlage einer modifizierten Benjes-Hecke ca. 20 DM pro laufendem Meter.

#### 5.2.4 Pflanztechnik

Neben den im Landschaftsbau üblichen "konventionellen" Schemapflanzungen bieten sich auch alternative, teilweise dem forstlichen (Versuchs)betrieb entlehnte Verfahren an, die größere Spielräume für individuelle Gehölzentwicklungen eröffnen, und deshalb im folgenden besonders herausgestellt werden. Zu beachten ist auch der richtige Pflanzzeitpunkt und die Pflanzflächenvorbereitung, schließlich die Verankerung von Bäumen und Großsträuchern. Ergänzend zu den Arbeitsverfahren werden beispielhaft einige Leistungs- und Kostenwerte angegeben.

##### 5.2.4.1 Pflanzverbände, Gehölzqualitäten

Bisher über wiegen regelmäßige Pflanzschemata (Pflanzverbände). Vorteile: einfachere Planfertigung und Berechnung der benötigten Pflanzanzahlen bei wenigen Grundrastern; rationellere Pflanzlochfertigung, einfacheres Auslegen der Gehölze,

unkomplizierte Abrechenbarkeit der Leistungen. Solche Schemata führen allerdings leicht dazu, daß Pflanzungen sehr dicht angelegt und unterschiedliche Heckentypen "verwischt" werden (vgl. Kap. 3.1.2).

##### Alternativen:

**einreihige Initialpflanzungen** mit relativ großen Pflanzabständen (bis ca. 2 m). Hierfür sprechen nicht nur arbeitswirtschaftliche, sondern auch ökologische Gründe: Den einzelnen Sträuchern soll zunächst die Entwicklung ihrer individuellen Strauchform ermöglicht werden. Allmählich wachsen sie dann zu einer struktur- und grenzlinienreichen Hecke zusammen. In ihrem Inneren bleibt ausreichend Raum für die spontane Ansiedlung weiterer Gehölzarten (vgl. KOLLMANN 1992).

Bei einer **Trupp-pflanzung** werden drei bis fünf Bäume auf einer kreisähnlichen Fläche von etwa 15 Metern Durchmesser gesetzt. Dieses bereits forstlich erprobte Verfahren bedeutet nicht nur erheblich reduzierte Pflanzen- und Pflanzkosten (z.B. 1 900 Eichen/ha statt der bisher üblichen 10 000), geringere Kultur- und Läuterungskosten, sondern auch ökologische und gestalterische Vorteile: So können Flächen zwischen den Trupps der Sukzession überlassen oder aber mit anderen Baum- bzw. Straucharten (z.B. mit geringerer Umtriebszeit) bestockt werden (vgl. LÖBF-Mitteilungen 3/95).

Für die Begründung von (größeren) Feldgehölzen, bei denen eine Wertholzerzeugung im Vordergrund steht, bieten sich noch weitere, teilweise auch **neuartige waldbauliche Verfahren** an. Vor allem für Eichenbestände gibt es neue Empfehlungen, die eine deutliche Verringerung der bisher üblichen Pflanzzahlen je Hektar vorsehen (vgl. GAUL & STÜBER 1996). Unterhalb 1,3 m<sup>2</sup> Wuchsfläche steigt die Mortalitätsrate rasch an. Pflanzanzahlen zwischen 5000 und 10000/ha erscheinen ausreichend, wobei bei der höheren Pflanzdichte ein geringeres Risiko bezüglich der Wertholzproduktion gegeben ist. Bei der Beimischung anderer Laubholzarten ist eine Verringerung der Eichenpflanzen je ha möglich. Qualitative Eigenschaften (Jahrringbreiten, Schaftform Kronenprozent, Verzweigungsgrad usw.) werden durch die Standweiten zwar erheblich beeinflusst (so lassen nur Standflächen bis zu 1,5 m<sup>2</sup> - maximal 2 m<sup>2</sup> auf einen später relevanten Wertholzanteil hoffen); nach der Einschätzung von LEIBUNDGUT (1976) reichen aber etwa 1 000 gut veranlagte Bäume je ha für die Erzeugung von Wertholz aus, die mit Ausgangspflanzanzahlen von ca. 10 000 Stück je ha erreicht werden können. Vor allem die Eiche ist in der Lage, im Jugendstadium auftretende "Qualitätsmängel" durch soziale und qualitative Umsetzungsprozesse wieder auszugleichen.

##### Berechnung der benötigten Gehölzzahlen (Schemapflanzungen)

Faustzahl für Standardpflanzungen: eine Pflanze pro Quadratmeter. In vielen Fällen (starkwüchsige Gehölze, gute Böden) jedoch als Obergrenze (vgl. Tabelle 5/4) zu betrachten.

Tabelle 5/2

Blüh- und Reifetermine bei verschiedenen Strüchern (SCHÖN &amp; SCHMALEN 1992: 1011)

Artnamen	Monat	Blüte	Frucht		Besonderheiten bei der Ernte
			Reife-monat		
Berberis vulgaris	4 - 6	gelb, herabhängende Trauben	8 - 10	Beere rot länglich	verbleiben den Winter über am Strauch
Frangula alnus	5 - 6	weiß, 2-6 als Trugdolde	8 - 10	Steinfrucht grün, rot, reif schwarz	nur vollreife schwarze Früchte ernten
Cornus mas	2 - 4	weiße Dolde vor Laubastr.	9	Steinfrucht korallenrot	im vollreifen Zustand fallen die Früchte rasch ab
Cornus sanguinea	5 - 6	weiß, flache Rispen	9 - 10	Steinfrucht blauschwarz	einzelne Rispen tragen nur wenige Früchte
Corylus avellana	2 -	weibl: rot klein	8 - 10	Nuß	gerne von Vögeln und Kleinsäuern gefressen
Crataegus monogyna	5	weiß, Büschel Doldenrispe	9 - 10	Sammelfrucht	Erntezeitpunkt, wenn Frucht rot, eiförmig geschrumpft
Euonymus europaeus	5	weißlich grün Rispe	9	Beere rosenrot	Frucht darf noch nicht offen sein (Same fällt leicht aus)
Hippophae rhamnoides	3 - 4	weiß, unscheinbar	8 - 9	Scheinbeere leuchtend orange	
Ligustrum vulgare	6 -(7)	weiß, kleine Rispen	9	Beere tiefschwarz	rasche Ernte durch Konzentration d.Früchte a. d. Rispe
Lonicera xylosteum	5 - 6	weiß, paarweise in Blattachsen	7	rote Beere glänzend	nach Reife starker Vogelfraß
Prunus spinosa	4	klein weiß, vor Laubastr.	9 - 10	Steinfrucht blauschwarz	Frucht verbleibt lange am Strauch, jedoch Vogelfraß
Rhamnus catharticus	5 -6	grünlich, unscheinbar	8	Steinfrucht schwarz	Fruchtreife, wenn Farbumschlag von rot nach schwarz
Sambucus nigra	6	weiß, flache Trugdolde	9	Steinfrucht schwarz	große Fruchtmenge gleicht starken Vogelfraß aus
Viburnum lantana	5 - 6	weiß schirmförmige Trugdolde	9 - 10	Steinfrucht schwarz	Reife- und Erntezeitpunkt, wenn Frucht sich von rot nach schwarz verfärbt
V. opulus vgl: V. lantana					Erntezeitpunkt im roten halbreifen Stadium, da Frucht sonst enorm geschrumpft

Bei regelmäßigen Pflanzverbänden können die benötigten Stückzahlen auch nach der Formel  $Z = f/S$  ermittelt werden ( $Z =$  Stückzahl,  $f =$  Pflanzfläche,  $S =$  Standraum):

- Bei Quadratverband ist der Standraum  $a^2$ , mithin ist  $Z = f/a^2$
- Beim Dreiecksverband ist der Standraum  $ax/2$ , wobei "a" der Pflanzenabstand in der Reihe und "x" der Reihenabstand ist. Die Pflanzenstückzahl errechnet sich somit nach der Formel  $Z = f/a^2 \times 1,115$ .
- Beim Reihen- oder Rechteckverband gilt  $S = a \times x$  und  $Z = f/a \times x$ .

Bei Mischpflanzungen mit verschiedenen Gehölzarten (ggf. auch Größenklassen) können die Angaben nur helfen, die Gesamtstückzahlen (und damit die entstehenden Pflanzkosten) grob abzuschätzen. Für regelmäßige, sich in unterschiedlicher Abfolge wiederholende Pflanzschemata werden die benötigten Stückzahlen jeweils für die Einzelschemata ermittelt und

dann nach Bedarf multipliziert (vgl. dazu "Qualitätsstufen handelsüblicher Baumschulware", Tab. 5/5).

Um den Nachteil der oft sehr schematisch wirkenden regelmäßigen Pflanzverbände etwas abzumildern, sollten **möglichst unterschiedliche Qualitätsstufen nebeneinander (also z.B. starke neben schwächeren Heistern)** verwendet werden.

#### 5.2.4.2 Pflanzzeitpunkt

Für laubabwerfende Gehölze wird meist Herbstpflanzung empfohlen, da nach dem Laubfall die Transpiration am geringsten ist und bis zum Gefrieren des Bodens zeitweise ein kräftiges Wurzelwachstum einsetzt. Größere laubabwerfende Gehölze können auch im Winter bei frostfreiem Boden noch verpflanzt werden (VOLGMANN 1979: 64).

Für immergrüne Gehölze, welche aber in Flurgehölzen Bayerns nur in speziellen Situationen Platz finden, wird die Frühjahrsplantation empfohlen (VOLGMANN 1979:64).

In der Praxis richtet sich der tatsächliche Pflanzzeitpunkt häufig nach arbeitsorganisatorischen Überlegungen, die Gehölze werden gepflanzt, wenn Personal und Gerät verfügbar sind. Die in den Lehrbüchern genannten Pflanzempfehlungen gehen i.d.R. davon aus, daß ballenlose Ware verpflanzt wird. Wegen der größeren zeitlichen Flexibilität und der angeblich besseren Anwachsrate wird verschiedentlich Ballenpflanzung vorgeschlagen.

Gepflanzt werden soll bei bedecktem Himmel und Windstille, da dann die Gefahr des Vertrocknens von Wurzeln (bei Verwendung ballenloser Ware) geringer ist. Ungünstig sind längere Trockenperioden, da ein bereits stark ausgetrockneter Boden allenfalls mit erheblichem Aufwand soweit durchfeuchtet werden kann, daß die Pflanzen eine hinreichende Überlebenschance haben.

#### 5.2.4.3 Pflanzflächenvorbereitung

Für Flächenpflanzungen im Landschaftsbau wird i.d.R. eine Bodenvorbereitung gefordert (tiefes Pflügen oder Fräsen). In der forstlichen Praxis wird eine solche Bodenvorbereitung nicht in jedem Fall für notwendig gehalten, vielmehr wird direkt in die Grasnarbe bzw. die Krautschicht oder in eine flache Pflugfurche gepflanzt.

- Bereits vor der Pflanzung bodendeckende Einsaaten, da die maschinelle Ein Saat nach Herstellung der Pflanzlöcher bzw. nach der Gehölzpflanzung nicht mehr möglich ist. Vorteilhaft ist z.B. Ansaat von Getreide. Pflanzung dann in Wintergetreide (evtl. in Kombination mit dem Stickstoffzehrer Ackersenf), welches im Laufe der Vegetationsperiode nach Bedarf ausgemäht wird  
Baumpfähle für Hochstämme und Heister sollen vor dem Pflanzen gesetzt und nicht nachher durch den Ballen getrieben werden. Vereinzelt wird auch gefordert, um die Pflanzung einen mind. 50 cm tiefen und mind. 1 m breiten Graben auszuheben, um ein Vordringen der Wurzelunkräuter zu verhindern.
- Ggfs. mineralischen Unterboden 0,5 bis 0,7 m tief lockern.  
Bei der Pflanzung in bereits bestehende Grasnarben sollten letztere nicht unnötig verletzt und der humose Oberboden möglichst wenig offengelegt werden.
- Auf Düngung, Einsatz von "Bodenhilfsstoffen", "Bodenverbesserungsmitteln" etc. verzichten, da sie (abgesehen bei extrem flachgründigen, armen Böden) zur besseren Etablierung der Gehölze wenig beitragen, jedoch die Ansiedlung einer standortgerechten Wildkrautflora behindern.

Bei sehr nährstoffhaltigen, stark verunkrauteten Ackerböden können Gehölzjungpflanzen u.U. schnell überwuchert werden; auch Sämlinge (Naturverjüngung, Kunstsamt) haben kaum eine Chance.

Tabelle 5/3

Wichtige Holzarten und Möglichkeiten ihrer Anzucht (KRÜSSMANN 1981; REIF & RICHERT 1995:31)

	Aus Samen	Steckholz	Steckling	Stratifikation
<i>Cornus sanguinea</i>	x	x	(x)	nötig
<i>Corylus avellana</i>	x	-	-	
<i>Crataegus div. spec.</i>	x	-	-	nötig
<i>Euonymus europaeus</i>	x	x	(x)	nötig
<i>Frangula alnus</i>	x	(x)	-	
<i>Ligustrum vulgare</i>	(x)	x	(x)	nötig
<i>Lonicera xylosteum</i>	x	x	(x)	
<i>Populus tremula</i>	x	-	-	
<i>Pruus spinosa</i>	x	-	-	nötig
<i>Rhamnus catharticus</i>	x	-	-	
<i>Ribes uva-crispa</i>	(x)	x	-	
<i>Rosa spec.</i>	x	(x)	-	nötig
<i>Rubus spec.</i>	(x)	x	(x)	
<i>Salix spec.</i>	(x)	x	-	
<i>Sambucus nigra</i>	x	-	(x)	
<i>Sambucus racemosa</i>	x	-	(x)	
<i>Sorbus aucuparia</i>	x	-	-	nötig
<i>Viburnum lantana</i>	x	-	-	nötig
<i>Viburnum opulus</i>	x	-	(x)	nötig

Tabelle 5/4

Pflanzenbedarf je Hektar bei unterschiedlichen Pflanzverbänden (GRAULICH 1981: 58f.)

## Pflanzenbedarf je ha bei unterschiedlichen Pflanzverbänden

Pflanz- weite m	Bedarf		Bedarf		Bedarf		Bedarf				
	im △	im □	im △	im □	im △	im □	im △	im □			
	Stück		Stück		Stück		Stück				
0,1	1154700	1000000	1,9	3199	2770	3,7	843	730	5,8	343	297
0,2	288675	250000	2,0	2887	2500	3,8	800	693	6,0	321	278
0,3	128300	111111	2,1	2618	2268	3,9	759	657	6,2	300	260
0,4	72169	62500	2,2	2386	2066	4,0	722	625	6,4	282	244
0,5	46188	40000	2,3	2183	1890	4,1	687	595	6,5	273	237
0,6	32075	27778	2,4	2005	1736	4,2	655	567	6,6	265	230
0,7	23565	20408	2,5	1848	1600	4,3	625	541	6,8	250	216
0,8	18042	15625	2,6	1703	1479	4,4	596	517	7,0	236	204
0,9	14256	12346	2,7	1584	1372	4,5	570	494	7,5	205	179
1,0	11547	10000	2,8	1473	1276	4,6	546	473	8,0	180	156
1,1	9543	8265	2,9	1373	1189	4,7	523	453	8,5	160	138
1,2	8019	6944	3,0	1283	1111	4,8	501	434	9,0	143	123
1,3	6833	5917	3,1	1202	1041	4,9	481	417	9,5	128	111
1,4	5891	5102	3,2	1128	977	5,0	462	400	10,0	115	100
1,5	5132	4444	3,3	1060	918	5,2	427	370	10,5	105	91
1,6	4511	3906	3,4	999	865	5,4	396	343	11,0	95	83
1,7	3996	3460	3,5	943	816	5,5	382	331	11,5	87	76
1,8	3564	3086	3,6	801	772	5,6	368	319	12,0	80	69

△ = Dreieckverband □ = Quadratverband

## Reihenpflanzung auf 1 ha

Pflanz- abstand m	Entfernung der Reihen in m									
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
	Zahl der Pflanzen									
0,25	40000	36364	33333	30769	28571	26667	25000	23529	22000	21052
0,30	33333	30303	27778	25641	23810	22222	20833	19608	18519	17544
0,33	30303	27547	25252	23310	21645	20202	18939	17825	16835	15949
0,4	25000	22727	20833	19231	17857	16667	15625	14706	13889	13158
0,5	20000	18182	16667	15385	14286	13333	12500	11765	11111	10525
0,6	16667	15152	13889	12821	11905	11111	10417	9804	9259	8772
0,7	14286	12987	11905	10989	10204	9524	8929	8403	7937	7519
0,8	12500	11364	10417	9615	8929	8333	7813	7353	6944	6579
0,9	11111	10101	9259	8547	7937	7407	6944	6536	6173	5848
1,0	10000	9091	8333	7692	7143	6667	6250	5882	5556	5263
1,1	9091	8264	7576	6993	6494	6061	5682	5348	5051	4785
1,2	8333	7576	6944	6410	5952	5556	5208	4902	4630	4386
1,3	7692	6993	6410	5917	5495	5128	4808	4525	4274	4049
1,4	7143	6494	5952	5495	5102	4762	4464	4202	3968	3759
1,5	6667	6061	5556	5128	4762	4444	4167	3922	3704	3509
1,6	6250	5682	5208	4808	4464	4167	3906	3676	3472	3289
1,7	5882	5448	4902	4525	4202	3922	3676	3460	3268	3096
1,8	5556	5051	4630	4274	3968	3704	3472	3268	3086	2924
1,9	5263	4785	4386	4049	3759	3509	3289	3096	2924	2770
2,0	5000	4545	4167	3846	3571	3333	3125	2941	2778	2632

Ein **Abschieben des Oberbodens** bietet sich hier zwar an, wird aber nur in Einzelfällen (z.B. im Rahmen von Flurneuerungsmaßnahmen, größeren Bauvorhaben) zu realisieren sein:

Humosen Oberboden durch Abschieben bis auf etwa 5 cm Reststärke abtragen und randlich zu einem flachen Wall aufschütten (vorzugsweise auf der Schattenseite des Gehölzes, hangaufwärts oder entlang der ackerbaulich intensiver genutzten Seite) oder auf angrenzenden Ackerflächen flächig verteilen.

#### 5.2.4.4 Pflanzverfahren

Da in einschlägigen Lehr- und Fachbüchern des Garten- und Landschaftsbaus sowie der Forstwirtschaft ausführlich beschrieben, hier nur ein geraffter Überblick. Zusammenstellung im wesentlichen VOLGMANN (1979).

Großpflanzen haben auf Standorten mit starker Konkurrenzvegetation gegenüber anderen Formen der Bestandsbegründung betriebswirtschaftliche Vorteile. Sie zeigen geringere Ausfälle, so daß Bestände

mit deutlich geringeren Pflanzanzahlen und vielfach ohne Zaun begründet werden können (vgl. z.B. EBERT & POHL 1994, RIEMENSCHNEIDER 1987).

Gerade weil ein starker Trend in Richtung Großbaum(ver)pflanzungen selbst im forstlichen Bereich zu beobachten ist (vgl. WEIXLER 1995), erscheint uns die Herausstellung vegetations technisch einfacher und kostengünstiger Verfahren, die für die spätere Selektion (auch Zuwanderung) größere Spielräume eröffnen, besonders wichtig. Diese Verfahren (Steckhölzer, Initialpflanzungen, ballenlose Ware) sind deshalb auch an den Anfang gestellt.

#### Steckhölzer

Steckholzwinnung, Setzen, Folgepflege etc. ist in der Fachliteratur ausführlich beschrieben (z.B. SCHIECHTL 1973, KRÜSSMANN 1981). Aus (vegetations)technischer und ökonomischer Sicht zählt das "Schiechteln" auch im Flachland zu den sichersten und billigsten Anwendungen. Selbst die

Tabelle 5/5

Qualitätsstufen bei handelsüblicher Baumschulware (SCHLEGEL o.J.: 26f.)

Qualitätsstufe	Kurzbezeichnung in Pflanzenkatalogen	Beschreibung der Form
1 Jungpflanzen	1/1, 1/2, 2/2 usw. Zahlen bedeuten zusammenggezählt eine Altersangabe	1x verpflanzt, in engem Stand gezogen, meist eintriebzig, noch ohne Seitenholz, gut entwickeltes Faserwurzelsystem.
2 leichter Strauch, leichter Heister	l. Str. 1x v. l. Hei. 1x v.	1x verpflanzt, in halbweitem Stand gezogen; Grundtriebe stärker als bei der Jungpflanze; Strauchformen bereits mehrtriebzig, kein wesentliches Seitenholz; Heisterformen mit leichtem Seitenholz; gut entwickeltes Feinwurzelsystem
3 Strauch, Heister	Str. 2x v. Hei. 2x v.	2x verpflanzt, in weitem Abstand gezogen; Strauchform mehrtriebzig, mit Seitenverzweigungen; Heister mit guter Seitenverzweigung; gut ausgebildetes Hauptwurzelsystem und stark entwickeltes Feinwurzelsystem.
4 Solitärstrauch Hochstamm	Sol. 3x v. H. 3x v.	3x verpflanzt, in besonders weitem Stand gezogen; Solitärstrauch besonders artgerecht gewachsen, meist nur mit Ballen; Hochstamm mit geradem, fehlerfreiem Stamm von mind. 1,80m Höhe und gerader Stammverlängerung innerhalb der Krone; Hochstämme werden nach Umfang (STU) gemessen; gut ausgebildetes Hauptwurzelsystem und stark entwickeltes Feinwurzelsystem.

sonst i.d.R. unverzichtbaren Zäunungen sind beim Pflanzen von Weidensteckhölzern oft überflüssig (weil Steckhölzer immer in einer deutlich größeren Anzahl gepflanzt werden, als später benötigt werden, kann eine gewisse Reduktion durch Verbiß toleriert werden).

Entsprechend vorbereitete Böden in +/- ebener Lage ermöglichen sogar eine teilmechanisierte Durchführung. Vor allem das in England entwickelte Pflanzverfahren in Mulchfolie ist hierfür gut geeignet, Steckhölzer werden maschinell durch die bereits ausgespannte Folie gesteckt.

Wie mit Steckhölzern für Kopfbäume (i.d.R. Kopfweiden) zweckmäßig gearbeitet wird, ist im LPK-Band II.14: "Einzelbäume und Baumgruppen" beschrieben.

### Pflanzen ballenloser oder mit Kleinballen versetzter Gehölze

Bei Pflanzungen in der offenen Landschaft und im Wald immer noch die Standardmethode. Allerdings ist der Pflanzschock bei ballenloser Ware größer wie auch die Gefahr, das bloßliegende Wurzelwerk durch unsachgemäße Behandlung oder schwierige Pflanzbedingungen zu schädigen. Zunehmend werden daher sog. "Substratballen" verwendet. Hierzu sind verschiedene Verfahren in der Erprobung bzw. Markteinführung. Da diese Ballen für die im Landschaftsbau und vor allem im forstlichen Bereich üblichen Pflanzengrößen ziemlich klein sind, können sie ähnlich gepflanzt werden wie die ballenlose Ware.

**Spaltpflanzungen:** Mit einem spaltenden bzw. schneidenden Handgerät (z.B. Wiedehopf-Haue, Hohlhacke, Spaten) wird der Boden spaltförmig geöffnet und nach Einlegen der Pflanze sofort wieder geschlossen (durch Antreten mit dem Fuß). Mit Spaltpflanzung wird ein fester Stand erzielt, so daß kleinere Gehölze keine Pfähle benötigen; insgesamt verursachen Spaltpflanzungen geringe Kosten.

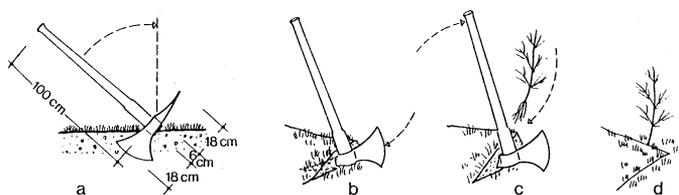


Abbildung 5/1

Winkelpflanzung (VOLGMANN 1979: 45)

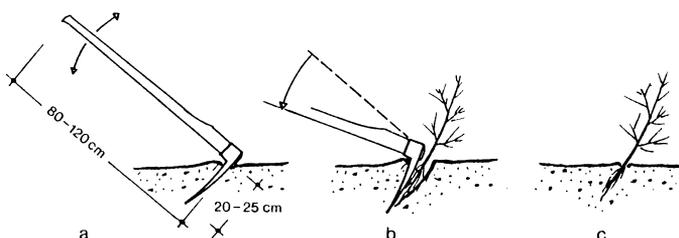


Abbildung 5/2

Schrägpflanzung von kleinen Pflanzen (VOLGMANN 1979: 45)

**Winkelpflanzung:** Biologisch und wirtschaftlich beste Pflanzmethode für alle Pflanzen bis 60 cm Größe; ungeeignet auf sehr schweren und feuchten Böden. Pflanzleistung bei starker Verunkrautung bis 60 Pflanzen pro Stunde, in günstigen Fällen 110-130 Stück/h (Abb. 5/1, S. 464).

**Schrägpflanzung:** Für das Auspflanzen kleiner (max. 30 cm) großer Pflanzen auf schwach humosen, wenig verkrauteten und nicht zu lockeren Böden geeignet; Pflanzleistung zwischen 100 und 200 Stück pro Stunde. Für die freie Landschaft nur bedingt geeignet wegen der Beschränkung auf kleine Sortierungen (Abb. 5/2, S. 464).

**Klapp- und Kreuzstichpflanzung:** Anwendbar auf stärker vergrasteten Flächen und Wiesen. Die Pflanzleistung beträgt ca. 50 Pflanzen pro Stunde (Abb. 5/3, S. 465).

### Einreihige Initialpflanzung in Benjeshecken

Auf Pflanzpfähle kann weitgehend verzichtet werden, wenn bei den Bäumen nur leichte Heister bis ca. 150 cm Größe verwendet werden. Um nicht zu starker Beschattung durch den Gehölzschnitt bzw. zu starker Konkurrenz durch die verbleibende Krautschicht zu unterliegen, sollten die Pflanzen jedoch mindestens 80-100 cm hoch sein. Die Gehölze werden ohne Wurzelschnitt als ballenlose Ware verwendet. Ergänzend werden **kleinere Rosaceen** (v.a. *Rubus*-Arten) randlich entlang der Wall-Außenseiten **vorgepflanzt**; um Florenverfälschungen vorzubeugen, soll nur durch Direktwerbung in anderen Altbeständen (älter als 40 Jahre) gewonnenes Material verwendet werden (vgl. BERGER & GUBA 1994).

### Kosten

Die **Kosten je Laufmeter** einer insgesamt ca. 4 m breiten, doppelreihig gepackten Benjeshecke liegen bei Forwarder-Einsatz bei etwa 10 bis 15 DM; hinzu

kommen Pflanzgutkosten von 3-4 DM/lfm (kein autochthones Material), sowie Lohnkosten von nochmals ca. 4 DM/lfm (Handpflanzung). Zusätzlich fallen möglicherweise Transportkosten für das Schnittgut an; meist wird dieses jedoch kostenlos geliefert, solange die Transportkosten nicht den Preis übersteigen, der bei Ablieferung z.B. in einer Kompostieranlage bezahlt werden muß.

### Pflanzen von Ballenware

Pflanzen mit größeren Ballen können nicht mittels Spaltpflanzung eingebracht werden (s. Abb. 5/4), sie benötigen Pflanzlöcher. **Lochpflanzungen** werden im Landschaftsbau vor allem für größere Pflanzungen mit regelmäßigen Pflanzverbänden. Die Pflanzlöcher werden heute häufig maschinell mit Pflanzlochbohrern hergestellt, an Böschungen können Lochbohrer an Hydraulik-Auslegern entsprechend der Armreichweiten eingesetzt werden. Daneben sind aber auch manuelle Verfahren (z.B. Rhodener Pflanzverfahren, Hohlspatenpflanzung usw.) sowie handgeführte Erdbohrgeräte gebräuchlich, die jedoch erhebliche ergonomische Belastungen und entsprechende Leistungseinbußen mit sich bringen (s. Angaben bei WEIXLER 1995).

Bei den maschinengestützten Verfahren können sich die Arbeiter auf den eigentlichen Pflanzvorgang konzentrieren, was vor allem in schwierigem Gelände vorteilhaft gegenüber manuellen Verfahren sein kann. Alle maschinengestützten Verfahren haben jedoch den Nachteil der intensiven Befahrung (Verdichtung) des Bodens. So muß selbst bei beidseitiger Bohrung etwa alle 20 Meter eine neue Fahrlinie angelegt werden. Durch Niederdruckbereifung kann die Gefahr von Bodenschäden erheblich gemindert werden. Grundsätzlich sollten aber Fahrzeugbewegungen insbesondere auf feuchtem bzw. wassergesättigtem Boden auf ein Minimum beschränkt bleiben (WEIXLER 1995). Weiter sollte beim Einsatz maschinengestützter Verfahren (forwardergestütztes Erdbohrgerät) darauf geachtet werden, daß

- beiderseits der Fahrlinie gebohrt wird,

- die Reichweite des Forwarderkranes möglichst groß ist,
- die Leistung der Pflanzmaschine auf die Leistung des Maschinenführers abgestimmt ist, um die Pflanzen in möglichst frische Bohrlöcher setzen zu können,
- Bohrl Lochdurchmesser und Bohrl Lochtiefe auf die Größe des Wurzelballens abgestimmt sind,
- die Pflanzen in der richtigen Tiefe und möglichst gerade in das Bohrloch gesetzt werden,
- daß das Bohrloch mit Erdaushub und nicht mit Schlagbraun, Mulch o.ä. verfüllt wird, sich keine Hohlräume im Pflanzloch bilden und die Pflanze gut festgetreten wird.

**Hochpflanzungen** werden vor allem eingesetzt, wenn

- knick-artige Hecken gepflanzt werden sollen;
- in Hanglage sofort erosions-mindernde Wirkung erzielt werden soll;
- zusätzliches Habitatangebot (ephemere Stillgewässer, Kleintümpel, Gräben) geschaffen werden soll;
- der Schutz vor Umackern und Überfahren verbessert werden muß.

Die Pflanzung erfolgt in die von Hand oder maschinell hergestellten Erdhügel; sowohl Aufschütten von einzelnen Hügeln wie auch Dammschüttung sind möglich. Der bei der zweiten Variante entstehende Graben (Abb. 5/5, S. 466) kann gleichzeitig an sehr feuchten Standorten der vorübergehenden Entwässerung dienen, bis die Gehölze angewachsen sind und deren Pumpwirkung einsetzt. Die Methode ist besonders geeignet für die Pflanzung von Schwarz-Erlen (*Alnus glutinosa*) in (zeitweilig) nas sen Niederungen.

### Ergänzungspflanzungen in bestehenden Benjes-Hecken

Anfangs wurden Benjeshecken ohne weitere Pflanzung von Gehölzen angelegt (BENJES 1986). Da sich wertbestimmende Gehölzarten (Rosaceen, Eichen) nur ausnahmsweise spontan einstellen, wird

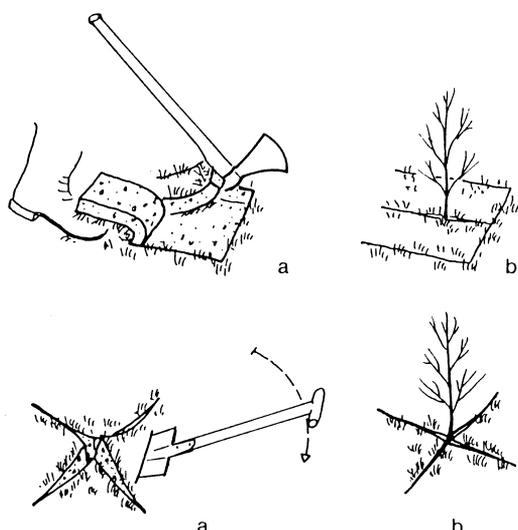


Abbildung 5/3

Klapp- und Kreuzstichpflanzung in Böden mit geschlossener Grasnarbe (VOLGMANN 1979: 46)

inzwischen die Nachpflanzung in bestehende Gehölzschnittwälle (bzw. deren +/- verrottete Reste) empfohlen (BERGER & GUBA 1994).

**Methode:** Mit einem Radbagger, der über einen Pflanzkeil verfügt, sollen in den bereits weitgehend verrotteten Schnittgutresten je etwa 1-2 m<sup>2</sup> große Pflanzplätze abgeräumt und mit dem Keil ein Pflanzschlitz eingedrückt werden, in welchen dann von Hand die Gehölz-Jungpflanze eingelegt und mit dem Pflanzkeil angedrückt wird. Anschließend wird das Restholz auf den Pflanzbereich gezogen und durch neues Schnittgut ergänzt.

#### 5.2.4.5 Verankerung

Baumförmige Gehölze sowie wertvollere größere Sträucher benötigen auf exponierten Freiflächen ab Heistergröße (ab 1,5 m Höhe) häufig eine Verankerung, welche Schiefelage und Schrägwachsen (durch Winddruck) sowie das Abreißen der Feinwurzeln infolge Hin- und Herschaukeln der Pflanze verhindert. Die zeit- und kostenintensive Verankerung kann weitgehend oder ganz entfallen, wenn Forstware verwendet wird, da diese wegen der geringen Pflanzenhöhe dem Wind kaum Angriffsfläche bietet.

Die gebräuchlichste Sicherungsmethode ist das Einschlagen von Pflanzpfählen aus unimprägniertem Holz (meist Fichte, es sind aber mindestens ebenso gut auch Stockausschlag-Hartholz oder andere Hartholzstangen geeignet, welche im Rahmen der Gehölzpflege anfallen). Praxisüblich ist in ebenem Gelände die Sicherung mit Senkrechtpfählen, welche zur Schonung der Gehölzwurzeln vor dem Pflanzen mindestens 30 cm tief so in den gewachse-

nen Boden eingeschlagen werden sollten, daß der Pfosten später auf der windzugewandten Seite des Gehölzes steht (Abb. 5/6, S. 467); meist werden aber die Pfähle erst nach dem Pflanzen gesetzt, eine Schädigung der Wurzeln ist dann nicht auszuschließen. Bei Ballenpflanzung ist dieses Vorgehen deshalb unzulässig und sollte auch bei ballenloser Pflanzung vermieden werden. Als arbeitssparend hat sich bei weichen, steinarmen Böden das Eindringen der Pfähle mit der Frontschaufel von Traktoren oder der Baggerschaufel erwiesen; entsprechende Sicherheitsabstände (keine Personen im Schwenkbereich der Schaufel) sind unbedingt zu beachten. Können die Pfähle erst nach der Pflanzung gesetzt werden, so sind die Pfähle schräg einzuschlagen, um Wurzelverletzungen zu vermeiden.

In Hanglagen ist die Schräglage der Pfosten ohnehin besser, da zum einen nur kürzere Pfosten benötigt werden und zum anderen die Stabilität höher ist (Abb. 5/7, S. 467). Eine aus Kostengründen erwägenswerte (und in England weithin praktizierte) Alternative ist die Verwendung von "Tree-Shelters", welche neben der Verankerung zugleich auch Witterungs- und Verbißschutz bieten (vgl. "Zäunung", Kap. 5.1.2.4).

Größere Bäume (etwa ab Stammumfang 16-18 cm) können mit Einzelpfählen oft nicht hinreichend gesichert werden. In solchen Fällen sind gegenüberliegend eingeschlagene Doppelpfosten oder auch sogenannte Böcke geeignet. Diese bestehen i.d.R. aus drei, in Extremlagen oder bei besonders großen Ballen auch aus 4 Pfosten, welche nach dem Einschlagen oben durch Querhölzer miteinander verbunden und so zusätzlich stabilisiert werden.

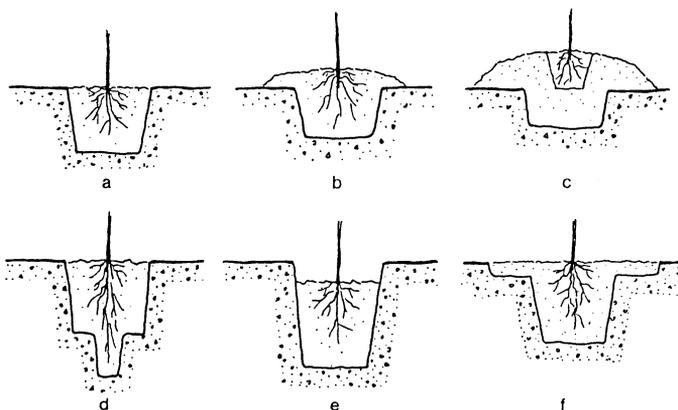


Abbildung 5/4

#### Lochpflanzungen (VOLGMANN 1979)

- Gebräuchliche Lochpflanzung
- Lochhügelpflanzung
- Loch-Hügel-Loch-Pflanzung
- Lochtiefpflanzung
- Tieflochpflanzung

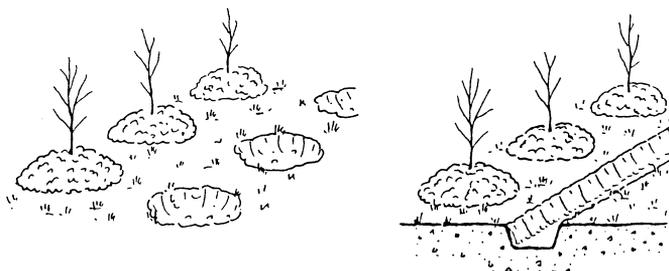


Abbildung 5/5

#### Hochpflanzung als Methode zur Anpflanzung in Feuchtgebieten (VOLGMANN 1979:51)

### 5.2.5 Verpflanzung von Einzelbäumen und Hecken (Transplantation)

Gehölzverpflanzungen werden grundsätzlich im laublosen Zustand durchgeführt (vgl. auch Kap. 2.5).

Größere **Einzelbäume** sind aus dem Freiland meist nur schwer zu verpflanzen, der Anwuchserfolg ist am neuen Standort ungewiß und jedenfalls von intensiver Betreuung nach der Verpflanzung (vor allem Gießen) abhängig. Anders als bei Baumschulmaterial, dessen Wurzeln durch periodisches Unterschneiden gekappt werden, haben Bäume im Freiland weit ausladende und (vor allem Herz- und Tiefwurzler) tiefreichende Wurzeln. Diese sind nicht nur für die Versorgung mit Nährstoff und Wasser, sondern auch für die Verankerung im Boden unverzichtbar.

Da bei älteren Bäumen ein Großteil gerade dieser stärkeren Wurzeln abgetrennt (abgerissen) wird, ist die Nährstoff- und Wasserversorgung ebenso wie die Standsicherheit erheblich beeinträchtigt. Die Wurzeln sollten deshalb möglichst vollständig und schonend entnommen werden. Da Schadpilze und Bakterien über die Wurzelwunden leicht auch in sonst gesunde Bäume eindringen können, müssen zumindest abgerissene Starkwurzeln sauber nachgeschnitten werden. Vorteilhaft ist, die zu verpflanzenden Bäume schon ein Jahr zuvor zu unterschneiden und so die Bildung von jungen Sekundärwurzeln anzuregen. Die Verpflanzung selbst kann bei schwächeren Bäumen mit dem Radlader oder mit dem Bagger erfolgen; Großbäume (ab ca. 25-30 cm BHD) müssen jedenfalls mit Spezialmaschinen verpflanzt werden.

Wegen der ungewissen Erfolgsaussichten und der hohen Kosten sollte vermehrt auch das Auf-den-Stock-Setzen oder der Kopfschnitt bzw. Kappung in ca. 2 m Höhe in der Praxis erprobt werden. Die meisten in Hecken vorkommenden Laubgehölze sind auch in höherem Alter bzw. bei stärkerem Stammumfang durchaus noch ausschlagfähig, wie z.B. nach Verkehrsunfällen aus dem Wurzelhals oder der Stammbasis ausschlagende Alleebäume immer wieder zeigen.

#### Gehölzgruppen (Heckenabschnitte)

Zweckmäßigkeit und Erfolgsaussichten von Flurgehölzverpflanzungen werden in Kap. 2.5 ausführlich erörtert. Für eine erfolgversprechende Gehölzverpflanzung ist, unabhängig von anderen Rahmenbedingungen, eine bestimmte Abfolge von Arbeitsschritten notwendig.

- Vermessung und Aushub des Pflanzgrabens am Zielort: I.d.R. wird ein 60-80 cm tiefer Pflanzgraben ausgehoben. In diesen kann der Radlader einfahren und die ehemaligen Heckenteile wieder zu einer neuen Hecke zusammenfügen. Dies ist vor allem in Hanglagen üblich, wo die hangabwärts gelegene Seite der Pflanzmulde flacher ausläuft. Das Aushubmaterial wird ggf. als (Rand-)Wall hangaufwärts oder der intensiveren Nutzung zugewandt ausgeformt; ansonsten muß der Aushub auf Deponie gebracht oder sonst umweltverträglich verteilt werden (z.B. auf Stilllegungsflächen).
- Vorbereitung des Transplantats: Ist der Boden zum Zeitpunkt der Verpflanzung sehr trocken, so ist der Zusammenhalt der Ballen vor allem auf

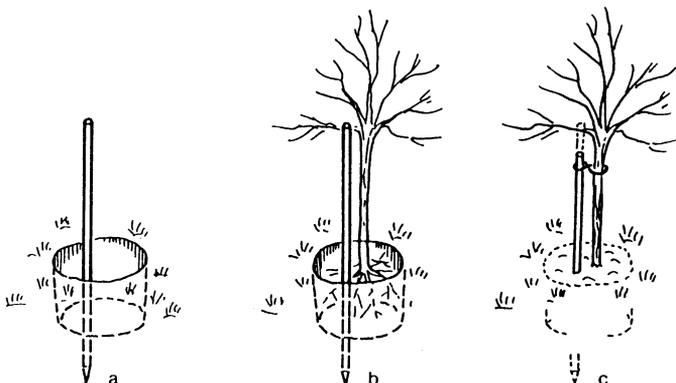


Abbildung 5/6

#### Gehölzsicherung mit Senkrechtpfahl (VOLGMANN 1979)

- Setzen des Pfahls in die fertige Pflanzgrube
- Pflanzen des Gehölzes, Zurückschneiden des Pfahles bei Solitär-bäumen bis etwa 10 cm unter den Kronenansatz
- Anbinden des Gehölzes

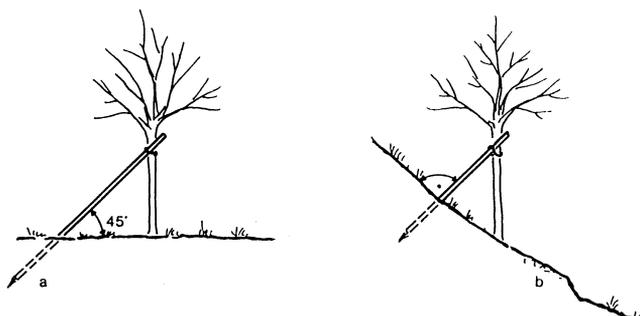


Abbildung 5/7

#### Gehölzsicherung mit Schrägpfahl (VOLGMANN 1979)

leichten Böden gefährdet. Mehrfaches durchdringendes Wässern einige Tage vor der Verpflanzung kann hier (begrenzt) Abhilfe schaffen. Beim Verpflanzen sollte die Strauchschicht auf den Stock gesetzt werden, um die Gefahr des Austrocknens in der nächsten Vegetationsperiode zu verringern; lediglich bei Gehölzen unter ca. 1,5 m Höhe ist dies nicht unbedingt notwendig. Der Rückschnitt wird am besten erst nach dem Verpflanzen durchgeführt, da die Gehölze als "Haltegriffe" dienen, welche die Ausrichtung der Transplantate beim Einpflanzen erleichtern. Nur bei Großsträuchern erfolgt der Rückschnitt aus technischen Gründen am besten vor der Entnahme, um das Umkippen und Auseinanderbrechen der Ballen zu verhindern. Einzelne Ausschläge sollten etwa in Brusthöhe abgesägt werden, um auch hier Handgriffe am Ballen zu haben. Diese Stangen können anschließend ebenfalls auf Bodenhöhe abgeschnitten werden, jedoch trägt ihr Stehenbleiben durchaus zur Strukturbereicherung bei; bei Kappung in etwa 1,7-2 m Höhe ist die Erzeugung von Kopfbäumen möglich, deren Austriebe über dem Äserbereich des Wildes liegen. Nicht oder nur schlecht ausschlagfähige Sträucher werden etwas ausgelichtet.

- Bei der Vorbereitung des neuen Wuchsortes ist große Sorgfalt nötig. Der humose Oberboden sollte abgeschoben (mit Lader oder Schubraupe) und seitlich gelagert werden, soweit er nicht sofort weiterverwendet wird (z.B. zum Abdecken und Verfüllen bereits transplantierte Abschnitte, zum Aufschütten von Pflanzwällen). Möglichst bereits im Planungsstadium sind die Standorte für ggf. notwendige Bodenmieten verbindlich festzulegen; empfindliche Lebensräume (z.B. angrenzende Magerrasen) dürfen nicht als Lagerplatz verwendet werden. Eine Begründung durch Ansaat ist nicht notwendig, wenn die Verpflanzung alsbald erfolgt. Die Pflanzgrube sollte nur wenig tiefer ausgehoben werden, als die Ballen dick sind. Der humusarme Unterboden muß getrennt gelagert werden, soweit er zum Verfüllen der Zwischenräume der Transplantate gebraucht wird; der Rest sollte umweltverträglich vorzugsweise auf Äckern der Umgebung (möglicherweise auf Stillungsflächen) aufgebracht werden, ein entsprechender Nachweis sollte von der Naturschutzbehörde immer eingefordert werden.
- Entnahme des Transplantates und Transport: Aushub und Transport erfolgen i.d.R. mit dem Radlader; verschiedene spezielle Modifikationen der Entnahmeschaufel sind inzwischen erprobt worden. Sowohl in der bayerischen wie auch z.B. der schleswig-holsteinischen Flurbereinigung ist auch das Verschieben der Transplantate mittels einer (vorwärtsfahrenden) oder zweier (je einer vorwärts- und eine rückwärtsfahrenden) Schubraupen durchgeführt worden.

- Verpflanzung: Die beiden Heckenseiten werden gekennzeichnet (z.B. durch Anheften gelber Bänder an der südexponierten Seite), um sie später wieder "seitenrichtig" zusammensetzen zu können. Die Verpflanzung erfolgt i.d.R. nur im unbelaubten Zustand, also im Winter und Frühjahr. Bäume werden im allgemeinen, soweit sie überhaupt verpflanzbar erscheinen, mittels Radlader, Bagger oder Spezialmaschinen entnommen, transportiert und am neuen Standort eingesetzt. Bäume, welche als zu groß, zu wenig vital oder sonst für den Ganzbaumtransport als ungeeignet befunden werden, werden gekappt oder auf den Stock gesetzt. Anschließend wird dann zumindest der Wurzelstock als "Habitatbaustein" versetzt.
- Das Einsetzen am neuen Standort erfolgt nach Absetzen durch Radlader oder Schubraupe z.B. mit Hilfe eines Baggers, welcher die Transplantate an die richtige Stelle rückt, sie andrückt und bestehende Lücken mit Aushub ausfüllt. Verschiedentlich wurde versucht, möglichst viel des Hecken-Bodenmaterials mit zu verpflanzen, um den neuen Standort mit Bodenlebewesen zu impfen und das Anwachsen zu beschleunigen. Allerdings ist es i.d.R. unmöglich, die vorhandene Bodenschichtung beizubehalten.
- "Zusammenbau" am Zielort: Für die Einpflanzung der Einzelballen am Zielort wurden von UNGER (1981) zwei grundsätzlich unterschiedliche "Musteranordnungen" aus der bayerischen Flurbereinigungspraxis beschrieben\* (s. Abb. 5/8, S. 469): längs nebeneinander bzw. quer nebeneinander.
- Anordnung längs in 2 Reihen: Es ist technisch schwierig, in Hanglagen praktisch unmöglich, die Einzelfliesen so zusammenzubauen, daß die Außenränder wieder außen und die alten Innenbereiche wieder nach innen zu liegen kommen. Werden in voller Breite auf die Laderschaufel passende Schmalhecken auf diese Weise zu "Doppelhecken" zusammengelegt, so ist die Umwandlung von Außenseiten zu Innenseiten unvermeidlich.
- Anordnung quer nebeneinander: Nur wenn der Ausgangsbestand ebenfalls von der Seite her entnommen wird, ist das Bewahren der Innen- und Außenseiten möglich. Das Einhalten der alten Exposition ist nur bei Umkehrung der Reihenfolge der Transplantate möglich (A-B-C wird zu C-B-A)(vgl. Beobachtungen von MILBRADT 1994). Werden Schmalhecken durch Drehen der Einzelstücke auf diese Weise zusammen-

\* Nach UNGER hat sich die Version B (quer nebeneinander) als günstiger erwiesen; er gibt allerdings keine näheren Gründe für diese Wertung an. Da es in vielen (vor allem beengten Situationen) mit zusätzlichem Aufwand verbunden ist, die Transplantate wieder lagerichtig einzubauen, werden sie oft umgedreht und mit vertauschten Expositionen oder quer zur alten Ausrichtung wieder eingebaut. Vor allem die Anordnung "quer nebeneinander" erlaubt grundsätzlich keinen lagerichtigen Einbau.

mengelegt, so ist das Ergebnis ein ungeordnetes Puzzle, welches mit dem Ausgangsbestand nur noch wenig Ähnlichkeit hat.

- **Anwuchspflege:** Wässerung scheint bei geringen Niederschlägen die Anwuchsrate der Gehölze zu steigern; ob Wässerung in der Praxis tatsächlich regelmäßig bzw. ausreichend durchgeführt wird, ist zweifelhaft. In ausgesprochenen Trockenjahren dürfte dies kaum möglich sein.

#### Verwendete Geräte für Entnahme und Transport:

- Schubschildraupe mit Kettenantrieb, dient zugleich dem Transport durch Verschieben des Transplantates;
- Lader mit Radantrieb/Kettenantrieb;
- Hydrauliklöffelbagger mit Radantrieb/Kettenantrieb;
- Ballenstechmaschine zum Herausstrennen der Ballen, vor allem von Bäumen.
- Bei Einsatz von Schubschildraupe und auch i.d.R. beim Radladereinsatz wird kein weiteres Transportmittel benötigt, wenn die Verschiebe- bzw. Transplantationsentfernung gering ist.
- Bei großen Transportentfernungen muß auf Palette bzw. Lkw verladen und am Zielort wieder mit Radlader oder evtl. Bagger entnommen werden. In Nordrhein-Westfalen wurden Container eingesetzt, von denen sich die Ballen direkt abkippen lassen (KORFSMEIER 1982).

Zusätzlich werden verschiedene Handgeräte (Schaufeln, Hacken etc.) eingesetzt.

Bei gut befahrbarem Boden sind Radfahrzeuge den Kettenfahrzeugen vorzuziehen, da sie schneller und wendiger sind als diese; letzteres gilt insbesondere

für Radlader mit Knicklenkung. Kettenfahrzeuge dürfen allerdings nicht auf öffentlichen Straßen fahren, was zum Transport zusätzlich einen Tieflader erfordert. Am besten hat sich bewährt, den Lader zum Lösen, Transportieren und Einsetzen und den Bagger zum Vorbereiten des neuen Standorts sowie ggf. zum Transport von Bäumen zu verwenden.

#### Kosten

Die Kosten für eine Verpflanzung von Hecken oder Waldsäumen sind im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen berechnet worden. Wichtige kostenbeeinflussende Faktoren sind:

- Standorteigenschaften von Entnahmestelle und Pflanzort;
  - Geländeneigung;
  - Geologie/Böden (Steinanteil, Korngrößen);
  - Befahrbarkeit (Flächenzuschnitt, Tragfähigkeit etc.);
- Vegetationstyp, Strukturtyp (Baumanteil, Substratschichtung etc.);
- Möglichkeit des Maschineneinsatzes;
- Entfernung /Erreichbarkeit des Pflanzortes.

Von Bedeutung ist auch, ob die Transplantate gezäunt werden müssen (Zaunkosten, Zaununterhalt, Zaunabbau und -beseitigung).

Nach Erfahrungen aus der Bayerischen Flurbereinigung (UNGER 1981) liegen die Kosten für eine Verpflanzung bei 7,- bis 22,-DM (bei 500 m Entfernung) pro laufendem Meter (Preisbasis ca. 1980). Im Vergleich zur Neuanlage (incl. Zäunung und Anfangspflege der Neupflanzung und Rodung der verlorengehenden Hecke mit Kosten von 43,- bis 46,-DM/lfm, Basis ca. 1980) fielen somit deutlich gerin-

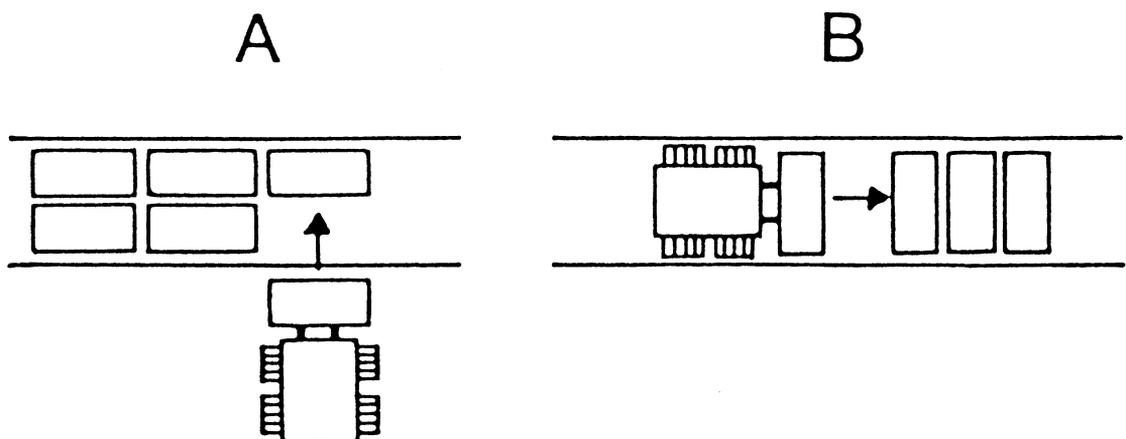


Abbildung 5/8

**Möglichkeiten der Anordnung der Einzeltransplantate einer Hecke am neuen Standort (UNGER, 1981).**

A (links) = längs nebeneinander

B (rechts) = quer hintereinander

gere Kosten an. Allerdings sind zahlreiche in der Praxis auftretende Probleme in diesen Kalkulationen unzureichend erfaßt, als Kostenfaktor vorrangig zu nennen ist die naturschutzfachlich begründete Notwendigkeit, die Heckenexpositionen auch in der Einpflanzung beizubehalten (vgl. oben); dies verursacht gerade beim (fachlich erwünschten) Versetzen auf kurze Entfernungen "Rangierprobleme". Auch kann nicht pauschal davon ausgegangen werden, daß eine Zäunung bei verpflanzten Hecken nicht notwendig ist.

Laut HUNSDORFER (1988) betragen die Verpflanzungskosten (Lösen, Transportieren und Einbauen mit Radlader, Unterstützung bei Pflanzbettvorbereitung und Einpflanzen durch Bagger) pro laufendem Meter Hecke (Typ gut durchwurzelte Haselhecke im Bayerischen Wald) bei einer Bestandesbreite von ca. 3 m und einer Transportentfernung bis 50 m etwa DM 10,-. Nicht einberechnet ist allerdings:

- das zuvor notwendige Auf-den-Stock-Setzen samt Schnittgutverwertung;
- die außer den Maschinenfahrern benötigten Arbeitskräfte (mind. je 1 am Entnahme- und am Einpflanzort);
- An- und Abfahrt von Bagger, Radlader und Arbeitskräften.

### 5.2.6 Zäunung, Verbißschutz

Halten sich Weidetiere unbeaufsichtigt längere Zeit an oder in Flurgehölzen auf, so ist die Auszäunung i.d.R. notwendig; hutewald-ähnliche Bestände bilden eine Ausnahme, hier muß allerdings die Verjüngung (z.B. gepflanzte Heister) durch entsprechend massive Kleingatter geschützt werden. Für **Vieh-zäune** genügen normale Weidezäune aus gespanntem Stacheldraht (2 oder 3 Linien übereinander). Auch der Elektro-Weidezaun als fest montierte Anlage oder als versetzbares Geflecht ist hier sehr brauchbar; Elektrozäune haben den großen Vorteil, daß sie im Herbst leicht abgebaut werden können, so daß Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen (z.B. Saumhald) nicht behindert bzw. die Zäune dabei nicht beschädigt werden. Bei Pferden sind stabile Holzgatter mit mind. 1,6 m Höhe, evtl. in Kombination mit Einzeldrähten, die beste Lösung. Der Abstand vom Gehölz ist (idealerweise) so zu wählen, daß lediglich der randliche Traufbereich befressen werden kann, nicht jedoch die Wurzelanläufe, Stämme und unteren Starkäste bzw. die Basen der Stockausschläge. Das häufig zu beobachtende "Fressen unter dem Zaun hindurch" schadet hingegen nicht.

Bei hohem Wilddruck müssen **Wildzäune** den gleichen technischen Anforderungen genügen wie im Waldbau. Der Abstand zur ersten Pflanzreihe beträgt ca. 1 m (Arbeitsgasse). Für die Entwicklung eines Saumbereiches wird der Zaun von der Gehölzpflanzung etwas abgerückt. Wildzäune werden bei Neupflanzungen i.d.R. direkt nach Abschluß der Pflanzmaßnahme gezogen, wobei das Pfostensetzen auch früher erfolgen kann (die Pfostenlöcher werden ggf. zusammen mit den Pflanzlöchern gegraben).

Je nach Zauntyp werden unterschiedliche **Pfosten** verwendet:

**Holzpfosten** haben meist eine Zopfstärke von 5-7 cm, wobei die Bodeneigenschaften (Tiefgründigkeit, Steingehalt etc.) entscheidend sind für die Mindeststärke: harter Boden erfordert dicke Pfosten. Die Pfostenlänge sollte etwa 1,75 m (max. 2,5 m) betragen, davon werden 80-100 cm im Boden versenkt. Verschiedene Typen sind:

- geschälte und druckimprägnierte Pfosten (Nadelholz);
- waldentrindete, unbehandelte Pfosten (Nadelholz)
- nicht entrindete und nicht imprägnierte Laubholzstangen.

Die Beschaffung kann oft im Zuge der normalen Nutzung bzw. Pflege der Flurgehölze erfolgen. Voraussetzung ist ein genügend hoher Anteil an geeigneten Holzarten mit ausreichender Stammstärke. Stockausschläge und Kernwüchse sind bei dichtem Aufwuchs genügend astfrei. Die Geradschaftigkeit ist auch bei Stockausschlägen normalerweise ausreichend (leichte Krümmungen schaden vor allem bei Stachel- und festinstallierten Elektrodrahtzäunen sowie den im Waldbau üblichen A-Pfosten nicht).

**Metall- oder Holzpfosten für nicht permanente Elektrozäune** sind kürzer und werden weniger tief in den Boden geschlagen. Gegen Metallpfosten spricht aber, daß sie zusammen mit den Maschendrahtresten wieder entfernt werden müssen, was meist nicht ohne Maschineneinsatz möglich ist; zudem fällt unnötigerweise Metallschrott an.

**Rechteck-Knotengitterzäune** mit verzinkten Metallpfosten sind nicht nur mit Abstand am kostspieligsten, sondern in der freien Landschaft auch weitgehend überflüssig. Der prinzipielle Vorteil des Knotengitters (geringerer unterer Drahtabstand, dadurch "Aussperrung von Hasen, Kaninchen u.a. Kleinsäugetern) hat sich in der Praxis selten bewährt, da oft kein ausreichender Bodenschluß erreicht wird und Kaninchen und Nagetiere meist gut graben können. Wie im Waldbau üblich, kann normalerweise **Sechseck-Geflecht** verwendet werden (Rechteck-Knotengitter-Zaunmaterial kostet etwa 135 DM/50m-Rolle; das leichtere Sechseck-Geflecht etwa 90 DM/50m-Rolle/ Preisbasis 1990).

Setzen der Pfähle: Der Pfostenabstand beträgt i.d.R. etwa 5-7 m. Die Metallpfosten sollten in vorgefertigte Löcher eingesetzt werden, da beim Einschlagen leicht Teile der Verzinkung absplintern könnten, was zu einem vorzeitigen Verrotten führen würde. Die Löcher können, ähnlich wie die Pflanzlöcher, mit an Schlepper angebauten oder mit handgeführten Lochbohrern gebohrt werden. Die Bohrleistung pro Stunde ist wegen der größeren Lochtiefe geringer als bei der Pflanzlochherstellung. Es werden ohne Rüstzeiten bei Handbohrung in steinigem Boden mindestens 5 min pro Loch benötigt (2-Mann-Rotte).

Die Holzpfosten können auf weicheren, tiefgründigen Böden am schnellsten gesetzt werden, indem man sie mit der Bagger- oder Laderschaufel ein-

drückt (wesentlich höhere Arbeitsgeschwindigkeit!). Sie lassen sich allerdings auch mit dem Hammer einschlagen. In sehr dichtem oder steinigem Material ist auch bei Holzpfosten das Vorbohren notwendig. Werden (Laub-) Hartholzpfosten (Eiche, Robinie) verwendet, deren Zopfdicke normalerweise bei mind. 15 cm liegt, so kann auch in festem Boden noch erfolgreich mit der Baggerschaufel eingedrückt werden.

**Zaunabbau:** Alle Metallteile von Zäunen müssen (je nach Wachstumsgeschwindigkeit und Verbißdruck) spätestens nach 5 bis 7 Jahren wieder abgebaut werden. Wildschutzzäune müssen dauerhaft (mind. 5 Jahre) wilddicht gehalten werden, da es in undichten gezäunten Beständen zu deutlich erhöhtem Verbiß kommen kann. Einzelne Holzpfosten können u.U. auch als spezielle "Habitatbausteine" (z.B. für Käfer, Hymenopteren, Vögel) im Bestand verbleiben (vgl. dazu "Kleinstrukturkomplexe im Nachbarband II.11" Agrotop", Kap. 4.2.2.2.6).

Bisher in Bayern wenig verwendet werden sogenannte "**Tree-Shelter**"; in England dagegen gehören sie inzwischen zu regelmäßig im Waldbau, aber auch bei (Ergänzungs-)Pflanzungen in Flurgehölzen häufig verwendeten Hilfsmitteln. Bei den Tree-Shelters handelt es sich im Gegensatz zu den bisher üblichen offenen Schutzhüllen um lichtdurchlässige, aber sonst seitlich geschlossene "Miniatur-Gewächshäuser", welche nicht nur Verbißschutz, sondern auch Witterungsschutz geben. Tree-Shelters werden in unterschiedlichen Bauarten (rund, viereckig, sechseckig), Längen zwischen 60 cm und knapp 2 m und verschiedenen Farben (farblos, Weiß, Grün, Braun) hergestellt; sie sind nicht freistehend, sondern benötigen einen Haltestab.

**Anwendung:** Pflanzloch (evtl. mit Bohrer oder Kleinbagger) herstellen; Haltestab einschlagen; bei starker Konkurrenz im Wurzelbereich und später erschwerte Zugänglichkeit der Pflanzscheibe, z.B. bei Nachpflanzungen in bestehende geschlossene Hecken, kann zusätzlich Strohmulch oder eine Mulchfolie ausgelegt werden; Gehölz pflanzen; Überstülpen des Tree-Shelters. Bestimmte Hüllentypen enthalten einen integrierten Haltestab, welcher erst beim Überstülpen eingeschlagen wird (vgl. dazu auch Kap. 2.1.9).

### 5.3 Organisation, Öffentlichkeitsarbeit, Reökonomisierung

#### 5.3.1 Organisation der Pflege und Neuanlage

Die "**alten**" Hecken und Feldgehölze sind **größtenteils noch in Privathand**, sie werden in den landwirtschaftlichen Marginallagen (des Bayerischen Waldes, der Rhön, des Frankenjura usw. i.d.R. von den entsprechenden Eigentümern/Besitzern betreut. Der **größte Teil der seit dem 2. Weltkrieg gepflanzten Bestände ist jedoch im Besitz der öffentlichen Hand** (vgl. Kap. 3.1).

Die "Zuständigkeiten" für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sind dementsprechend stark aufgesplittert. Unerlässlich ist nicht nur die Abstimmung mit allen Beteiligten (z.B. zwischen Wasserwirtschaftsamt, Straßenbauamt, Autobahndirektion, Flurbereinigungsverwaltung, Wasser- und Bodenverbände etc.), sondern auch eine hinreichende Kontinuität.

Die Förderung der Neuanlage und Pflege von Flurgehölzen wird i.d.R. über die Landschaftspflege Richtlinien abgewickelt. **Zusammenschlüsse** (z.B. örtliche Jagdgenossenschaften, Maschinenring etc.) haben sich als vorteilhaft erwiesen. Aber auch einzelne Bauern können direkt (oder über einen bestehenden Pflegeverband) **Bewirtschaftungsverträge** zu den üblichen Konditionen abschließen. Ansprechpartner bzw. **Vertragspartner** sind i.d.R. die zuständigen unteren Naturschutzbehörden (für Naturschutzprogramme), die Ämter für Landwirtschaft und Bodenkultur (AfL) oder die jeweiligen Forstämter (Inhalte und Modalitäten der Förderpraxis werden im LPK nicht dargestellt).

Besonders nachahmenswert ist das "Hagpflegeprogramm" (vormals "Hagaktion"), das vom Landkreis Miesbach, den Forstämtern Schliersee und Kreuth und vom Amt für Landwirtschaft Miesbach haben eine "**Hagaktion**", später ein **Hagpflegeprogramm** ins Leben gerufen wurde und seit Jahren erfolgreich durchgeführt wird. Ziel ist, die prägenden Baumhage der Egarten-Landschaft zu erhalten und neue Hage anzulegen. Auch die Pflege, Zäunung und Abpufferung der vorhandenen und neu angelegten Baumhage, aber auch der "normalen" Strauch-Hecken, Feldgeälzinseln und standortgerechten Waldränder werden gefördert.

Das Maßnahmenpaket setzt sich zusammen aus:

- Einzäunung ein- oder beidseitig zum Schutz gegen Weidevieh;
- Verzicht auf Düngung und Herbizideinsatz im gezäunten Bereich;
- plenterartige Nutzung vor allem des Oberholzes, Erhalt alter Höhlenbäume.

Zuwendungsempfänger sind die Eigentümer bzw. Pächter der jeweiligen Flächen.

Erste Erfolge sind auch im **Pilotprojekt "Ökoregion Lam-Lohberg"** zu verzeichnen (DANNER 1996, mdl.). Weitere Einzelprojekte mit Modellcharakter nennt Kap. 4.4.

Ob eine "Ankoppelung" **privatwirtschaftlich organisierter Pflegegemeinschaften**, auf Landschaftspflege spezialisierter landwirtschaftlicher Betriebe, Garten- und Landschaftsbau-Unternehmen, Maschinenringe etc. für die naturschutzfachlich erwünschte "Diversität" vorteilhaft ist, kann nur für den Einzelfall entschieden werden. So hat die Ausschreibung z.B. der plenterartigen Pflege von Hecken und Feldgehölzen immer wieder Definitionsschwierigkeiten bereitet (vgl. Kap. 3.1). Praktikel erscheint die Auszeichnung der betroffenen Gehölze vor Ort durch den Auftraggeber (bzw. Bevollmächtigten) und die Bezahlung pro entnommenen Stamm bzw. Gehölz (vgl. SCHMITT & WOIKE 1994).

### Neuordnungsverfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz

Oft umstritten, aber vielfach für die Neuschaffung von Flurgehölzen unumgänglich, sind Neuordnungsverfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz (vgl. hierzu auch Kap. 3).

In den Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz greifen bezüglich von Flurgehölzen, Hecken und sonstigen Pflanzungen mehrere Ebenen der Förderung. Zunächst kann bereits die im Rahmen der Grundlagenerhebung ("Stufe 1-Entwicklung") durchgeführte Struktur- und Nutzungskartierung als indirekte Förderung gelten, da die im Verfahrensgebiet vorhandenen Bestände dokumentiert werden. Dabei werden mehr Landschaftselementtypen berücksichtigt und kleinere Einzelbestände erfaßt als bei der Biotopkartierung im Maßstab 1:5000. Außerdem werden in dieser Stufe allgemeine, noch nicht auf konkrete Einzelbestände zugeschnittene landespflegerische Entwicklungsgrundsätze und Leitlinien formuliert.

Im Rahmen der "Stufe 2-Gestaltung" eines Neuordnungsverfahrens wird meist von externen Planungsbüros ein landespflegerisches Maßnahmenkonzept erstellt. Im Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie weitergehende landespflegerische Gestaltungsmaßnahmen dargestellt. Sowohl "Tiefbaumaßnahmen", wie Tümpel anlegen, Oberboden abschieben, als auch Pflanz- und Pflegemaßnahmen werden bis zu 100% mit öffentlichen Mitteln gefördert. Die geplanten Maßnahmen werden unter Mitwirkung der örtlichen Landwirte von der Teilnehmergemeinschaft ausgeführt. Der Vorstand benennt eines seiner Mitglieder als "Pflanzmeister", um die praktische Durchführung vor Ort zu erleichtern und um lokale Verantwortlichkeit für die landschaftspflegerischen Anlagen zu stärken. Die spätere Pflege der in den Besitz von Privatpersonen, der Gemeinde oder sonstigen Stellen übergebenen Bestände kann allerdings nicht mehr aus dem Etat der Verwaltung für Ländliche Entwicklung bestritten werden. Hier müssen die entsprechenden allgemeinen Programme der Landwirtschaft (Kulturlandschaftsprogramm) und der Landschaftspflege (bei Gehölzen: Landschaftspflegerichtlinien) ansetzen.

Bei der im neueren Verfahren durchgeführten "Stufe 3-Sicherung" werden nach der Neuordnung konkrete, einzelbestandsbezogene Pflege- und Entwicklungsempfehlungen für die erhaltenen sowie neu angelegten landschaftspflegerischen Flächen zusammengestellt. Diese dienen als Leitfaden für das spätere Management der Bestände durch die Träger. Mit der Aktion "Mehr Grün durch Ländliche Entwicklung" können im Jahr nach dem Besitzübergang zusätzliche Maßnahmen, darunter vor allem die Ortsrandeingrünung und die Neuanlage von

Flurgehölzen, durchgeführt werden. Hierzu werden nach kostenloser Beratung die interessierten Grundeigentümer in eine gemeinsame Aktion eingebunden. Die von ihnen ausgewählten Gehölze werden durch Sammelbestellung beschafft. Anfallende Kosten für Pflanzgut, Pfähle, Zäunung und ähnliches trägt die Teilnehmergemeinschaft, während die Eigentümer der Pflanzflächen ohne Entlohnung die Arbeiten selbst durchführen.

### 5.3.2 Konsequente Verwendung von regionalem Saat- und Pflanzgut, praxisverwertbare Verbreitungsatlanten "kritischer Gehölze"

Die Produktion und Verwendung von regionalem Saat- und Pflanzgut\* ist noch konsequenter als bisher zu betreiben.

Die **Beschränkung einer Ausschreibung** auf Pflanzmaterial aus bestimmten Herkunftsgebieten steht nicht im Widerspruch zur VOB bzw. VOL steht, da diese Spezifizierung fachlich geboten ist (vgl. SCHMITT & WOIKE 1994). Die Sippenangabe in den Pflanzlisten soll exakt und möglichst detailliert erfolgen (z.B. Unterart, Varietät). Bei der Sippenauswahl sind die subregionalen Grenzen des angestammten Verbreitungsgebietes zu beachten (ZÄHLHEIMER 1995). Eine Grob-Orientierung bieten SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) mit dem Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (vgl. dazu auch "Grundartengarnitur" in Kap. 4.3.1).

Dringend erforderlich sind jedoch sippensystematisch differenzierte Arbeitsatlanten der Regional- und landesweiten Verbreitung "kritischer" Gehölze. hierzu sollten die DLE bzw. der Bereich "Zentrale Aufgaben" der Ländlichen Entwicklung in Erweiterung initialer Forschungsvorhaben (z.B. REIF & RICHERT 1995) mit den einschlägig erfahrenen Fachbotanikern aller Heckenregionen in Verbindung treten. Praxisverwertbare Arbeitsatlanten etwa zu *Rubus spec.*, *crataegus spec.*, *Rosa spec.* müssen weder vollständig noch aufwendig gedruckt sein.

In **Samenplantagen** (vgl. Kap. 5.1.2.1.1) und **wuchsgebietsspezifischen Anzuchtgärten** können und sollen Lokalrassen und Ökotypen für Neupflanzungen vorgehalten, daneben einzelne Ackerparzellen als **Sammelgärten** mit allen autochthonen Gehölzarten des zugehörigen Klein-Naturraumes bestockt werden. Vor allem von seltenen Sippen sollten Mutterpflanzenquartiere angelegt werden, um einen "Überhang" dieser Sippen zu schaffen (ENGELHARDT 1995, mdl.). LOOS (1993) schlägt vor, daß jede Naturschutzstation eine Baumschule unterhalten sollte, in der ausschließlich autochthones Pflanzgut aus ihrem Betreuungsgebiet vermehrt wird. Hierbei sollten möglichst alle potentiellen Standorte einer Art durch jeweils meh-

\* Diese Frage stand auch im Mittelpunkt des Seminars: Vermehrung und Verbreitung regionaler Wildpflanzen. Naturgarten e.V. (Veranstalter). Seminar vom 15. - 17.9.1995 in Unterdietfurt/Eggenfelden. Leitung: Joe ENGELHARDT, Erzeugergemeinschaft autochthone Pflanzen, Gangkofen.

rere Lokalherkünfte abgedeckt sein, um die genetische Variabilität zu gewährleisten.

Demgegenüber empfiehlt BEHM (1993), Baumschulen sollten Pflanzenarten herkunftsgerecht als Standardsortiment vorhalten ohne Spezialsortimente mit hohem Absatzrisiko nachzuziehen. Dazu müssen Saatguterntegebiete mit so ähnlichen Umfeldfaktoren ausgewiesen werden, daß eine Verwendung des gewonnenen Materials innerhalb des gesamten Gebietes verantwortet werden kann. Als weitere Möglichkeiten erscheinen die Anlage regionaler Samengärten (aufgebaut aus Stecklingen oder Sämlingen) und Klon-Mutterquartieren. In NRW ist auch an die Erarbeitung eines Verzeichnisses gedacht, das zur Beerntung geeignete Gehölzbestände erfassen und dokumentieren soll. Damit könnten den Baumschulbetrieben und dem Saatguthandel Erntemöglichkeiten aufgezeigt, Märkte aufgebaut und gleichzeitig ein wirksames Kontrollsystem entwickelt werden (vgl. dazu auch "Dokumentation" in Kap. 5.3).

Vor dem Hintergrund der ökonomisch riskanteren und teureren Produktion von autochthonem Material erscheint in der Anlaufzeit auch der **Vertragsanbau\*** unter Anwendung entsprechender Qualitätsmaßstäbe als akzeptable Lösung. Dies setzt allerdings eine längerfristige Planung der Maßnahmen voraus, da ja die Anzucht immer einen Vorlauf von mindestens 2 Jahren braucht. Für den NR Isar-Inn-Hügelland konnten bereits 1995 einige Tausend Stück autochthone Wildsträucher angeboten werden\*\*.

Den verfahrensbedingt ca. 5-40 % höheren Preisen (UNGER 1995, mdl., REIF & RICHERT 1995) bei Beschaffung, Anzucht und Vertrieb autochthonen Materials kann (begrenzt) durch das organisatorische Zusammenlegen möglichst mehrerer Maßnahmen entgegengewirkt werden. Eine Zusammenarbeit - etwa in Form einer "**Pflanzenbörse**" - zwischen verschiedenen Verfahrensträgern sollte nicht zuletzt aus diesem Grund angestrebt werden. Zum Teil können die höheren Aufwendungen auch durch veränderte Pflanztechnik und kleinere Sortierungen (z.B. "Forstware" ohne Pfosten) ausgeglichen werden. Ferner erscheint es wichtig, zwischen "normalen" Pflanzmaßnahmen mit Material aus "Herkunftsgebieten" und speziellen Artenschutzmaßnahmen (z.B. für gefährdete Rosenarten) zu unterscheiden (Vermehrung letzterer nur über Lohnanzucht realisierbar). Zu bedenken ist schließlich: Je mehr "Liefergebiete" vorhanden sind, um so höher die Anforderungen an die innerbetrieblichen Organisationsstrukturen der Baumschulen!

Hinweise zur Gewinnung und Verwendung von autochthonem Pflanzmaterial gibt auch Kap. 4.2.4.3.2.

### Einkauf bei (Forst-) Baumschulen

Soweit forstlicherseits Saat- und Pflanzgut gesichert naturraumgemäßer Provenienz angeboten wird, so sollte dies auch bei nicht-forstlichen Pflanzungen in der freien Landschaft (sowie bei "Eingrünungen" diverser Bauwerke wie z.B. Straßen) zur Anwendung kommen. Andere ungeklärte Herkünfte sind aus naturschutzfachlicher Sicht abzulehnen und nur ausnahmsweise akzeptabel, solange noch kein bzw. nicht genügend autochthones Material verfügbar ist. Entsprechendes Saat- bzw. Pflanzgut z.B. unter der Bezeichnung "Sonder- und Kontrollzeichenherkunft" wird über die Deutsche Kontrollvereinigung für forstliches Saat- und Pflanzgut vermittelt. Da das Artenspektrum angebotener geeigneter Wildgehölzarten sowie auch die verfügbaren Mengen derzeit (noch) gering sind, bestehen gerade hier erhebliche Preis- und Qualitätsunterschiede. Menugerabatte können u.U. erheblich sein; es ist deshalb sinnvoll, die Bestellung für mehrere Maßnahmen in einem Block abzuwickeln und ggf. nur die Auslieferung zu staffeln, wenn ein Zwischeneinschlag nicht möglich oder nicht sinnvoll ist. Die gemeinsame Bestellung von Pflanzgut ist vor allem im forstlichen oder "forstnahen" Bereich (Jäger, Landwirte) üblich und bewährt. Hier können auch die Landschaftspflegeverbände eine koordinierend wirken.

### 5.3.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Aufklärung und Information der Bevölkerung, insbesondere der Landwirte, über Sinn, Zweck, Wert und Pflege der Flurgehölze muß am Anfang der Umsetzung der landschaftspflegerischen Konzepte in die Praxis stehen. Dies kann über Artikel in lokalen Zeitungen erfolgen und durch Informationsbroschüren unterstützt werden. Wichtiger sind abendliche Gesprächsrunden nach dem Beispiel der Bürgerbeteiligung in der Dorferneuerung.

Sowohl bereits in der vorbereitenden Planungsphase wie auch bei der Umsetzung von Pflegekonzepten ist die ständige Abstimmung zwischen allen Beteiligten vor Ort unerlässlich. Bereits vor Beginn der eigentlichen Maßnahmen sollen die Pflegeflächen mit den direkt Betroffenen (Grundstückseigentümer, Pächter, ggf. auch Nachbarn) begangen werden. Das Pflegeziel und die Maßnahmen werden erläutert und nach Möglichkeit mit den Vorstellungen der Beteiligten abgestimmt. Insbesondere bei der traditionellen Heckenpflege kann auf die genauen Geländekenntnisse und auf das Erfahrungswissen (vorwiegend der älteren) Bauern und Bäuerinnen keinesfalls verzichtet werden.

Hinzuzuziehen sind nach Möglichkeit auch sonstige **Vertreter relevanter Interessengruppen** wie z.B.:

\* Über Vertragsbaumschulen, regionale Anbieter von autochthonem Material informieren die Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München sowie die Höheren Naturschutzbehörden der Regierungsbezirke.

\*\* Darunter *Rosa majalis* (Steckhölzer), *Rosa corymbifera* (Stecklinge), *Rosa arvensis* (über Steckhölzer rel. problemlos zu vermehren, bis zu 80% Anwacherfolg) (ENGELHARDT 1995).

- Gemeinderäte
- Mitglieder örtlicher Naturschutzgruppen
- Vertreter des Bauernverbands (Jungbauernschaft, Ortsbäuerinnen etc.);
- falls ein Landschaftspflegeverband existiert, sind die einzelnen Verbandsvertreter (meist Bauern - Naturschutzverbände - Landkreispolitiker) entsprechend der Satzung an der Planung und Ausführung der Maßnahmen zu beteiligen. Der Geschäftsführer des Landschaftspflegeverbandes sollte bei allen Besprechungen (Flurbereinigungen u. dgl.) anwesend sein bzw. über alle wichtigen Ergebnisse fortlaufend informiert werden.

Während der praktischen Umsetzung eines Pflegeprojektes soll - zumindest anfangs - ein Mitarbeiter des Planungsteams vor Ort präsent sein, um die fachlich richtige Realisierung zu gewährleisten. Gleichzeitig kann zu einem Vortrag in der Gemeinde eingeladen werden, um Notwendigkeit und Ziel der Pflegemaßnahmen zu erläutern. Parallel dazu soll in der örtlichen Tagespresse (in Landkreispublikationen, Mitteilungen der örtlichen Naturschutzgruppen) über die geplanten Pflegeeinsätze informiert werden.

Rechtzeitige, gezielte Information ist um so wichtiger, je mehr die Pflege bzw. Bewirtschaftung deutlich sichtbar in die Gehölzsubstanz eingreift (Stocktrieb). Nur durch wiederholtes Vermitteln klar und eindeutig formulierter Naturschutzziele kann populistischen Vorwürfen ("Naturschutz sägt im Zeitalter des Waldsterbens Bäume ab") konstruktiv begegnet werden. Eine enge Zusammenarbeit zwischen behördlichem und privatem Naturschutz (örtliche Naturschutzverbände) ist hier unerlässlich, wenn ein ungünstiges Bild in der Öffentlichkeit ("Naturschutz spricht mit zwei Zungen") vermieden werden soll. Ähnliches gilt für die Anlage von Benjeshecken, die nicht selten als Müllabladeplätze zweckentfremdet werden. Hier haben sich Hinweistafeln wie "Totholzbiotop - angelegt durch das Straßenbauamt" als hilfreich erwiesen (DANNECKER, 1994, mdl.).

Dia-Vorträge und Ausstellungen können die Bedeutung der Flurgehölze als Artenrefugium, für das Landschaftsbild und die Notwendigkeit der pflegenden Maßnahmen (vor allem im Falle der Hecken) plausibel machen. Dabei soll die gemeinsame Verantwortung von Landwirten und Naturschützern für die Reste der Kulturlandschaft betont und herausgestellt werden. "Heckenpflegekurse" könnten vor allem in den Wintermonaten angeboten werden.

Die Pflege von Flurgehölzen bietet ein weites Betätigungsfeld für praktische Einsätze von Naturschutzorganisationen, insbesondere auch zur Werbung neuer, am praktischen Naturschutz interessierter Mitglieder oder Helfer. In dieser Richtung arbeitet z.B. die "Aktion Umweltversand" der Naturschutz-

jugend im DBV. Sie gibt u. a. Jugendbuchreihen heraus ("Wir tun was für Hecken und Feldgehölze").

### 5.3.4 Reökonomisierung der Gehölzpflege, Wiederherstellung einer echten Heckenutzung

Für die Zukunft gilt es, "Heckenpflege" in wirtschaftlich (wenigstens einigermaßen) tragfähige Nutzungsmodelle einzubinden. Erste Prämisse sollte sein, die anfallende Biomasse nicht als lästigen, zu "entsorgenden Abfall", sondern als Rohstoff- bzw. Energieressourcen im weitesten Sinne zu betrachten (s. auch Tab. 5/6, S. 475).

Wo sich keine anderweitigen Verwertungsmöglichkeiten anbieten (vgl. unten), ist eine **geregelte Kompostierung** "wilden Ablagerungen" jedenfalls vorzuziehen. Der hohe Rohfaseranteil kann durch Zuschlag des aus "Biotonnen" anfallenden Naßmülls (meist hohe NPK-Gehalte) gut kompensiert werden.

Während die **Produktion "nachwachsender Rohstoffe"** im Flurholzanbau in Form von Schnellwuchsplantagen\* nur unter bestimmten (scharf begrenzten) Randbedingungen naturschutzfachlich vertreten werden kann (vgl. dazu auch "Nutzungsumwidmungen", Kap. 2.3), scheint die **Wiederbelebung der Wertholzproduktion** in Feldgehölzen, aber auch in traditionell hochstammreichen Baumhagen vielversprechend (vgl. dazu auch "Pflanzverbände" in Kap. 5.1.2)

Nach LEIBUNDGUT (1984) haben sich z.B. niederwaldartig genutzte Schwarzerlenbestände in Gebieten mit langandauernder Überflutung als ertragreichste Bestockung erwiesen, die bei genügend langer Umtriebszeit wertvolle, von der Möbelindustrie begehrte Nutzhölzer liefern können. Für die mittelwaldartige Nutzung sprechen nach LEIBUNDGUT die besondere Eignung für den Kleinbesitz, die einfache Bewirtschaftung, die Erzeugung hochwertiger Starkhölzer, der Baumartenreichtum, aber auch die Wahrung der Standortsgüte und die landschaftliche Schönheit (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

Die **Brennholznutzung** kann i.d.R. überall reaktiviert werden. Ausgehend von der Überlegung, daß auch heute noch von Privatseite Brennholz benötigt wird, können an potentielle Holznutzer Heckenabschnitte mit klaren Pflegevorgaben (bzw. nach vorheriger Kennzeichnung durch den Auftraggeber) abgetreten werden. Vor allem über die plenterartige Nutzung können Hecken und Feldgehölze mit einem höheren Grad an ökonomischer Wirkung ausgestattet werden, was wiederum auch die Identifikation mit dem ökologischen Wert verbessern dürfte (vgl. BEHLERT 1995).

Die ersten erfolgversprechenden Ansätze sollten energisch vorangetrieben werden:

\* Als Umtriebszeit werden 3-6 Jahre angestrebt, zur Zeit erscheinen Trockenmasseerträge von 9-15 t/ha realistisch. Es gibt Hinweise, daß der mittlere Jahresertrag in der zweiten Rotation bei vielen Baumarten noch ansteigt (HARTMANN 1995).

- Für Laubbäume in Siedlungsnähe ist i.d.R. die Verwertung zu Brennholz möglich, Heckenholz zumindest nach dem Abfallholz der Wälder beimischen.
- Strauch- und Kronenmaterials als eigenständiger hochwertiger Brennstoff (Hackschnitzel, vgl. unten) verwerten!
- HEckenhölzer als Baustoff im Rahmen des "Biologischen Bauens" wiederentdecken! Vor allem Haselruten fanden im Hausbau früher Verwendung, insbesondere für die Ausfachung im Fachwerkbau. Möglicherweise eröffnen sich auch neue Absatzmärkte für Holzprodukte (z.B. für Holzfertighäuser, Ausstattung von Kinderspielflächen usw.)
- Produktion spezieller "Nischenprodukte". In England besteht ein Spezialmarkt für verschiedene Holzsortimente aus dem Ausschlagwald (z.B. Haselstecken als Bohnenstangen; Eichenstangen als Zaunpfosten). In nicht von Dornsträuchern dominierten Hecken, vor allem aber in Feldgehölzen können vergleichbare Sortimente erzeugt werden.
- Sehr gesuchte seltene Werthölzer wie Birne, Nußbaum, Elsbeere gezielter aus Flurgehölzen beziehen! So kann z.B. der Bedarf an Birnenholz derzeit nur durch Importe gedeckt werden.

#### Nutzungsvision "Energiemarkt"

Eine in der Praxis bereits erprobte, weil aus traditionellen Verfahren entwickelte Produktionsalternative ist die Erzeugung von Biomasse zur Energiegewinnung durch direkte Verbrennung. Die Kombination der Landschaftspflege mit einer energetischen Verwertung des Aufwuchses stellt eine Nutzungsrichtung dar, die bisher vor allem in Schweden

**Tabelle 5/6**

**Verwertungsmöglichkeiten des bei der Nutzung / Pflege anfallenden organischen Materials (Übersicht).**

<b>(1a) Stammholz der Bäume (Überhälter)</b>
- Wertholz (Schneideware, meist allerdings nur C-Ware) - Papierholz - Brennholz / Hackschnitzel - in kleinen Mengen: Habitatbaustein "Holzstapel" in Hecken und Feldgehölzen oder angrenzenden Lebensräumen
<b>(1b) Stangenholz der Heckensträucher und Kleinbäume</b>
- Zaunpfosten, Zaun-"Latten", Bohnen- u. Tomatenstangen, - Faschinen - Ausfachungsmaterial im traditionellen Fachwerkbau bzw. beim "biologischen Bauen" - Brennholz / Hackschnitzel - in kleinen Mengen: Habitatbaustein "Holzstapel" in Hecken und Feldgehölzen oder angrenzenden Lebensräumen
<b>(1c) Heckenkleinholz (Strauchholz), Kronenholz von (1a) und (1b)</b>
- Brennholz / Hackschnitzel (außer Dornstrauch-Material) - Ausbringen des unzerkleinerten Klein- und Kronenholzes zwecks Begünstigung der spontanen Gehölzansiedlung oder -verjüngung (z.B. "Benjeshecken", als Verbißschutz in und an Wäldern) - Kompostierung / Vergasung der Hackschnitzel in speziellen Sammelanlagen (zur Mischung mit Hochstauden- und Wiesen-Schnittgut) - in kleinen Mengen: Habitatbaustein "Reisighaufen" in Hecken und Feldgehölzen oder angrenzenden Lebensräumen
<b>(2a) Weidenutzung</b>
- Abweiden (Standweide, besser Hütehaltung)
<b>(2b) "Wiesen"-Schnittgut</b>
- Verfütterung - Flächenkompostierung auf (möglichst nahegelegenen) Ackerflächen - Kompostierung / Vergasung in speziellen Sammelanlagen
<b>(2c) Hochstauden-Schnittgut</b>
- Flächenkompostierung auf landwirtsch. Nutzflächen / Stilllegungsflächen - Kompostierung / Vergasung in speziellen Sammelanlagen

und in der Schweiz auf größeres Forschungsinteresse gestoßen ist (HARTMANN 1995).

In Österreich sind bereits mehrere tausend größere mit Hackschnitzel betriebenen Heizungsanlagen in Betrieb. Hackschnitzel werden zwar derzeit vor allem bei der (Hoch)walddurchforstung gewonnen oder fallen als Abfall bei der Holzverarbeitung an. Bei weiteren Steigerungsraten wäre es aber naheliegend, zumindest einen Teilbedarf auch aus Flurgehölzen zu decken. Im Unterschied zu Kurzumtriebs-hackschnitzeln mit Wassergehalten von ca. 50% ist bei der Restholzverwertung mit einem niedrigeren Wassergehalt und damit einer besseren Eignung für die thermische Verwertung zu rechnen (vgl. HARTMANN 1995).

Wo die potentiellen Nutzer der Flurgehölz-Energie-reserven (z.B. die Eigentümer von Holzheizungen) nicht gleichzeitig Eigentümern der Flurgehölze sind, bieten sich "**Energiebörsen**" als vielversprechender Ausweg an. Gemeinden könnten überdies die früher vielerorts übliche Versteigerung oder Ver-gabe von Obstbäumen wiedereinführen.

#### 5.4 Wissenschaftliche Betreuung und Dokumentation und Forschung

Voraussetzung für eine solide naturschutzfachliche Betreuung der Pflege und Entwicklung von Hecken und Feldgehölzen ist ein ausreichendes wissenschaftliches "Fundament", von dem aus differenzierte und regionalisierte Leitbilder und Wertungsmaßstäbe entwickelt werden können.

Zwar liegen vor allem aus Nordostbayern faunistische und floristisch-vegetationskundliche Arbeiten an Strauchhecken vor, für klimatisch und edaphisch andersartige Landesteile (z.B. Tertiäres Hügelland, Inn-Isar-Schotterplatten etc.) ist die Wissensbasis aber noch viel zu schmal, ja oft ganz fehlend!

Wissensdefizite können hier nur beispielhaft angedeutet werden:

- Verbreitungsbild unterschiedlicher Heckenstrukturen im größeren Raum.
- Fehlender Arbeitsatlas "kritischer" Heckenhölzsippen.
- In Bayern fast fehlende tierökologische "Hecken-Korridor-Forschung"
- Hecken-Krautschicht in Abhängigkeit zu verschiedenen Umtriebszyklen (Dauerbeobachtung).
- Verknüpfung verschiedener Heckenvögel mit unterschiedlichen Heckenvernetzungsformen (bisher nur beim Neuntöter wenigstens ansatzweise geklärt).

Ein Teil der Kenntnisdefizite bezüglich der floristischen Ausstattung der Hecken und Feldgehölze könnte zwar durch gezielte Auswertung der Biotopkartierungsdaten behoben werden. Allerdings handelt es sich trotz des Erhebungsmaßstabes 1 : 5.000 oft um aggregierte Daten (mehrere Hecken und/oder verschiedene Biotoptypen unter einer Biotopnum-

mer), so daß die Aussageschärfe teils stark leidet. Da bei Feldgehölzen die Abgrenzung zu anderen Kartiereinheiten sehr problematisch ist, ist eine bayernweit vergleichbare Erfassung auch kaum zu erhoffen.

Ebenso ist über die konkreten Auswirkungen verschiedener traditioneller Bewirtschaftungsformen noch relativ wenig bekannt. Für eine auch ökonomisch relevante Wertholzerzeugung sollten die Wachstums- und Qualitätsbedingungen (wie z.B. Standflächengröße in Baumhagen oder Feldgehölzen) verstärkt Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen sein (vgl. "Nelder-Versuch" bei GAUL & STÜBER 1996). Angeregt werden Versuchsflächen, in denen unterschiedliche Eichenherkünfte, -sortimente, Pflanztechniken unter dem Einfluß von Beimischungen anderer Baumarten beobachtet werden können. Vorgeschlagen wird auch die Entwicklung neuer, die Baumqualität besser beschreibender Parameter.

Die nachfolgend angeregten Kontrollbeobachtungen und Dokumentationsschritte sind an der "normalen" (durchschnittlichen) Pflege bzw. Nutzung ausgerichtet und verstehen sich nicht unbedingt als "Monitoring" im engeren (wissenschaftlichen) Sinn. Ein Mindestmaß an Dokumentation und Effizienzkontrolle erscheint jedoch - auch und gerade vor dem Hintergrund angespannter öffentlicher Haushalte - unverzichtbar.

#### Effizienzkontrolle bei Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen

(1) Naturschutzfachlich fundierte Bestandsaufnahme vor Maßnahmenbeginn ist Voraussetzung für alle weiteren Schritte der Effizienzkontrolle.

(2) Effizienzkontrolle nach Beendigung

(2a) Maßnahmenkontrolle, um die sachgerechte und dem Bewilligungsbescheid gemäße Durchführung zu überprüfen.

(2b) Wirkungskontrolle (Überprüfung, ob die Maßnahme tatsächlich das im Antrag genannte und bei der Bewilligung vorausgesetzte Ziel erreicht hat; Wirkung möglicherweise erst nach etlichen Jahren nachweisbar).

Unbedingt nachzuweisen sind:

- (1) **Zustand bzw. naturschutzfachlicher Wert des Bestandes vor Maßnahmenbeginn;**
- (2) **Entwicklungsziel, ggf. Entwicklungsschritte;**
- (3) **vorgesehene bzw. tatsächlich durchgeführte Maßnahmen;**
- (4) **ggf. Maßnahmen der Folgepflege;**
- (5) **Verwendungsnachweis der Finanzmittel für alle (Teil)maßnahmen.**

**Beispiele:** Bei der **Pflenterung** von Baumhecken soll die **entnommene Holzmenge (Ster, Festmeter)** zumindest bei den wichtigsten Stammhölzern annähernd angegeben werden.

Bei der **nieder- oder mittelwaldartigen Bewirtschaftung** empfiehlt es sich, die jeweils in einem Jahr auf den Stock gesetzten **Gehölzabschnitte** in

der Flurkarte zu kennzeichnen; dies ist zugleich auch die Voraussetzung für die Planung der Nutzungs- bzw. Pflegemaßnahmen. Da sich die "Umtriebseinheiten", d.h. die jeweils zusammen auf den Stock gesetzten Abschnitte meist nicht ändern, können diese Aufzeichnungen als Basisinformation für weitere Erhebungen (etwa Art, Größe und Anzahl der vorhandenen bzw. eingeschlagenen Altbäume, nachgepflanzten Gehölzen, Beeinträchtigungen etc.) verwendet werden.

Zur Reduzierung des Verwaltungsaufwandes bei Pflanzanträgen, vor allem aber zur besseren Dokumentation von Pflanzmaßnahmen und Erstellung von Pflegekonzepten haben sich DV-gestützte **Anpflanzungskataster** als wertvolle Hilfestellung erwiesen (TENBERGEN & BRINKKÖTTER-RUNDE 1994). Darin sind die lokalisierbaren Pflanzmaßnahmen kartennäßig erfaßt, der Datensatz enthält u.a. Angaben zur Lokalität, zu Art, Umfang und Kosten der Pflanzmaßnahme, zum Umfeld (z.B. angrenzende Nutzungen, Biotope usw.), schließlich auch zu bereits durchgeführten Pflegemaßnahmen. Mittels einer SOLL-IST-Option können Abweichungen zwischen geplanter und tatsächlich erfolgter Pflanzung aufgezeigt und Rückschlüsse auf die Gehölzentwicklung gezogen werden. Voraussetzung hierfür ist, daß die Maßnahmen im Gelände einer Erfolgskontrolle unterzogen werden (vgl. TENBERGEN 1993).

#### Dokumentation bei Verpflanzung/ Neupflanzung

Dauerbeobachtungen mit weniger als 5 Jahren Beobachtungszeit sind nur sehr eingeschränkt in der Lage, den tatsächlichen "Zustand" eines verpflanzten Gehölzbiotops zu erfassen. Nach einer Streißphase, nach einer Vergrößerung des Isolationsgrades usw. ist zu erwarten, daß die Heckenbiozönose wenigstens mit deutlichen Verschiebungen in der Häufigkeitsverteilung, wahrscheinlich auch mit Artenverlusten reagiert.

Lediglich gravierende Fehlschläge (das Absterben der verpflanzten Vegetation, das Überhandnehmen eutraphenter Pflanzenarten) zeichnen sich schon in der nächsten Vegetationsperiode ab. Schleichende Absterbe- und Umschichtungsprozesse (s. oben) können sich dagegen über Jahre hinziehen.

Da die meisten Neupflanzungen nach Pflanzplänen angelegt worden, wäre es naheliegend, diese Pläne auch zur Dokumentation der Maßnahmen heranzuziehen. In der Praxis zeigen sich allerdings oft erhebliche Abweichungen (bezüglich Anordnung, Menge, z.T. auch Arten). Eine entsprechende Aktualisierung der einzelnen Schemata wäre in diesen Fällen anzuraten.

Da die spätere Dauerbeobachtung größerer Pflanzungen wegen des damit verbundenen Zeitaufwandes nicht im Gesamtbestand erfolgen kann (zumindest nicht für die Sträucher), müssen entsprechend kleinere Ausschnitte gewählt, im Gelände eingemessen, möglichst dauerhaft markiert und in die Flurkarte übertragen werden; auch das Aufmaßprotokoll ist den Unterlagen beizufügen.

Vor allem bei Biotopneuanlagen, die von Naturschutzgruppen, Jägervereinigungen, aber auch von Landschaftspflegeverbänden durchgeführt werden, gibt es meist keine herkömmlichen Pflanzpläne, sondern allenfalls grobschematische Darstellungen (z.B. "Dornstrauch-Mantelpflanzung"), zusätzlich Artenlisten und Stückzahlen. Auch hier sollten die einzelnen Pflanzbereiche (Arten, Mengen, ggf. charakteristische Pflanzmuster) möglichst genau erfaßt werden.

Immer aber haben die Bestell- und Lieferscheine des Pflanzgutes Dokumentationswert.

#### Dokumentation bei Ansaaten (käufliches Saatgut)

Werden Aussaaten durchgeführt, so sollten mindestens

- Lieferscheine und Packungsdeklarationen aufbewahrt, möglichst auch
- Saatgutproben zur Nachbestimmung (z.B. Nachweis beigemengter "Exoten") gezogen werden. Diese Probe muß bereits zu Anfang entnommen werden, die letzten Reste aus einem Gebinde sind wegen der zu starken Entmischung des Saatgutes häufig nicht aussagekräftig.
- Dringend erforderlich sind auch weitere praxisorientierte Untersuchungen zur Keimungsrate, Keimfähigkeit und zum Keimverzögerungsautochthoner Rosaceen (s. REIF & RICHERT 1995).

#### Heckenforschung, ein Schlußwort

Der in Bayern und anderen europäischen Heckenregionen durch einige Forschungskampagnen erreichte, "heckenökologische" Kenntnisstand ist nur ein Etappenziel. Vieles davon ist auf halbem Wege steckengeblieben und durch Weggang einzelner Wissenschaftler, ungenügende forschungspolitische Rückendeckung und mangelnde Einsicht in die Symbiose von Grundlagenforschung und Praxis verwaist.

Der seit Jahren in Bayern spürbar stockende Kenntnisoutput im Bereich der Flurgehölzökosysteme ist keineswegs Indiz eines befriedigenden Durchforschungsgrades. Einschlägig erfolgreiche universitäre Arbeitsgruppen konstituieren sich wohl auch deshalb nicht (mehr), weil seitens stattdlicher Behörden und landschaftspflegerischer Instanzen zu wenig nachgefragt wird.

Diese mangelnde Nachfrage beruht zumindest teilweise auf einem um die Jahrtausendwende allgemein verbreitetem Mißverständnis, es müsse gehandelt und umgesetzt, aber nicht "nach Gusto rumgeforscht" werden. Gerade in einem Biotopbereich, dessen "praktische" und räumliche Relevanz weit über anderen Lebensräumen wie Moore, Trockenrasen etc. liegt, darf es nicht dazu kommen, daß dem notwendigen Verbund Landnutzung/Pflege - Behörden/Planungs- und Umsetzungsbüros - flur- und heckenökologische Forschung (Universitäten, z.T. Fachhochschulen) der ständig aktualisierungsbedürftige Sockel, nämlich die Forschung, entzogen wird. Beispielsweise drängt sich derzeit eine gewis-

se Gegenläufigkeit zwischen "Verbundhandeln" (vor allem beim Hecken) und tierökologischer Verbund- bzw. Korridorforschung auf. Es droht die Gefahr einer wissenschaftlich nicht mehr ausreichend kontrollierbaren klischeehaften Verselbständigung modischer und vieldiskutierter Leitbilder (siehe einschlägige Anmerkungen durch M. MÜHLENBERG). Dadurch könnten alternative Land-

schaftsentwürfe, die möglicherweise sogar besser als die heutigen zu den agrarpolitischen Perspektiven passen, übersehen werden.

Dieser Vorbehalt trifft durchaus auch die Leitbildanstöße des LPK in diesem Band, deren Zielerfüllung bioökologisch und geoökologisch dringend überprüft werden sollte.

## 6 Anhang

### 6.1 Literaturverzeichnis

ABL siehe ARBEITSGEMEINSCHAFT BÄUERLICHE LANDWIRTSCHAFT

ACHTZIGER, R. (1990): Die Wanzen- und Zikadenfauna oberfränkischer Saumbiotope - Phänologie und der Einfluß wichtiger Umweltfaktoren. - Diplomarbeit Universität Bayreuth, Tierökologie I, 124 S. (unpubl.).

— (1991): Zur Wanzen- und Zikadenfauna von Saumbiotopen - Eine ökologisch-faunistische Analyse als Grundlage für eine naturschutzfachliche Bewertung.- Berichte der ANL 15: 37-68.

ADE, A. (1912): Bemerkungen über die Polymorphie der *Rubus*-Bastarde nebst Beschreibung einiger bayerischer *Rubus*-Neufunde.- Ber.Bayer.Bot.Ges. 13: 53-68

AHLGREN, C.E. (1974): Effects of fire on temperate forests: North central United States.- In: KOZLOWSKI, T.T. & AHLGREN, C.E. (eds.): Fire and ecosystems: 195-250; Academic Press: New York.

AHRENS, M. & SCHRÖDL, G. (1991): Zur Wirkung einiger biotischer Faktoren auf die Dynamik von Hasenpopulationen sowie Möglichkeiten zu ihrer Stabilisierung und Hebung.- In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): Agro-Ökosysteme und Habitatsinseln in der Agrarlandschaft: 408-415.- [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg] Wissenschaftliche Beiträge 1991/6 (P 46), Halle/Saale. 437 S.

AID = AUSWERTUNGS- UND INFORMATIONSDIENST FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN e.V. (Hrsg.) (1988): Gehölze in der Landschaft.- Autoren: BOHN, U. & KRAUSE, A.; AID-Heft 1039 (Selbstverlag): Bonn.

— (1991): Technik der Landschaftspflege.- 39 S., Autoren: KROMER, K.-H. & RELOE, H.; AID-Heft 1092 (Selbstverlag): Bonn.

— (1992): Waldränder gestalten und pflegen.- Autor: ZUNDEL, R., AID-Heft 1010, (Selbstverlag): Bonn.

AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1981): Beurteilung des Landschaftsbildes.- Laufener Seminarbeiträge 7/81.

— (1982): Hecken und Flurgehölze. Struktur, Funktion und Bewertung.- Laufener Seminarbeiträge 5/82.

— (1986): Biotopverbund in der Landschaft.- Laufener Seminarbeiträge 10/86.

AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE & DACHVERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN DER AGRAR-, FORST-, VETERINÄR- UND

UMWELTFORSCHUNG e.V. (Hrsg.) (1991): begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung.- information 4: Laufen, Frankfurt.

ALMON, G. (1979): Empfehlungen zur agrarstrukturellen Vorplanung. 2. Stufe. Im Hinblick auf ein optimales Zusammenwirken von agrarischer Nutzung und biologischer Vielfalt.- Reprint des Hessischen Landesamtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Frankfurt/Main.

ALMON, G., GÖRZ, H., KEIL, W. & SCHWARZ, R. (1981): Anleitung für die Anlage von Feldgehölzen, Streuobstflächen, Gras- und Krautflächen, Feuchtflächen.- 32 S., Hrsg.: Hess. Min. LULF, Wiesbaden.

ALPENINSTITUT (1975): Bayerischer Alpenpark.- Gutachten im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, München.

ALTENKIRCH, W. (1965): Vogelschutz und Eichenwickler. Bericht über die Ansiedlung höhlenbrütender Vögel in Eichenwicklerschadgebieten.- Z. angew. Zool. 52: 197-244.

ALTREUTHER, H. (1995) Flurbereicherung ist angesagt! - Natur u.Umwelt 2-95: B 19-20

ALTUM, B. (1876): Forstzoologie.- Springer: Berlin.

— (1894): Über Formen des Rebhuhns.- J. Orn. 42: 265-273.

AMBERGER, A. (1979): Pflanzenernährung.- Ulmer: Stuttgart.

AMMER, H. (1993): Die Steuerung von Erstaufforstungen durch den gemeindlichen Landschaftsplan am Beispiel Hunding - Planungsgrundlagen und Planungsziele.- Referat beim ANL-Seminar: Erstaufforstungen und Naturschutz vom 19. - 21. April 1993 in Deggendorf.

ANDERL, J. (1993): Hackschnitzelnutzung in Österreich.- Vortrag am 27. Nov. 1993 beim Seminar des Bund Naturschutz in Bayern "Rahmenbedingungen zum Einsatz von Holzhackschnitzeln in umweltfreundlichen Heizanlagen", Grafenwöhr.

ANDERSON, P. (1989): Modelling and shaping new habitats in landscaping works.- In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Biological habitat reconstruction.- S.235-248, Belhaven Press: London (GB)

ANKENBRAND, E. (1989): Flurbereinigung Freinhausen - Staatspreis: Flurneuordnung mit besonderer Beachtung des Bodenschutzes.- Berichte aus der Flurbereinigung 61: 107-119.

ANL siehe AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE; Publikationen seit 1992: BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE

- ANONYMUS (1990): [Vögel würden sich ihre Hecken am liebsten selbst anlegen].- Zeitungsartikel; GZ 5.4.1990, S.9
- (1991): Einige zusätzliche Informationen.- NNA-Berichte 4(1): 5.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT BÄUERLICHE LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1987): Naturschutz durch staatliche Pflege oder bäuerliche Landwirtschaft.- 162 S.; Rheda-Wiedenbrück.
- (1989): Wachstumslandwirtschaft und Umweltzerstörung.- Band I: 143 S.; Rheda-Wiedenbrück.
- (1990): Wachstumslandwirtschaft und Umweltzerstörung.- Band II: 176 S.; Rheda-Wiedenbrück.
- ARNOLD, W. (1983): The influence of ditch and hedgerow structure, length of hedgerows, and area of woodland and garden on bird numbers on farmland.- *J.Appl.Ecol.* 20: 731-750.
- ASSEBURG, M. (1985): Landschaftliche Erlebniswirkungsanalyse und Flurbereinigungsmaßnahmen.- *Natur und Landschaft* 60 (6): 235-239.
- ASSEBURG, M., HÜHN, M. & WÖBSE, H.H. (1985): Landschaftsbild und Flurbereinigung. Die Veränderung des Erlebniswertes ausgewählter Landschaftsräume Niedersachsens durch landwirtschaftliche Maßnahmen und Vorschläge für seine Steigerung im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren.- Beiträge zur räumlichen Planung. H. 12. Schr.R. FB Landespflege Univ. Hannover.
- AUERSWALD, K. (1991): Verfeinerte Bewertung von Erosionsschutzmaßnahmen unter deutschen Anbaubedingungen mit dem P-Faktor der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG).- *Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung* 33(3): 137-144.
- AUERSWALD, K. & SCHMIDT, F. (1986): Atlas der Erosionsgefährdung in Bayern. Karten zum flächenhaften Bodenabtrag durch Regen.- GLA-Fachberichte 1. Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- AUERSWALD, K., WEIGAND, S. & KAINZ M. (1995): Benjes-Hecken und Wasserhaushalt. Einflüsse neu angelegter Gehölzschnittwälle auf Wasserbewegung, Nährstoffauswaschung und Erosion.- *Naturschutz und Landschaftsplanung* 27 (5): 176-179.
- AUGUSTIN, H. (1991): Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes.- *Hoppea* [Denkschriften der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft] 51:1-314.
- AULIG, G. (1995): Landespflege in der Ländlichen Entwicklung Bayerns heute.- *UNSER WALD* 47(1):26-27.
- AUWECK, F.A. (1978): Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft.- *Natur und Landschaft* 53(3): 84-89.
- (1979a): Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft: Erfahrungsbericht "Weitere Entwicklung und Anwendbarkeit im Vergleich mit anderen Methoden". *Natur und Landschaft* 54 (11): 382 - 387.
- (1979b): Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft - Kartieranleitung Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München.
- (1982a): Ökologische Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen auf Kleinstrukturen.- *Natur und Landschaft* 57(4): 120-127.
- (1982b): Bewertung von Hecken.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 118-124.
- (1983): Berücksichtigung von Kleinstrukturen bei der Planung und Durchführung von Flurbereinigungsverfahren.- *Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung* 24: 77-87.
- (1988): Auswirkungen agrarstrukturverbessernder Maßnahmen auf den Naturhaushalt.- Fachtagung 1988 Würzburg, Flurbereinigung-Landwirtschaft-Umwelt.- *Berichte aus der Flurbereinigung* 62: 134.
- BACH, P. (1978): Möglichkeiten der nebenberuflichen Bewirtschaftung von Grünlandbetrieben, dargestellt am Beispiel der Region Berchtesgaden.- Diss. TUM Weihenstephan, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus.
- BACHMANN, M. (1957): Berchtesgadener Volkskunst.- Leipzig: VEB Friedrich Hofmeister.
- BARNARD, E. (1972-74): Theorie und Praxis. Stellungnahme zu F. RUNGE.: Änderungen der Strauchflora einer neu angelegten Wallhecke.- *Natur und Heimat* (32-34): Münster/Westfalen.
- BARSCHE, D. (1963): Wind, Baumform und Landschaft. *Freiburger Geograph. Hefte* 1: 21-130.
- BARTEL, J. (1963): Hecken, Windschutzanlagen und Flurholzbau am Hohen Venn, in der Nordeifel und in der Jülicher Börde.- Diss. Univ. Köln.
- BARTH, W. G. (1995): Naturschutz: Das Machbare. 2. Aufl.- P. Parey Verlag, Hamburg.
- BASEDOW, T. (1980): Studies on the ecology and control of the cereal aphids (HOM. APHIDIDAE) in Northern Germany.- *IOBC/WPRS Bull.* 3(4): 67-84.
- (1987): Die Bedeutung von Hecken, Feldrainen und pflanzenschutzmittelfreien Ackerrandstreifen für die Tierwelt der Agrarlandschaft.- *Gesunde Pflanzen* 39: 421-429.
- (1988): Feldrand, Feldrain und Hecke aus der Sicht der Schädlingsregulation.- *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft H.* 247: 129-137.
- (1990a): Phytopathologische Aspekte der Neuanlage von Hecken und Feldgehölzen.- *Naturlandstiftung Hessen e.V., Schr. Angewandter Naturschutz, Bd.10*: 63-66.

- (1990b): Der Einfluß von Felldrainen und Hecken auf Blattlausräuber, Blattlausbefall und die Notwendigkeit von Insektizideinsätzen im Zuckerrübenanbau. Ein Fallbeispiel.- *Gesunde Pflanzen* 42.
- BASTIAN, O. (1989): Beziehungen zwischen Landschaftsstruktur und Artenvielfalt der Avifauna in der Agrarlandschaft nördlich von Dresden.-*Zoologische Abhandlungen* 45(5), Dresden.
- BAUCHHENSS, J. (1980): Auswirkungen des Abflämmens auf die Bodenfauna einer Grünfläche im Spessart.-*Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 57 (Sonderheft): 100-114.
- BAUDRY, J. & BUREL, (1984): Landscape project "Remembrement": Landscape consolidation in France.- *Landscape Planning* 11: 235-241.
- BAUER, F. (1959): Flurholzanbau und Windschutzanlagen im Dienst der Landwirtschaft.- *Allg. Forstzeitschrift (AFZ)* 14(41).
- BAUER, G. (1981): Der Parasitenkomplex zweier Wickler (*Pardia tripunctata* SCHIFF. *Notocelia roborana* SCHIFF. LEP. TORTRICIDAE) auf der Heckenrose.- *Mitt. dtsh. Ges. allg. ang. Ent.* 3: 26-29.
- BAUER, M. (1982): Trachtsituation für Bienenvölker und deren Entwicklung in der Lautenbacher und Willenbacher Feldflur.- Zulassungsarbeit f.d. Staatsexamen Univ. Tübingen.
- (1983): Bienenhaltung in der Feldflur.- *Imkerfreund* 38(10): 412-416.
- (1985): Verbesserung der Trachtsituation für Bienenvölker in der Feldflur.- *Bienenpflege* (1): 7-14.
- BAULE, H. (1956): Untersuchung über Hecken im oberen Vogelsberg unter besonderer Berücksichtigung ihrer floristischen Zusammensetzung.- *Lauterbacher Sammlungen Heft* 12, 68 S., Lauterbach/Hessen.
- BAUSER, A., WAIBEL, A., HOLLNAICHER, M. & RAHMANN, H. (1987): Populationsdynamische Untersuchung der Amphibienfauna stehender Gewässer mit unterschiedlicher fischereilicher Nutzung in Oberschwaben.- *Ökologie & Naturschutz* (1) 1987 - Feuchtgebiete: Ökologie, Gefährdung, Schutz - *Int. Feuchtgebietssymposium Bad Wurzach*, 4.-6. Mai 1987: 95-117.
- BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, ABTEILUNG BODEN- UND LANDSCHAFTSPLEGE (LBP) (Hrsg.) (1977): Bestandspflege von Schutzpflanzungen und Feldgehölzen in der freien Feldflur.- (= Merkblatt BL 2.3 - Costa), 3 S., Selbstverlag: München.
- (o.J.): Plenterung von Schutzpflanzungen; hier: Feststellungen und Erfahrungen.- (= Merkblatt BL 2.3 - Gr.), 2 S., Selbstverlag: München.
- (1982): Merkblätter für Bodenkultur Nr. 3. Hecken, Feldgehölze und Felldraine in der landwirtschaftlichen Flur. München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1974): Rote Liste bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern.- *Schriftenr. f. Naturschutz u. Landschaftspf.* H. 4.
- (1986): Beiträge zum Artenschutz 2. *Schriftenr.- Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 73.
- (1988): Beiträge zum Artenschutz 5.- *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 81.
- (1991): Fortführung der Biotopkartierung. München
- (1992): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns.- *Beiträge zum Artenschutz* 15 [Schriftenreihe H. 111], 288 S.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (1971): *Berichte aus der Flurbereinigung* 10.
- (1986): Förderung seltener und gefährdeter Baum- und Straucharten im Staatswald, München.- 127 S.
- (1988): Ergebnisvermerk zur Besprechung zwischen Vertretern des Bundes Naturschutz in Bayern e.V. und des StMELF (Abt.N) am 21. März 1988 in München; 7 S.
- (1990): *Bayerischer Agrarbericht 1990*; München.
- (1991a): *Prämierung 1989/90.- Berichte zur ländlichen Neuordnung* 66: 193.
- (1991b): *Bayerisches Programm ländliche Neuordnung durch Flurbereinigung und Dorferneuerung.- In der Diskussion* 18, München.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1982): *Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege*.
- (1984): *Landesentwicklungsprogramm*.
- (1987): *Das Bayerische Naturschutzgesetz. Neuauflage 1987. Selbstverlag: München*.
- (1988): *Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Bayern. Kurzfassung. Selbstverlag: München*.
- (1989): *Lebensraum Hecke. Merkblatt. Selbstverlag: München*.
- BECK, A. (1987): *Fressen und gefressen werden! Von der Diätanalyse zum Biotopschutz.- Fledermaus-Anz.* 12:7, Zürich (CH).
- BEHLERT, R. (1995): *Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen an Hecken in der freien Landschaft.- LÖBF-Mitteilungen* 3: 27-31.

- BEHM, A. (1993): Saatguternte von Straucharten zur Erhaltung örtlich angepaßter genetischer Strukturen.- Forstarchiv 64: 78-81.
- BEHRE, G.F. & WOLFRAM, E.M. (1986): Bericht über die Heteropteren-Fauna am Südhang der Langen Rhön nach Untersuchungen im Jahr 1986. -In: Erhebung Botanischer und Faunistischer Daten im Naturschutzgebiet "Lange Rhön", Endbericht Band 4, Naturwissenschaftlicher Verein, Würzburg.
- BEIGEL, H. (1989): Die Hecke als neuer Lebensraum der Nachtigall.- Diplomarbeit am Institut für Botanik und pharmazeutische Biologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, unpubl.
- BENJES, H. (1986): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken.- München: Natur und Umwelt Verlag, 134 S.
- (1988): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken. Natur und Umwelt Verlag, München.
- (1991): Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken.- 3. Neub. Aufl., Natur und Umwelt Verlag, München.
- (1994) Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken., Natur und Umwelt Verlag.
- BERGER, H.-J. (1994): Möglichkeiten zur Entwicklung naturnaher Auwälder.- . In: BERNHARDT, K.-G. (ed.): Revitalisierung einer Flußlandschaft.- Reihe "Initiativen zum Umweltschutz" Bd. 1 der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, S. 408-415, Zeller: Osnabrück.
- (1995): Die Anlage einer modifizierten Benjes-Hecke. - LÖBF-Mitteilungen 3: 18-22.
- (1995): Das Pflanzenfressen großer Säugetiere und Gehölzaufkommen - Antagonistische, Symbiotische oder Prozesse einseitigen Nutznießertums ? Konsequenzen für die Landschaftspflege. Poster auf der Tagung „Natur- und Kulturlandschaft“ am 22. u. 23. März 1995 in Neuhaus im Solling.
- BERGER, H.-J. & GUBA, E. (1994): Erfahrungen mit der Anlage von Benjes-Hecken. Vorschläge zur Kombination von Pflanzung und Gehölzschnittwall.- Naturschutz und Landschaftsplanung (4): 125-131.
- BERNEBECK, O. (1924): Wind und Pflanze.- Flora 117.
- BEUTEL, E. & BLOCK, J. (1987): Terrestrische Feldgehölzschadenserhebung (TFGE 1986).- Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz Nr. 4/87, 28 S.
- BEZZEL, E. (1974): Untersuchungen zur Siedlungsdichte von Sommervögeln in Talböden der Bayerischen Alpen.- Anz. orn. Ges. Bayern 13: 259-279.
- (1977): Zur Zusammensetzung der Landvogelgesellschaften in der Agrarlandschaft.- J. Orn. 118: 307-308.
- (1982): Vögel in der Kulturlandschaft.- Stuttgart: Ulmer.
- BIBER, J.-P. (1979): Bedeutung und Funktion der Hecken für Vögel. - Vögel der Heimat 49: 98-100.
- BIBER, O. & BIBER, J.P. (1980): L'avifaune des haies sur le Plateau de Diesse (Jura).- Nos Oixenaux 35: 269-284.
- BILLING, E. (1981): Hawthorn as a source of the fireblight bacterium for pear, apple and ornamental hosts.- In: THRESH, J.M. (Hrsg.): Pests, Pathogens and Vegetation. The role of weed and wild plants in the ecology of crop pests and diseases:121-130-Pitman: Boston.
- BLAB, J. (1980): Reptilienschutz: Grundlagen-Probleme-Lösungsansätze.- Salamandra 16: 89-113.
- (1984): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere - Ein Leitfaden zum praktischen Schutz der Lebensräume unserer Tiere. - 205 S., Kilda: Greven.
- (1985): Zur Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand" und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht.- Natur und Landschaft (4): 136-140.
- (1986): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere - Ein Leitfaden zum praktischen Schutz der Lebensräume unserer Tiere.- 3. erw. Neubearb. Aufl. Schr.R. f. Landschaftspf. u. Naturschutz, H.24.
- (1992): Isolierte Schutzgebiete, vernetzte Systeme, flächendeckender Naturschutz? Stellenwert, Möglichkeiten und Probleme verschiedener Naturschutzstrategien.- Natur und Landschaft 67: 419-424.
- BLAB, J. & KUDRNA, O. (1982): Hilfsprogramm für Schmetterlinge.- Naturschutz aktuell 6; Kilda-Verlag: Greven.
- BLAB, J., BRÜGGEMANN, P. & SAUER, H. (1991): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft. Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelser Ländchen.- Schr.R. Landschaftspflege u.Naturschutz H.34, 94 S.
- BLAB, J., KAUFMANN, R. & STÖCKLEIN, B. (1977): Vergleichende Untersuchungen zur Amphibienfauna des Regnitzbeckens und des Moorweihergebietes.- Naturf. Ges. Bamberg 51: 1-13.
- BLAB, J., TERHARDT, A. & ZSIVANOVITS, K.P. (1989): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft - Teil I: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Säugetieren und Vögeln im Drachenfelser Ländchen bei Bonn.- Schr.R. f. Landschaftspf. u. Naturschutz H. 30.
- BLACHNIK, G. (1988): Landschaftswandel in fotografischer Dokumentation.- Dipl.arb. FH Weihenstephan, FB Landespflege

- BLAKE, J.G. & J.R. KARR (1984): Species composition of bird communities and the conservation benefit of large versus small forests.- *Biol. Conserv.* 30: 173-187.
- BLASZYK, MEYER & LÜCKEN (1971): Anlage und Unterhaltung von Windschutzanlagen.- Berlin.
- BLICK, T. (1990): Die Beziehungen der epigäischen Spinnenfauna von Hecken zum Umland (*ARACHNIDAE: ARANEAE*).- *Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent.* 7: 84-89.
- (1991): Anmerkungen zur Bodenspinnenfauna von Kleinsthecken (*ARACHNIDAE: ARANEAE*).- In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): *Agro-Ökosysteme und Habitatsinseln in der Agrarlandschaft*.- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Wissenschaftliche Beiträge 1991/6 (P 46); 278-282. Halle /Saale. 437 S.
- BLUME, D. (1990): Die Bedeutung des Alt- und Totholzes für heimische Spechte - Folgerungen für die Forstwirtschaft.- *NZ NRW Seminarberichte* 4(10): 48-50.
- BOER, P. den (1990): The survival value of dispersal in terrestrial arthropods.- *Biol. Conserv.* 54: 175-192.
- BONNERT, N. & DELELIS-DUSSOLLIER, A. (1979): Applications de l'Analyse phytosociologique aux problèmes de reboisements et replantations.- *Seminaire de Phytosociologie appliquee, Remembrement*. Lille (F).
- BORCHERT, J. (1988): Hecken und Feldgehölze. Ihre Funktionen im Natur- und Landschaftshaushalt.- Dokumentation für Umweltschutz und Landschaftspflege. Sonderheft 9. Bibliographie Nr. 53, W. Kohlhammer: Bonn.
- BOSL, K. (o.J.): Das Berchtesgadener Land. Herrschafts- und Gesellschaftsstruktur eines Rodungslandes in den bayerischen Alpen. Unveröff. Mskr.
- BOYE, D. (1990): Heimische Säugetiere - Ein Bestimmungsschlüssel für die in der Bundesrepublik Deutschland wildlebenden Säugetiere außer den Ordnungen Robben, Paarhufer und Wale. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 103 S., Hamburg.
- BRANDT, J. (1985): Small-biotope structures as synthesizing feature in agricultural landscapes.- *Int. Geogr. Union Working Group "Landscape synthesis"*. Dessau, DDR, Mai 1985: 1-10. (Vortragsmanuskript)
- BRAUN, W. (1989) Durch Tiere erzeugte Gallen an Pflanzen im Gebiet der Osterseen.- *Ber.Bayer.Bot.Ges.* 60:59-72
- BRAUNS, A. (1953): Beiträge zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der aphidivoren Syrphiden. - *Beitr. z. Entom.* 3(3): 278-303.
- (1954): *Terricole Dipterenlarven Band 1. - Musterschmidt*, Göttingen.
- BRESINSY, A. (1959): Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs.- *Ber.Naturforsch.Ges. Schwaben* 11:216 S.
- BREUER, T. (1983): Weinberge als Denkmäler?- *Denkmalpflege Informationen* Ausgabe A Nr. 42. Hrsg: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE, München.
- BREUNINGER, W. (1990): Hecken und Feldgehölze jetzt pflegen! - *Blätter des Schwäbischen Albvereins*, (1):18 Selbstverlag: Tübingen.
- BRISKEN, C. (1983): Winteruntersuchungen zum Baumhöhlenangebot und zur Chiropterenfauna eines anthropogen beeinflussten (Park)-Ökosystems am Beispiel des Englischen Gartens in München - Pilotstudie zur Erfassung faunistisch-ökologischer Daten im Rahmen des Fledermausschutzprogramms Oberbayern.- Unpubl. Diplomarbeit, FH Weihenstephan, Fachber. Forstwirtschaft, Freising-Weihenstephan, 100 S.
- BROGGI, M. F. (1978): Die ökologische Funktion von Flurgehölzen. - *Mitteilungen der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 54: 449-463.
- BROGGI, M.F. & SCHLEGEL, H. (1989): Mindestbedarf an naturnahen Flächen in der Kulturlandschaft. Bericht 31 des Nationalen Forschungsprogramms „Boden“, Liebefeld-Bern.
- BROHMER, P. (1988): *Fauna von Deutschland*.- 17., überarb. Aufl./ von M. Schaefer.- Quelle und Meyer, Heidelberg; Wiesbaden.
- BRONNER, G. (1986): Pflanzensoziologische Untersuchungen an Hecken und Waldrändern der Baar.- *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i.Br.* 76: 11-85.
- BRONSART, H. (1949): Hecke und Bodenertrag.- *Umschau* (5): 152-153.
- BROWN (1974): Nutrient cycles in oakwood ecosystems in nw England.- In: MORRIS, M.G. & PERRING, F.H. (Eds.): *The British Oak*: 141-161.- *Bot. Soc. British Isles* (ISBN: 0-900848-78-2), 376 S.
- BRUNHUBER, J. (1928): *Chronik des oberen Leitzachtales*.- Birkenstein.
- BRUNNER, W. (1993): Moderne Holzvergasung als mögliche Zukunftstechnik.- Vortrag am 27. Nov. 1993 beim Seminar des Bund Naturschutz in Bayern "Rahmenbedingungen zum Einsatz von Holzhackschnitzeln in umweltfreundlichen Heizanlagen", Grafenwöhr.
- BRUNS, H. (1956): Weitere Ergebnisse über Vogelansiedlungsversuche in Buchenwäldern.- *Ornith. Mitt.* 8: 201-206.
- (1959): Siedlungsbiologische Untersuchungen in einförmigen Kiefernwäldern.- *Biol. Abh.* 22/23.
- BRUUN, B. et al. (1990): *Der Kosmos-Vogelführer - Die Vögel Deutschlands und Europas*.- (Kosmos-

- Naturführer) 8. Aufl., 319 S., Franckh'sche Verlagsbuchhandlung: Stuttgart.
- BUCHWALD, K. (1968): Naturnahe und ihnen verwandte, vom Menschen mitgeschaffene Elemente der Kulturlandschaft.- In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W.: Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz, 2: 11-69. Bayerischer Landwirtschaftsverlag (BLV): München/Basel/Wien.
- BUCKLEY, G.P. & KNIGHT, D.G. (1989): The feasibility of woodland reconstruction.- In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Biological habitat reconstruction.- 363 S., Belhaven Press: London (GB).
- BÜLOW, G. v. (1962): Die Sudwälder von Reichenhall.- Mitt. der Staatsforstverwaltung Bayerns 33.
- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN e.V. (1988): Ökologischer Landbau - Weiterhin im Aufwärtstrend.- Pressemitteilung des Bundes Naturschutz in Bayern e.V., PM 33/88: 3, Wiesenfelden.
- BUND siehe BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND e.V.
- BUNDESMINISTER DES INNERN (Hrsg.)(1983): Abschlußbericht der Projektgruppe "Aktionsprogramm Ökologie". Argumente und Forderungen für eine ökologisch ausgerichtete Umweltvorsorgepolitik; Bonn.
- BUREL, F. (1988): Biological patterns and structural patterns in agricultural landscapes.- In: SCHREIBER, K.-F. (Hrsg.): Connectivity in Landscape Ecology. Proceedings of the 2nd International Seminar of the "International Association for Landscape Ecology".- Münstersche Geographische Arbeiten 29: 107-110.
- (1989): Landscape structure effects on carabid beetles spatial patterns in western France.- Landsc.Ecol.2 (4): 215-226
- BUREL, F. & BAUDRY, J. (1990): Structural dynamic of a hedgerow network landscape in Brittany, France.- Landscape Ecology 4:197-210.
- BURGHAUSE, F. (1992): Helfen Hecken wirklich bei der Schädlingsbekämpfung?- Pflanzenschutz-Praxis 1: 32-34.
- BUSCHINGER, A. (1990): Lebensweise, Bestandssituation und Konsequenzen für den Schutz holzbewohnender Ameisen in Mitteleuropa.- NZ NRW-Seminarberichte 4(10): 36-38.
- BUSON, C. (1979): Une approche pedologique du problem de l'epandage: caracterisacion hydrique des sols bruno sur schiste brioveriens de la region de Vire (Calvados). Effet des epandages de laiterie sur les sols et les eaux.- These Doc. Ing., Ecole Natl. Sup. Agron. Rennes, Rennes (F), 118 S..
- CARBON, J.M. (1965): Shelterbelts and Windbreaks.- London.
- CARR, S. & BELL, M. (1991): Practical Conservation: Boundary habitats.- 127 S. [The Open University] Hodder & Stoughton: London, Sydney, Auckland.
- CARTER, M.C. & DIXON, A.F.G. (1984): Foraging behaviour of coccinellid larvae - duration of intensive search. - 36: 133-136.
- CASPERSON, G. (1957): Untersuchung über den Einfluß von Windschutzanlagen auf den standörtlichen Wärmehaushalt.- Angew. Meteorologie 2: 339-351.
- CERVENY, J. & BÜRGER, P. (1989): Density and structure of bat community occupying an old park (Zihobce, Czechoslovakia).- In: HANAK, V., HORACEK, I. & GAISLER, J. (Hrsg.): European bat research 1987. 475-486. Charles University Press: Prag.
- CHAMBERS, R.J. & SUNDERLAND, K.O. (1983): The abundance and effectiveness of natural enemies of cereal aphids on two farms in Southern England.- In: CAVILLO, R. (Hrsg.): Aphid antagonists.- Proc. of a Meeting of the EC Expert's Group /Portici.
- CHRISTIANSEN, W. (1941): Die Zusammensetzung der Knicks in Schleswig-Holstein.- Die Heimat 51: 52-55.
- CLAUSEN, T. (1985): Straßenhecken als Schadstoffbremse.- LÖLF-Mitteilungen 10(1): 30-31.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1986): Zur Ökologie und Ernährung des Laubfrosches *Hyla a. arborea* (L.1758) im Sommerlebensraum.- Salamandra 22 (2/3): 162 - 172.
- CLAUSNITZER, H.-J. & BERNINGHAUSEM, F. (1991): Langjährige Ergebnisse von zwei Wiedererbürgerungen des Laubfrosches mit Vorschlägen zum Artenschutz.- Natur und Landschaft, 66 (6): 335- 339.
- COLLING, M. (1992): 3.4 Landschnecken.- In: KAULE, G., RECK, H., ZELESNY, H. & COLLING, M.: Begleituntersuchung zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung Hettingen - Jahresbericht 1991.- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Univ. Stuttgart, Gutachten i.A. Landesamt f. Flurneuordnung und Landentwicklung Baden-Württemberg, 106 S., unpubl., S. 83-105.
- CONROD, K. (1975): Bäuerliche Kultur als landschaftsbildendes Element am Beispiel des Lungau.- Natur und Land 61 (2/3): 47-56.
- COOMBES, D.S. & SOTHERTON, N.W. (1986): The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals.- Ann. Appl. Biol. 108: 461-474.
- CORBET, G.B. & SOUTHERN, H.N. (1977): The Handbook of British Mammals.- Blackwell: Oxford.
- COSTA, W. (1969): Die Bepflanzung schmaler Ackerterrassen am Beispiel der Gemeinde Finsing, Landkreis Erding.- Natur und Landschaft. 44(7): 166-168.

- (1991): Das "Obere Kesseltal", eine flurbereinigte Kultur- und Erholungslandschaft im Jura.- Ber. Ländl. Neuordnung 67: 55-60.
- DALCHOW, J. (1992): Stand und Verbreitung des Feuerbrandes in Hessen und Maßnahmen zur Bekämpfung nach der Feuerbrand-Verordnung.- Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 282: 23.
- DANNER, W. (1986): Betriebswirtschaftliche Überlegungen zur Wirkung von Hecken im Ackerbau.- Diplomarbeit TUM Weihenstephan. Fak. für Landwirtschaft und Gartenbau. 93. S.
- DARLINGTON, A. (1974): The galls on Oak.- In: MORRIS, M.G. & PERRING, F.H. (Eds.): The British Oak: 298-311.- Bot. Soc. British Isles, 376 S.
- DELELIS-DUSSOLLIER, A. (1970): Essai de Methodologie quantitativ sur la Valeur des Haies.- Seminaire de Phytosociologie appliquee, Remembrement. Lille (F).
- DER BAYERISCHE HEIMATTAG, Arbeitsgemeinschaft der Verbände: Bayerischer Landesverein für Heimatpflege e.V.- Bund Naturschutz in Bayern e.V. - Verband bayerischer Geschichtsvereine (o.J.): Die Kulturlandschaft muß Vorrang haben.- 26. Bayerischer Heimattag fordert Kurskorrektur in der Agrarpolitik: 2 S.
- DETZEL, P. & BELLMANN, H. (1991): Heuschrecken und ihre Lebensräume.- Arbeitsbl. Naturschutz 13: 1-13, LfU Bad.-Württ., Karlsruhe.
- DEUTSCHER NATURSCHUTZRING (DNR) (Hrsg.)(1979): Hecken und Feldgehölze - Bedeutung, Schutz, Pflege.- Bonn.
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (1983): Landespflge und landwirtschaftlich intensiv genutzte Gebiete.- Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflge 42: 133-157.
- DIERCKS, R. (1986): Alternativen im Landbau: Eine kritische Gesamtbilanz.- 2., Ulmer: Stuttgart.
- DIERSCHKE, H. (1981): Vegetationszonierung am Waldrand als Modell für Gehölzpflanzungen in der offenen Landschaft.- Mitteilungen aus dem Ergänzungsstudium ökologische Umweltsicherung Witzenhausen 7: 39-58.
- (1982): Baumhecken des Alpenvorlandes.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 29-37.
- (1984): Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.- Beiheft 3 Teil 1 zu den Berichten der ANL.
- DIERSSEN, K., HÖPER, H., SCHEER, M., KÖLBEL, A. (1987) Auswirkungen der Knickversetzung auf die Pflanzenwelt.- Forsch. ber. Min. Ern. Landw. u. Forsten Schlesw.-Holst., 98 S.
- DIEZ, T.H. (1981): Konfliktfeld Bodenerosion.- Laufener Seminarbeiträge 10/81: 16-24.
- DIXON, A.F.G. (1976): Biologie der Blattläuse.- 82 S., Fischer: Stuttgart, New York.
- DOING, H. (1962): Systematische Gliederung und floristische Zusammensetzung niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften.- Wentia 8(1): 1-8. Wageningen (NL).
- DONATH, H. (1989): Erhebliche Verluste bei Hummeln und anderen blütenbesuchenden Insekten durch ausländische Lindenarten (*Tilia tomentosa* und *T. euchlora*).- Arch. Natursch. Landschaftsforsch. (Berlin) 29(2): 117-120.
- DÖRING, V., & HELFRICH, R. (1986): Zur Ökologie einer Rebhuhnpopulation im Unteren Nahe-land.- Schr. AK Wildbiol. Jagdwiss. Univ. Gießen 15.
- DÖRR, E. (1978) Flora des Allgäues, 12.- Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 203-270
- (1995a): Flora des Allgäus, bd. 27.- Ber. Bayer. Bot. Ges. 64, München.
- (1995b): Notizen zur Allgäuflora.- Mitt. Nat. urwiss. AK Volkshochschule Kempten 33: 7-20
- DOWN, C.G. & MORTON, A.J. (1989): A case study of whole woodland transplanting.- In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Biological habitat reconstruction: S. 251-257, 363 S., Belhaven Press: London (GB), .
- DRACHENFELS, O.v. (1982): Grundlagen eines Hilfsprogrammes für Wildbienen, Falten-, Weg- und Grabwespen.- Unpubl. Diplomarbeit, Universität Hannover.
- DREYER, W. (1982): Synökologische Untersuchungen an phytophagen und entomophagen Insekten am Weißdorn (*Crataegus*).- Diss. Univ. Bayreuth.
- (1984): Zur Biologie wichtiger Weißdorninsekten und ihrer Parasiten.- Zeitschrift für angewandte Entomologie 97 (3).
- (1987): "Seid fruchtbar und mehret Euch ...".- Kosmos (10): 63-66.
- DUHME, F. & HAASE, R. (1985): Konzept zur Erhaltung, Entwicklung und Neuschaffung von Hecken und Feldgehölzen unter dem Gesichtspunkt der Vernetzung von schützenswerten Biotopen unter der Berücksichtigung der Laubmischwälder Münchens.- Unpubl. Gutachten im Auftr. d. Landeshauptstadt München; TU München-Weihenstephan, Lehrst. f. Landschaftsökologie; Freising-Weihenstephan. 87 S.
- DÜLGE, R. (1988): Wälder als Habitatinseln für Carabiden. Die Bedeutung von Flächengröße und Isolation der Standorte für Besiedelung und Ausbreitung.- Unpubl. Diplomarbeit Univ. Bremen: 148 S.
- DÜLL, R. & KUTZELNIGG H. (1992): Botanisch-ökologisches Exkursionstaschenbuch, Verlag Quelle & Meyer, Heidelberg; Wiesbaden.

- DÜLL, R. (1961): Die *Sorbus*-Arten und ihre Bastarde in Bayern und Thüringen.- Ber.Bayer .Bot. Ges. 34:11-65
- DUNGER, W. (1968): Die Entwicklung der Bodenfauna auf rekultivierten Kippen und Halden des Bergbaues.- Abh.Ber.Naturkde.Mus.Görlitz 43 (2).
- DWENGER, R. (1991): Das Rebhuhn.- Neue Brehm-Bücherei Bd. 447, 2., erw. Aufl., Ziemsen: Wittenberg, 144 S.
- DZWONKO, Z. & LOSTER, S. (1988): Species richness of small woodlands of the western Carpathian foothills.- *Vegetatio* 76: 15-27.
- EGGLER, J. (1952): Pflanzendecke des Schöckels.- Graz.
- EIGNER, J. (1975): Unsere Knicks im Natur- und Landschaftshaushalt.- Schleswig-Holstein H. 7/1975.
- (1978a): Die Knicklandschaft in Schleswig-Holstein und ihre heutigen Probleme.- Berichte der Deutschen Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz 18, Kilda: Greven.
- (1978b): Ökologische Knickbewertung in Schleswig-Holstein.- *Die Heimat* 85: 241-249.
- (1982): Bewertung von Knicks in Schleswig-Holstein.- *Laufener Seminarbeiträge* 5/82: 110-118.
- EIGNER, J. (1991): Wallhecken und Knicks.- Hrsg.FLL (Forsch.ges.Landsch.entw.Landsch.bau e.V.): Biotoppflege,-entwicklung, Teil 1: 53-60
- EIMERN, J. van (1956): Bemerkungen über die Veränderlichkeit des Schutzeffektes von Windschutzstreifen.- *Die Holzzucht* 6.
- (1971): Wetter- und Klimakunde für Landwirtschaft, Gartenbau und Weinbau.- 239 S., Ulmer: Stuttgart.
- EIMERN, J. van & HÄCKEL, H. (1979): Wetter und Klimakunde für Landwirte, Gärtner, Winzer und Landschaftspfleger.- Ulmer: Stuttgart.
- EIMERN, J. van, KARSCHON R., RAZUMOVA L.A., ROBERTSON G.W. (1964) Windbreaks and shelterbelts.- *World Meteor.Org., Techn.Note* 59 (Geneva): 188 S.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.- 981 S., Ulmer: Stuttgart.
- (1986): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht.- 4., erg. u. veränd. Aufl.; Ulmer: Stuttgart.
- ELLENBERG, H. jun. (1986): Veränderungen von Artenspektren unter dem Einfluß von düngenden Immissionen und ihre Folgen.- *AFZ* (19):466-467.
- ELSAßER, P. (1991): Umweltwirkungen der Aufforstung ackerbaulich genutzter Flächen.- Bundesforschungsanstalt f. Forst- u. Holzwirtschaft, Arbeitsbericht des Instituts f. Ökonomie 91/2. Selbstverlag: Hamburg, 39 S.
- ELSNER, O. (1994): Geplantes Naturschutzgebiet „Südllicher Haßbergetrauf“. Zustandserfassung i.A. d. Reg. Unterfranken. IVL, Hemhofen-Zeckern, 312 S.
- EMDEN, H.F. van (1965a): A preliminary study of insect numbers in field and hedgerow.- *Entomologist's mon. Mag.* 98: 255-259.
- (1965b): The role of uncultivated land in biology of crop pests and beneficial insects.- *Scient. Hort.* 17: 121-136.
- ENGELHARDT, J. (1995): Vermehrung und Verbreitung regionaler Wildpflanzen.- *Naturgarten e.V. (Veranstalter). Seminar vom 15.-17.9. in Unterdietfurt/Eggenfelden.*
- (in Vorbereitung): Naturschutzfachliche Anforderungen an Produktion und Verwendung autochthoner Gehölze am Beispiel der Wildrosen im Isar-Inn-Hügelland.- Diplomarbeit FH Weihenstephan, Fachbereich Landespflege.
- ENGELHARDT, W. & BRENNER (1989): Kommentar zum bayerischen Naturschutzgesetz.
- ERDELEN, M. (1978): Quantitative Beziehungen zwischen Avifauna und Vegetationsstruktur.- *Dissertation Univ. Köln.*
- EWALD, K.C. (1978): Der Landschaftswandel. Zur Veränderung schweizerischer Kulturlandschaften im 20. Jahrhundert.- *Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Basel-Land* 30: 55-308.
- FACHHOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN (1990): Oberseminar Landschaftsplanung 1989/90.- Teil I und II. *Landsberger Platte Süd.* 7./8. Semester Landespflege. unveröff.
- FALTER, R. (1992): Für einen qualitativen Ansatz der Landschaftsästhetik.- *Natur und Landschaft* 67(3).
- FALTIN, I. (1985): Landschaftsrahmenplan für den Nationalpark Bayerischer Wald und sein Vorfeld -Zoologische Bestandserhebungen Klein- und Mittelsäuger.- *Unpubl. Mskr., 23 S., LfU: München.*
- FELLER, N. (1979): Beurteilung des Landschaftsbildes.- *Natur und Landschaft* 54: 240-254.
- FETZ, R. (1994): Larvalmorphologische Beiträge zum phylogenetischen System der ehemaligen OECOPHORIDAE (LEPIDOPTERA, GELECHIOIDEA). *Diss. Univ. Erlagen.- In: Neue Entomologische Nachrichten* 22: 238 S., Verlag Dr. Eitschberger, Markt-leuthen.
- FIDORA, A. & MARQUARDT, M. (1992): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Hecken im Münsterland am Beispiel der Laufkäfer (COLEOPTERA, CARABIDAE).- *Westf. Wilhelms-Univ. Münster, Inst. für Geographie, Abt. Landschaftsökologie, Dipl.-Arbeit, 137 S.*
- FINCK, A. (1952): Ökologische und bodenkundliche Studien über die Leistungen der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit.- *Zt.Pfl.ern., Düng., Bodenkd.* 58: 120-145.

- FINDEIS, T. & WACK, A. (1992): Der sächsisch-bayerische Grenzstreifen als Rückgrat eines länderübergreifenden Biotopverbundsystems.- Dipl. arb. FH Weihenstephan. 245 S.
- FISCHBACH, H. (1884): Der Wald und dessen Bewirtschaftung.- Ulmer, Stuttgart.
- FISCHER, R. (1878): Die Feldholzzucht - Ein Beitrag zur Frage: Auf welche Weise kann sich der Besitzer eines großen oder kleinen Gutes das benötigte Holz selbst producieren?-"Thaer Bibliothek"] Wiegandt, Hempel und Parey: Berlin.
- FISCHER-HÜFTLE, D. (1993): Rechtsprobleme der Erstaufforstung. Referat beim ANL-Seminar "Erstaufforstungen und Naturschutz" vom 19. - 21. April 1993 in Deggendorf.
- FLEMMING, G. (1964): Das Klima an Waldbeständen.- Abhandlungen des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes DDR 9. Berlin.
- FLURBEREINIGUNGSDIREKTION LANDAU (o.J.): Flurbereinigung in Bayern. Flurbereinigung Hohenau im Vorfeld des Nationalparks Bayer. Wald.- Faltblatt, Selbstverlag: Landau a.d.Isar.
- FOREST COMMISSION (Hrsg.)(1956): Utilisation of Hazel Coppice.- [Forestry Commission Bulletin No. 27] Her Majesty's Stationery Office: London (GB), 33 S.
- FORMAN, R.T. & BAUDRY, J. (1984): Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology.- Environmental Management 8(6): 495-510, Springer: New York (USA).
- FORMAN, R.T. & GORDON, M. (1981): Patches and structural components for a landscape ecology.- BioScience 31: 733-740.
- (1985) Landscape Ecology.- New York: Wiley and Sons.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU e.V. (Hrsg.) (1990): Grundsätze für die funktionsgerechte Planung, Anlage und Pflege von Gehölzpflanzungen.- 88 S., Selbstverlag: Bonn.
- FORSTER, G.R., WEESIES, G.A., RENARD, K.G. & PORTER, J.P. (1990): Conservation practice factor "P".- In: RENARD, K.G., FORSTER, G.R. & WEESIES, G.A. (1990): Predicting soil erosion by water - A guide to conservation planning with the revised Universal Soil Loss Equation.- USDA-ARS, unpubl. Mskr.
- FRANZ, J.M. & KRIEG, A. (1982): Biologische Schädlingsbekämpfung unter Berücksichtigung integrierter Verfahren.- (=Pareys Studentexte 12) 3., neubearb. u. erw. Aufl., Parey: Hamburg u.a., 252 S.
- FRANZ, J.M. (1984): Förderung des integrierten Pflanzenschutzes.- Schr. R. BML, Reihe A: Angew. Wissenschaft 296.
- FREY, W. & RUPPRECHT, A. (1985): Kleinstrukturen im Gebirge (Nationalpark Berchtesgaden). Methode zu ihrer Erfassung (Luftbildinterpretation/ Geländekartierung) und Möglichkeiten zur Integration in die Landschaftsplanung.- Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landespflege. 121 S.
- FÜAK/ANL (1987): Naturschutz u.Landschaftspflege.- Unterr.-u. Berat. hilfen f. landw. Fachschulen.
- FUCHS, G. (1969): Die ökologische Bedeutung der Wallhecken in der Agrarlandschaft Nordwestdeutschlands, am Beispiel der Käfer.- Pedobiologia 9(5/6): 432-458.
- FUCHS, M. (1982): Probleme bei der Unterschutzstellung von Hecken und Kleinstrukturen.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 107-109.
- FÜRNROHR, F. (1995): Bericht über eine Rubus-Exkursion im südwestl. Bayern.- Ber. Bayer. Bot. Ges. 65: 147-160.
- GAINES, M.S., McCLENAGHAN, L.R. (1980): Dispersal on small mammals.- Ann. Rev. Ecol. Syst. 11: 163-196.
- GAISLER, J., HANAK, V. & DUNGEL, J. (1979): A contribution to the population ecology of *Nyctalus noctula* (MAMMALIA, CHIROPTERA).- Act. Sci. Nat. Brno 13(1):1-38.
- GARMS, H. (1982): Fauna Europas. Ein Bestimmungswörterbuch der Tiere Europas.- 552 S., dtv-Taschenbuch 3010, Deutscher Taschenbuch Verlag: München.
- GÄRTNER, G. (1980): Ökologisch-faunistische Veränderungen durch Flurbereinigungsmaßnahmen. Dargestellt am Beispiel der Carabidenfauna von Zuckerrübenkulturen in ausgewählten Kraichgaugemeinden.- Forschungsstelle für Internationale Agrarentwicklung e.V., Heidelberg.
- GASSMANN, H. & GLÜCK, E. (1988): Avizöosen zweier Heckenlandschaften im Raum Aachen.- Charadrius 3: 133-147.
- GAUL, T. & STÜBER, V. (1996): Der Eichen-Nelder-Verbandsversuch Göhrde.- Forst und Holz, Verlag M. & H. Schaper, Alfeld: Hannover.
- GAUTSCHI, A.I. (1983): Nachforschungen über den Iltis (*Mustela putorius L.*)- Schweiz. Z. Forstwes. 134: 49-60.
- GEBHARD, J. (1985): Unsere Fledermäuse.- Veröffentlichungen aus dem Naturhistor. Museum Basel Nr.10 (2.überarb. Aufl.) 56 S.
- GEHREN, R. von (1950): Verbesserungsmöglichkeiten und Intensivierung landwirtschaftlicher Kulturen durch Heckenpflanzung.- Forschungs- und Sitzungsbericht der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 1, 26.
- GEHU, J.M. & DELELIS-DUSSOLLIER, A. (1981): Phytosociologie et remembrement des terres.- Seminaire de Phytosociologie appliquee organise a la Faculte de Pharmacie de Lille le 27 septembre 1979, 154 S., Lille (F).

- GEIER, M. (1993): Die Problematik der Förderung von Erstaufforstungen aus der Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Referat beim ANL-Seminar, "Erstaufforstungen und Naturschutz" vom 19. - 01. April 1993 in Deggendorf.
- GEIER, M. & GREBE, R. (1988): Pflege- und Entwicklungsplan Lange Rhön - Schlußbericht.- Gutachten i.A. Landkreis Rhön-Grabfeld, 368 S., Bad Neustadt /Saale.
- GEIGER, G. (1951): Der künstliche Windschutz als meteorologisches Problem.- *Erdkunde* (5): 106-114.
- (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht.- 4.Aufl., Vieweg: Braunschweig.
- GEISER, R. (1980): Grundlagen und Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Käferfauna.- Schriftenreihe Nat.schutz u. Landschaftspflege 12: 71-80.
- GEOBOTANISCH ÖKOLOGISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT (o.J.): Wissenschaftliche Begleituntersuchungen zum Pflege- und Entwicklungskonzept Oberes Taubertal bei Rothenburg. Dauerflächenuntersuchungen zu Effizienz und Wirkungsweise von Landschaftspflegemaßnahmen. Erläuterungsbericht.- Gutachten im Auftr. des Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz, München, 105 S., unpubl.: Fürth.
- GLASHAUSER, E. & WÖLFL, J. (1992): Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftliche Eigenart in der ländlichen Neuordnung, dargestellt am Beispiel des Flurbereinigungsgebietes Münchsdorf-Osterndorf, Lkr. PAN. Diplomarbeit FH Weihenstephan; 203 S.
- GLÜCK, E. (1988): Faunenzusammensetzung verschiedener Hecken der Voreifel und ihre Beziehung zum Umland (= Ökologie der Hecke).- Unpubl. Forschungsbericht des BMUNR (= Vortrag auf der GfÖ-Tagung, 1990), Bonn.
- GLÜCK, E. & KREISEL, A. (1986): Die Hecke als Lebensraum. Refugium und Vernetzungsstruktur und ihre Bedeutung für die Dispersion von Waldcarabidenarten.- *Laufener Seminarbeiträge* 10/86: 64-83.
- GÖRITZ, H. (1951): Die Anlage von Feldhecken.- *Die Deutsche Landwirtschaft* 2: 631-635.
- GÖRNER, M. (1978): Flurgehölze und Vogelwelt.- *Falke* 25: 156-161.
- (1979): Mäusebekämpfung durch Greifvögel und Eulen in der Land- und Forstwirtschaft.- *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 16: 26-35.
- (1985): Aufgaben, Ergebnisse und Probleme im zoologischen Artenschutz in Thüringen.- *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 22 (4): 85-99.
- (1985): Zum Vorkommen von Vogelarten in Ufer- und Flurgehölzen.- *Landsch.pfl. Natursch. Thür.* 22: 1-8
- GÖRNER, M. & WEGENER, U. (1978): Auswirkungen der Intensivierung in der Landwirtschaft auf die Vogelwelt.- *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 15: 26-35.
- GORNY, M. (1968): Faunal and zoocenological analysis of the soil insect communities in the ecosystem of shelterbelt and field.- *Ekol. Pol.* A 16: 297-324.
- GRABHERR, G. & WRBKA, T. (1988): Landschaftsgestaltende Maßnahmen in Agrarverfahren.- *Akad. Umwelt und Energie, Se. Studien* 8, Laxenburg, 41 S.
- GRABSKI, U. (1985): Landschaft und Flurbereinigung. Kriterien für die Neuordnung des ländlichen Raumes aus der Sicht der Landschaftspflege.- *Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe B. Flurbereinigung*, 76, 335 S., Landwirtschaftsverlag: Münster-Hiltrup.
- GRAF, H. (1992): Zur Feuerbrand-Situation im Alten Land.- *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem*, H. 282: 13-15.
- GRÄSSEL, H. (1975): Die Flurbereinigung - die Notwendigkeit, Durchführung und Auswirkungen des Verfahrens in der Gemeinde Quellenreuth, Landkreis Hof/Saale. Ingenieurarbeit, FH Weihenstephan, FB Landbau.
- GRAULICH, R. (1980): Feldholzinseln. Stätten des Lebens.- 91 S., Landesjagdverband Hessen e.V. (Hrsg.), Selbstverlag: Frankfurt /Main.
- (1981): Feldholzinseln. Stätten des Lebens.- Herausgegeben im Auftrag des Landesjagdverbandes Hessen e.V., 2. Aufl., 93 S., Verlag Darmstädter Echo: Frankfurt/Main.
- GREAVES, Valerie (o.J.): Hedgelaying explained.- *National Hedge Laying Society*, 70 S., Selbstverlag: Bant Green /Birmingham (GB)
- GREEN, R.E. (1984): The feeding ecology and survival of partridge chicks (*Alectoris rufa* and *Perdix perdix*) on arable farmland in East Anglia.- *J.Appl.Ecol.* 21: 817-830.
- GRIMM, R. (1980): Möglichkeiten zur Mechanisierung der Knickpflege. Forschungsberichte Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft (MEG) 49, Kiel.
- GROSSMANN, M. (1988): Grundlagen für Biotopverbundsysteme im Passauer Abteiland.- *Diplarb. FH Weihenstephan*.
- GROTHER, H., MARKS, R. & VUONG, V. (1979): Die Kartierung und Bewertung gliedernder und belebender Landschaftselemente im Rahmen der Landschafts- und Freiraumplanung.- *Natur und Landschaft* 54: 375-380.
- GRUSCHWITZ, M. (1983): Populationsökologische Untersuchungen zur räumlichen Differenzierung von Carabiden in einem Biotopmosaik (COLEOPTERA: CARABIDAE).-Diss., Univ. Bonn, 181 S.

- GRUTTKE, H. & WILLECKE, S. (1993): Tierökologische Langzeitstudie zur Besiedlung neu angelegter Gehölzanzpflanzungen in der intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft - ein E+E-Vorhaben.- *Natur und Landschaft* 68(7/8): 367-377.
- GUNZELMANN, T. (1987): Die Erhaltung der historischen Kulturlandschaft.- *Bamberger wirtschaftsgeographische Arbeiten* 4, 319 S.
- HAASE, R. (1980): Kleingehölze im tertiären Hügel-land zwischen Donaumoos und Paar in ihrer floristischen und faunistischen Ausstattung. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München-Weihenstephan.
- HABER, W. (1971): Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung.- *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 48 (Sonderheft 1): 19-35.
- (1982): Agrarstruktur aus ökologischer Sicht.- Dokumentation: Reform der Agrarpolitik. Referate und Ergebnisse des Deutschen Naturschutzring-Symposiums am 9./10. Dezember 1981 in Bonn, S. 32-33.
- (1984): Anforderungen der Ökologie an die Landwirtschaft.- *Berichte aus der Flurbereinigung* 52.
- HABER, W., RIEDEL, B. & THEURER, R. (1991): Ökologische Bilanzierung in der ländlichen Neuordnung.- *Materialien zur ländlichen Neuordnung* 23, 73 S.
- HAFFNER, P. (1941) Pflanzengeographische Untersuchungen in der Moränenlandschaft des Tölzer Gletschers.- *Ber.Bayer.Bot.Ges.* 25: 38-z
- HAGEN, H.-H.v. (1991): Zur ökologischen Bedeutung fremdländischer Blütenpflanzen für die heimische Fauna.- *NNA-Berichte* 4(1): 35-38.
- HAHN, R. (1985): Anordnung und Verteilung der Lesesteinriegel der nördlichen Frankenalb.- *Berichte der ANL* 9: 93-98.
- HAHN, R. & WEIGER, H. (1988): Bericht "Flurbereinigung", Stand August 1988.- *Bund Naturschutz in Bayern e.V., Fachreferat Flurbereinigung, Geschäftsstelle Nordbayern*, unpubl.
- HAHN, V. (1966): Der Vogelbestand einer Wiesen-Knick-Landschaft bei Wedel (Holstein). - *Hamb. Avif. Beitr.* 3: 124-165.
- HAHN-HERSE, G. (1979): Landschaftswandel durch Agrarstrukturwandel. Teil II.- *Garten und Landschaft* (10): 772-780.
- HÄHRIG, D. (1987): Spinnenfauna der oberen Strauchschicht von Hecken in Flurbereinigungsgebieten.- *Dissertation Univ. Heidelberg*.
- HANCE, T., GRÉGOIRE-WIBO, C. & LEBRUN, P. (1990): Agriculture and ground-beetles populations: the consequences of crop types and surrounding habitats on activity and species composition.- *Pedobiologia* 34: 337-346.
- HÄNEL, G. (1982): Die Hecke - Die kleine Schwester des Waldes.- *Mack: Mellrichstadt*.
- HARD, G. (1962): Kalktriften zwischen Westrich und Metzer Land.- *Inaugural-Dissertation, Philosophische Fakultät Heidelberg; C.Winter: Heidelberg*.
- (1975): Brache als Umwelt.- *Landschaft und Stadt* 7 (4): 145-153.
- (1992): Konfusionen und Paradoxien.- *Garten und Landschaft* (1): 13-18.
- HARTKE, W. (1951): Die Heckenlandschaft. Der geographische Charakter eines Landeskulturproblems.- *Erdkunde* 5(2): 132-152.
- HARTMANN, C. (1868): Forst-Culturen in Verbindung mit der Landwirtschaft.- *Im Selbstverlag des Verfassers, Prenzlau*.
- HARTMANN, H. (1995): Energie aus Biomasse.- *Informationsschrift der VDI - Gesellschaft für Energietechnik, Düsseldorf*.
- HASEL, K. (1985): Forstgeschichte - ein Grundriß für Studium und Praxis.- *Parey: München*.
- HAUSMANN, S. (1991): Billige Idealhecke aus Reisighaufen.- *Vogelschutz-Report* 9(17): 38.
- HECKENROTH, H. & POTT, B. (1988): Beiträge zum Fledermausschutz in Niedersachsen.- *Naturschutz u. Landschaftspflege Niedersachsen* 17/88.
- HEGI, G. (1957): *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*.- München.
- HEIMBACH, U. (1984): Hummelsterben unter Linden.- *Allg. Deutsche Imkerzeitung* 17: 344-345.
- HEIN, U. (1978): Phänologische Studien an *Prunus spinosa* in zwei Transekten durch drei Naturräume.- *Diplomarbeit TUM-Weihenstephan, Lehrstuhl Landschaftsökologie*. 63 S.
- HELFRICH, R. (1986) Analyse der biotischen und abiotischen Faktoren einer teilmarkierten Rebhuhnpopulation im Unteren Naheland.- *Diss. J. Liebig- Univ. Gießen*.
- HELLE, P. (1984): Effects of habitat area on breeding bird communities in Northeastern Finland.- *Ann. Zool. Fennici* 21: 421-425.
- HELLIWELL, D.R. (1975): The distribution of woodland plant species in some Shropshire hedgerows.- *Biol. Conserv.* 75(7): 61-72.
- HELMER, W. (1987): Vleermuizen in Mergelland-Ost.- *Rapport van het Consulentschap Natuur-, Milieu- en Faunabeheer in de provincie Limburg*: 1-33.
- HELMER, W. & LIMPENS, H.J. (1988): Echo's in het landschap. Over vleermuizen en ecologische infrastructuur.- *De levende Natuur* 88:2-6.
- (1991): Echos in der Landschaft.- *Dendrocopos* 18: 3-8.
- HELVERSEN, O. v. (1989): Schutzrelevante Aspekte der Ökologie einheimischer Fledermäuse.-

- Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, H.92: 7-17.
- HENTSCHEL, H. (1969): Flurgehölze in ihrer landeskulturellen Bedeutung.- Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 6(1/2): 10-19, Halle.
- HENTSCHEL, P. & REUTER, B. (1978): Aspekte zur funktionsgerechten Gestaltung von Flurgehölzen.- Landschaftsarchitektur 2: 540-543.
- HERINGER, J. (1980): Wert und Bewertung landschaftlicher Eigenart.- Berichte der ANL 4: 60-75.
- (1981): Die Eigenart der Berchtesgadner Landschaft.- Beiheft 1 Ber. ANL.
- HERMY, M. (1989): Former landuse and its effect on the composition and diversity of woodland communities in the western part of Belgium.- Studies in Plant Ecology 18: 104-105.
- HEROLD, A. (1966): Naturgeographische Grenzsäume und altertümliche Anbautraditionen.- Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg 7: 89-103.
- HEROLD, W. (1949): Heckenlandschaft und Feldmausschäden.- Z.f.Pflanzenkrankh., 270-284.
- HERTEL, W. (1992): Nuß-Exkursion in Unterfranken.- AFZ 47(23): 1259-1262.
- HESMER, H. (1951): Das Pappelbuch.- 303 S., Verlag des Deutschen Pappelvereins: Bonn.
- HETMAN, F. (1986): Hinter der Schwarzdornhecke.- Eugen Diederichs Verlag. Köln. 383 S.
- HEUBLEIN, D. (1982): Untersuchungen zum Einfluß eines Waldrandes auf die epigäische Spinnenfauna eines angrenzenden Halbtrockenrasens.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 79-94 [Akademie für Naturschutz u. Landschaftspflege, ANL, Laufen a.d. Salzach]
- (1983): Räumliche Verteilung, Biotoppräferenzen und kleinräumige Wanderungen der epigäischen Spinnenfauna eines Wald-Wiesen-Ökotoons; ein Beitrag zum Thema „Randeffekt“.- Zool. Jb. Syst. 110: 474-519.
- HEUSINGER, G. (1982): Ökologie der Gespinnstmotte *Yponomeuta padellus* L. in Heckenökosystemen.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 67-72.
- (1984): Untersuchungen zum Brutvogelbestand verschiedener Heckengebiete.- In: ZWÖLFER, H., BAUER, G., HEUSINGER, G., STECHMANN, D. et al.: Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.- Beiheft 3/2 zu den Berichten der ANL.
- HEUSSER, H. (1968): Die Lebensweise der Erdkröte, *Bufo bufo* L.- Wanderungen und Sommerquartiere.- Rev. Suisse Zool. 75: 927-982.
- HEYDEMANN, B. (1980): Die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten in Ökosystemen, ihre Gefährdung und ihr Schutz.- Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege 30: 15-87.
- (1983): Aufbau von Ökosystemen im Agrarbereich und ihre langfristigen Veränderungen.- Daten u. Dokumente zum Umweltschutz 35: 53-83.
- (1986): Grundlagen eines Verbund- und Vernetzungskonzeptes für den Arten- und Biotopschutz.- Laufener Seminarbeiträge 10/86: 9-15.
- HIEKEL, W. & HAUPT, R. (1989): Grundlagen für die Landschaftsplanung und Flurgestaltung im Lößgebiet des Thüringer Beckens.- Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen. 26(3): 57-72.
- HIERETH, S. (1950): Die bayerische Gerichts- und Verwaltungsorganisation vom 13. bis 19. Jahrhundert. Einführung zum Verständnis der Karten und Texte, München.
- (1950): Das Landsgericht Moosburg, Historischer Atlas von Bayern, Teil Altbayern, Heft 1, München.
- HINTERMEIER, H. (1981): Naturschutz exemplarisch.- Praxis der Naturwiss. 20(10): 312-317.
- (1983): Biologische Schädlingsbekämpfung als grundlegender Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes.- Naturwiss. i. Unterr. Biologie 31(7): 230-243.
- HODEK, J. (1973): Biology of COCCINELLIDAE.- Publishing House of Czechoslovak Akad. Sciences, Prag (CSSR).
- HOFBERGER, H. (1992): Bedeutung von Ranken und Rainen im Gemeindegebiet Alfeld (Mittelfranken). Pro Land Büro Rainer Wölfel und Herbert Hofberger. Programmeinsatz und Extensivierungsberatung für Landwirtschaft und Landschaftspflege, unpubl.; Nürnberg.
- HOFBERGER, H. & TIEFEL, H.J. (1991): Floristische, vegetationskundliche und faunistische Untersuchung von Biotopvernetzungs- und Neuschaffungsmaßnahmen im Tal der Großen Laaber im Rahmen des Flurbereinigerungsverfahrens Schierling-Eggmühl und Pflege- und Maßnahmenkonzept zur weiteren Entwicklung der Flächen. Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft und Landespflege.
- HOFFMANN, C. (1868): Forst-Culturen in Verbindung mit der Landwirtschaft.- Selbstverlag: Prenz-lau.
- HOFMANN, A. (1986): Anmerkungen zur Heckenversetzung in der Flurbereinigung.- Teilbeitrag zum Landschaftspflegekonzept Vorfeld Bayerischer Wald. Alpeninstitut München, unpubl.
- (1986): Laufkäfertaxozönose in strukturreicher und -armer Agrarlandschaft.- Dipl. Arb. FH Weihenstephan, unpubl.
- HOISL, R., NOHL, W., ZEKORN, S. & ZÖLLNER, G. (1988): Entwicklung eines Bewertungsinstruments zur Ermittlung der landschaftsästhetischen Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen - Empirische Grundlagen.- Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 29: 217-226.

- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs.- 3 Bände.- 1.600 S., Ulmer: Stuttgart.
- HÖNES, E.R. (1991): Zur Schutzkategorie "Historische Kulturlandschaft".- *Natur und Landschaft* 66 (2): 87-90.
- HORNSMANN, E. (1948) Innere Kolonisation oder „man made desert“?.- *Schr.R. Wald u.Landschaft* Nr. 1, Stuttgart: Angerer
- HORNSTEIN, F.v. (1951) *Wald und Mensch*.- Ravensburg: Maier, 282 S.
- HORSTKOTTE, E. (1965): Untersuchungen zur Brutbiologie und Ethologie der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos* Brehm).- *Ber. Nat.wiss. Ver. Bielefeld u. Umg.* 17: 67-145.
- HUGHES, J.W. & TIMOTHY, J.F. (1991): Availability, quality and selection of browse by White-Tailed Deer after clearcutting.- *Forest Science* 37(1): 261-270.
- HUNSDORFER, M. (1988): Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.- [= *Materialien* 55, Hrsg.: Bayer. Staatsmin. f.Landesentwicklung u.Umweltfragen], Selbstverlag: München.
- ILLNER, K. (1957): Über den Einfluß von Windschutzpflanzungen auf die Unkrautverbreitung.- *Angew. Meteorologie* 2: 370-373.
- ILLNER, K. & GANDERT, K.-D. (1956): *Windschutzhecken - Anlage, Pflege, Nutzung*.- Dt.Bauernverlag.
- INFORMATIONSGEMEINSCHAFT FÜR MEINUNGSPFLEGE UND AUFKLÄRUNG e.V. (1988): Kalender zum Unterrichtsmaterial "Landwirtschaft im Unterricht".- Blatt Januar '88, Hannover.
- INGRISCH, S. (1979): Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (ORTHOPTERA, TETTIGONIIDAE). - *Beitr. Naturkde. Osthessen* 15: 33-95.
- ISSEL, B. & ISSEL, W. (1955): Versuche zur Ansiedlung von "Waldfledermäusen" in Fledermauskästen.- *Forstwiss. Centralblatt* 74 (7/8): 193-256.
- JACOBS, W. & RENNER, M. (1988): *Biologie und Ökologie der Insekten*.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- JÄGERVEREINIGUNG FEUCHTWANGEN (Hrsg.) (1988): *Rebhuhnprogramm - Artenreiche Flur. Ein Beitrag bodenständiger Jagd zur Schaffung einer vielfältigen Flur*.- 1. Rebhuhsymposium in Feuchtwangen 8.10.1988, Tagungsbericht, Feuchtwangen.
- JAKOBER, H., STAUBER, W. (1987a): *Habitatansprüche des Neuntöters*.- *Beih. Veröff. Natursch. Landsch. pfl. Bad.-Württ.* 48: 25-55.
- (1987b): *Dispersionsprozesse in Neuntöterpopulationen*.- *Ebenda*, 119-131.
- JAKUCS, P. (1972): *Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. Quantitative und qualitative Untersuchungen über die synökologischen, phytocöenologischen und strukturellen Verhältnisse der Waldsäume*.- Verlag d. Ungar. Akademie d.Wissenschaften: Budapest.
- JEDICKE, E. (1990): *Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie*.- 255 S., Ulmer: Stuttgart.
- (1991): *Schöne Hecken für Gärten und Landschaft*.- 96 S., Ulmer: Stuttgart.
- JEDICKE, E., FREY, W., HUNSDORFER, M., STEINBACH, E. (1993): *Praktische Landschaftspflege. Grundlagen und Maßnahmen*, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- JENKINS, D. (Hrsg) (1984): *Agriculture and the environment*.- *Proceedings of ITE symposium No. 13 held at Monks Wood Experimental Station on 28-29 February and 1 March 1984*: 117-123.
- JESSEN, O. (1937): *Die Heckenlandschaften im nordwestlichen Europa*.- *Mitt. Geogr. Ges. Hamburg* 45: 7-58.
- JOYCE, B. (1985-1987): *Hedgerow Change and Management*.- Royal Society for the Protection of Birds and Hatfield, Polytechnic. London.
- JUDELLOH, H. & COLLET, G. (1981): *Die Wirkung von Windschutz in der Landwirtschaft*.- *Allgemeine Forstzeitschrift* (15): 359-360.
- JÜDES, U. (1985): *Fledermäuse und ihr Schutz*.- Arbeitsgruppe Fledermausschutz, Kulpin
- JUNGEHÜLSING, H. (1985): *Der Landwirt als Landschaftspfleger?*- *Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung* 26: 207-214.
- JURKO, A. (1964): *Feldheckengesellschaften und Uferweidengebüsche des Westkarpatengebietes*.- *Biologické Práce* 10(6): 1-100. Bratislava (CSSR).
- KAISER, H. (1960): *Untersuchungen über die Wirkungen von Windschutzhecken auf das Bodenklima*.- *Acker- und Pflanzenbau* 111(47): 47-72.
- KAMPS, S. (1995): *Biologische Grundlagen des Gehölzwachstums und deren Bedeutung für die Heckenpflege*. *LÖBF-Mitteilungen* 3: 25-27.
- KAPTEYN, K. (1990): *Vleermuis-inventarisatie in de boswachterij Wieringermeer: verslaglegging en beheersadviezen*.- *Rapport Stichting Vleermuis-Onderzoek /Staatsbosbeheer*, 20 S.
- KAPTEYN, K. & VERHEGGEN, L.S. (1990): *Van bos tot bosje: verband tussen vleermuizen (CHIROPTERA), begroeiing en landschapsstructuur in Zuid-Limburg; een vooronderzoek*.- *Report no. 1081, Nature Conservation Department, Agricultural University Wageningen*, 44 S.
- KARL, J. (1981): *Bodenerosion durch Oberflächenabfluß. Beachtung ökologischer Grenzen bei der Landbewirtschaftung*.- *Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft* 197: 54-59.

- KARTHAUS, G. (1985): Schutzmaßnahmen für wandernde Amphibien vor einer Gefährdung durch den Straßenverkehr - Beobachtungen und Erfahrungen.- *Natur und Landschaft* 60: 242-247.
- KAULE, G. (1981): Biotoperhaltung und Biotopentwicklung in Agrarlandschaften.- *Landwirtschaftliche Forschung, Kongreßband 1980, Sonderheft 37*: 30-45.
- (1983): Vernetzung von Lebensräumen in der Agrarlandschaft.- *Daten u. Dokumente z. Umweltschutz* 35: 25-41.
- (1986): Arten- und Biotopschutz. - Ulmer: Stuttgart, 461 S.
- KAULE, G., SCHALLER, J. & SCHOBER, M. (1979): Schutzwürdige Biotope in Bayern; Auswertung der Kartierung; Allgemeiner Teil - Außer-alpine Räume.- [Schutzwürdige Biotope in Bayern H.1] Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.) 154 S., Oldenbourg: München, Wien.
- KAULE, G., ZELESNY, H., OSINSKI, E. & RECK, H. (1993): Zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung. Teil 1: Auswirkungen auf Pflanzen.- *Verh. Ges. Ökologie* 22: 73-80.
- KELLER, R. (1931): Synopsis rosarum spontaneorum Europae mediae. Übersicht über die mitteleuropäischen Wildrosen mit besonderer Berücksichtigung ihrer schweizerischen Fundorte.- *Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges.* 65, 769 S, Zürich.
- KELLNER, K. (1991): *Pimpinella peregrina* L. in einer Rasenansaat bei Kirchhain (MTB 5119/41).- *Hessische Floristische Briefe* 40(2): 20-21.
- KIEMSTEDT, H. (1967): Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung.- Eugen Ulmer: Stuttgart.
- KLAUSNITZER, B. (1968): Zur Kenntnis der Entomofauna von *Tanacetum vulgare* L. und *Artemisia vulgaris* L. - *Wiss. Z. TU dresden* 17 (1): 19-21.
- KLEINKE, M. (1989): Die Berücksichtigung von Landschaftsstrukturen bei unterschiedlich alten Flurbereinigungsverfahren.- *Diplomarbeit an der LMU München*, 76 S., unpubl.
- KLEYER, M. (1991): Die Vegetation linienförmiger Kleinstrukturen in Beziehung zur landwirtschaftlichen Produktionsintensität.- *Diss. Bot.* 169: 242 S.
- (1993): Vegetation und Störungsintensität in den Ackerbaulandschaften des Naturraums Kraichgau / SW-Deutschland.- *Verh. Ges. Ökologie* 22: 89-98.
- KLEYER, M. & LAMBERT, B. (1989): Biotopverbundsystem Sinsheim-Eschelbach.- *Unpubl. Planung im Auftrag des Min. Ländl. Raum Baden-Württemberg*, 140 S.
- KNAUER, N. (1984a): Verteilung und Bedeutung verschiedener Strukturelemente in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft.- *Verh. Ges. Ökologie* 14: 151-156.
- (1984b): Verteilung und Bedeutung verschiedener Strukturelemente in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. *Verh. Ges. Ökologie* 14.
- (1986): Hecken: Ein "Störfaktor" in der Agrarlandschaft? - *LÖLF-Mitteilungen* 11(1): 11-20.
- (1991): Bedeutung von Hecken in Agrarökosystemen. Struktur von Hecken, Wirkungen auf den Ertrag von Kulturpflanzen und auf Teilbereiche der Agrarbiozönose. Ein Beitrag zum Integrierten Pflanzenbau. In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): *Agro-Ökosysteme und Habitatsinseln in der Agrarlandschaft*.- [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg] *Wissenschaftliche Beiträge 1991/6* (P 46): 249-262. Halle /Saale. 437 S.
- KNAUER, N. & STACHOW, U. (1987): Aktivitäten von Laufkäfern (CARABIDAE, COL.) in einem intensiv bewirtschafteten Ackerbaubetrieb - Ein Beitrag zur Agrarökosystemanalyse.- *Z. Acker- u. Pflanzenbau* 159: 131-145.
- KNOBLAUCH, G. (1958): Untersuchungen über die Siedlungsdichte der Vogelwelt in kleinen Gehölzen im Kreis Tecklenburg.- *Protokoll der 3. Arbeitstagung für die Avifauna Westfalens*. Münster.
- KNOP, C. (1982): Vegetation und Schutzwürdigkeit von Feldrainen.- *Laufener Seminarbeiträge* 5/82:38-49.
- KNOP, C. & REIF, A. (1982): Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns.- *Berichte der ANL* 6:254-278.
- KNOPF, E. (1995): Die "Unhölzer verdienen im Forst mehr Aufmerksamkeit.- *UNSER WALD* 47(1):26-27.
- KOCH- STERNFELD, J. E. von (1810): Salzburg und Berchtesgaden in historisch, statistisch, geographisch und staatsökonomischen Beiträgen.- *Mayer-sche Buchhandlung Salzburg*.
- KOEPPEL, H.D. (1979): Anleitung zur Erhaltung, Neupflanzung und Pflege von Hecken.- 8 S., (Hrsg.: Baudepartement u. Finanzdepartement des Kantons Aargau, Abt. Raumplanung, Abt. Landwirtschaft), Aarau (CH).
- KÖGEL, K., ACHTZIGER, R., BLICK, T., GEYER, A., REIF, A. & RICHERT, E. (1993): Aufbau reichgegliederter Waldränder - ein E + E-Vorhaben.- *Natur und Landschaft* 68 (7/8): 386-394.
- KÖNIG, H. (1994): Rinder in der Landschaftspflege. - *LÖBF-Mitteilungen* 3: 25-40.
- KÖNIG, W. (1989): Alternativer und konventioneller Landbau - Vergleichsuntersuchungen von Ackerflächen auf Lößstandorten im Rheinland. - *Schr.R. LÖLF* 11: 284 S.
- KÖPPEN, H.-J. & BAETGE, Ch. (1982): Erfahrungen über die Anlage und Pflege von Schutzpflanzungen im Bereich der Landbauaußenstelle Lüneburg.- *Z. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung* 23: 279-289.

- KOLLMANN, J. (1992): Gebüschentwicklung in Halbtrockenrasen des Kaiserstuhls.- Natur und Landschaft 68(1): 20-26.
- KORFSMEIER, K. (1982): Auch Flurbereinigung kann dem Naturschutz helfen - Veränderte Aufgabenstellung und Lernprozess.- LÖLF-Mitteilungen 7(4):29-30.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz.- Schriftenreihe Vegetationskunde 19, 210 S., Bonn-Bad Godesberg.
- KORTNER, W. (1981): Das Vorkommen der Nachtigall *Luscinia megarhynchos* im Oberen Maintal.- Anz. ornith. Ges. Bayern 20: 177-188.
- KOWARIK, I. (1986): Ökosystemorientierte Gehölzartenwahl für Grünflächen. Forderung nach Bevorzugung einheimischer Arten und Untersuchungsergebnisse zur Gehölzartenverteilung in Berliner Durchschnittsgrünflächen.- Das Gartenamt 35(9): 524-532.
- (1987): Einheimisch oder nichteinheimisch? - Garten und Landschaft 5(1): 15-18.
- (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation.- Tuexenia 7: 53-67.
- KRAMER, H. (1985): Begriffe der Forsteinrichtung.- 3., überarb. u. erw. Aufl., Schr.R Forstl. Fak. Univ. Göttingen u. Mitt. Niedersächs. Forstl. Versuchsanst. Bd. 48, 88 S., Sauerländer: Frankfurt/M.
- KRAUSE, A. (1980): Über den Zuwachs junger Ufergehölzpflanzen an Fließgewässern.- Natur und Landschaft 55(9): 340-342.
- (1987): Untersuchungen zur Rolle von Spinnen in Agrarbiotopen.- Diss. Univ. Bonn, 306 S.
- KRAUSE, A. & LOHMEYER, W. (1980): Schranken Pflanzenschutzbestimmungen unser Wildstrauchsortiment ein ? (Zur Frage verfeimter Holzarten).- Natur und Landschaft 55(7/8): 335-336.
- KRAUSE, C. & VOLL, M. (1990): Hecken und Feldgehölze als gestaltende und stabilisierende Landschaftselemente. Tagungsbericht Naturlandstiftung Hessen e.V.; Schriftenreihe Angewandter Naturschutz Band 10: S. 67-88.
- KRAUSE, O. (1969): Erfahrungen bei der Pflege und Unterhaltung von Schutzpflanzungen in der Agrarlandschaft Hessens.- Natur und Landschaft 44(7): 168-170.
- KREBS, E. (1970): Die Bedeutung der Feldgehölze in unserer Landschaft.- Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. 121(1): 410-425.
- KREBS, E.-K. (1992): Stand und Verbreitung des Feuerbrandes im Dienstgebiet der Landwirtschaftskammer Hannover und Gegenmaßnahmen.- Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 282: 12.
- KREMER, B. (1986): Feldgehölze, Gebüsch und Flurhecken.-Rheinische Heimatpflege (4): 279-283.
- KREUTZ, W. (1952a): Niederschlagsverhältnisse an verschiedenen Windschutzobjekten.- Garten und Landschaft 62(1): 10-13.
- (1952b): Der Windschutz - Windschutzmethodik, Klima und Bodenertrag.- Ardey: Dortmund.
- (1956): Der Windschutz als Klimafaktor und die Bedeutung des Windschutzes für die Landwirtschaft.- Arb. d.Dt. Landwirtschaftsgesellschaft Bd. 37.
- KRIEG, A. & FRANZ, J.M. (1989): Lehrbuch der biologischen Schädlingsbekämpfung. - Parey: Berlin u.a., 302 S.
- KRIMMER, H. (1981): Flurbereinigung in erosionsgefährdeten Gebieten. Vortrag DLG-Tagung; Freising-Weihenstephan.
- KRINITZ, J. (1992): Schwermetallgehalte von Böden unter Knicks im Vergleich zu denen umliegender Äcker im Bereich der Bornhöveder Seenkette.- Diplomarbeit, Geogr. Inst., Christian-Albrecht- Univ. Kiel: 82 S., unpubl.
- KRONENBERG, B. (1991): Ökologische und kulturhistorische Bedeutung fremdländischer Gehölze im besiedelten Bereich.- NNA-Berichte 4(1): 27-35.
- KRÖTENSCHUTZGRUPPE DER VOLKSHOCHSCHULE UNNA-FRÖNDENBERG-HOLZWICKEDE (1984): Heckenkataster der Stadt Unna.- Selbstverlag: Unna.
- KRULL, D. (1988): Untersuchungen zu Quartiersprüchen und Jagdverhalten von *Myotis emarginatus* (GEOFFROY 1806) im Rosenheimer Becken.- Diplomarbeit Ludwig-Maximilian-Universität München.
- KRÜSSMANN, G. (1981): Die Baumschule. 656 S.- Parey, Hamburg.
- KTBL = KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V. (1991): Kommunalarbeiten und Landschaftspflege.- KTBL-Arbeitspapier 154, 2. Aufl.: Darmstadt.
- KUHLEWIND, C., BRINGMANN, K. & KAISER, H. (1955): Richtlinien für Windschutz. Die Planung von Schutzpflanzungen zur Verbesserung der bodennahen Luftströmung und der davon abhängigen Faktoren.- Deutsche Landwirtschaft-Gesellschaft-Verlags-GmbH: Frankfurt.
- KUHN, W. (1953): Terrassen und Bodenzerstörung im hohen Vogelsberg.- Rhein-Mainische Forschungen 39, W.Kramer: Frankfurt/Main.
- KÜKENTHAL, G. (1938): Die Brombeerflora von Waging in Oberbayern.- Ber.Bayer.Bot.Ges. 23: 154-166

- KULZER, E. (1989): Fledermäuse im Ökosystem Wald.- Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad.-Württ. 64/65: 203-220.
- KÜPPERS, M. (1982): Kohlenstoffhaushalt, Wasserhaushalt, Wachstum und Wuchsform von Holzgewächsen im Konkurrenzgefüge eines Heckenstandortes.- Dissertation Univ. Bayreuth, 222 S.
- (1985): Carbon relations and competition between woody species in a Central European hedgerow. IV. Growth form and partitioning.- *Oecologia* 66: 343-352.
- (1992): Changes in plant ecophysiology across a Central European hedgerow ecotone.- In: HANSEN, A.J. & CASTRI, F. di (eds.): *Landscape Boundaries*.- Springer: Berlin, Heidelberg, New York: 285-303.
- KÜSTER, H. (1992): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen. In: MAIER, F. et al.: *Ergebnisse der Ausgrabungen 1984-1987 in Manching*.- Stuttgart: 433-476, Beilage 19,20.
- LAKOTTA, B. (1995): *Öko-Bilanz '95*.- Spiegel-Spezial, Hamburg.
- LAMPL ZUM STRENG (1974): Das bayerische Paradies.- Deutschlands berühmteste Haglandschaft. *Bayernland* 76: 5-9.
- LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG HOLSTEIN (Hrsg.) (1985): *Knicks in Schleswig-Holstein*. Bedeutung, Pflege, Erhaltung.- Merkblatt Nr. 6, Kiel.
- LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU (Hrsg.) (1995): *Einteilung der Wuchsgebiete*, STand Nov. 1995.
- (Hrsg.) (1995): *Erzeugungsregeln für autochthones Saat- und Pflanzgut*, Stand Nov. 1995.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (1984): *Artenhilfsprogramm Rotrückenvürger (LANIIDAE: *Lanius collurio*)*. Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr.55, Recklinghausen.
- LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN e.V. (1991): *Vogelschutz-Report* 17.
- LANDRATSAMT MIESBACH (Hrsg.) (1984): *Merkblatt Nr. 2: Erhaltung, Neupflanzung und Pflege von Hagen*.- Miesbach
- (1986): *Das Hagpflegeprogramm des Landkreises Miesbach*. Merkblatt Nr. 3. Miesbach.
- LANDTHALER, A. & RÖGER, M. (1982): *Die Tratten im Landkreis Berchtesgaden*.- Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landespflege. 172 S.
- LANG, D. (1987): *Möglichkeiten zur Erhaltung und Entwicklung des Streuobstbaus im Gebiet der Gruppenflurbereinigung Willanzheim*.- Diplomarb. FH Weihenstephan, unpubl.
- LANG, M., BANDORF, H., DORNBERGER, W., KLEIN, H. & MATTERN, U. (1990): *Verbreitung, Bestandsentwicklung und Ökologie des Ortolans in Franken*.- ABSP KT.
- LANGE, N. (1982): *Blattkonsum in Heckenökosystemen*.- *Laufener Seminarbeiträge* 5/82: 64-66.
- LANKESTER, R., VAN APELDOORN, R., MELLIS, E. & VERBOOM, J. (1991): *Management perspectives for populations of Eurasian badger (*Meles meles*) in a fragmented landscape*.- *J. Appl. Ecol.* 28: 561-573.
- LAUTENSACH, H. (1950): *Feldheckenstudien in Westmecklenburg*.- *Petermanns Geographische Mitteilungen* 94: 70-82.
- LBP siehe BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR BODENKULTUR UND PFLANZENBAU, München
- LECHNER, M. (1991): *Untersuchung der epigäischen Makrofauna fünfjähriger Feldhecken*.- *Veröff.Natursch.Landsch.pfl.Bad.-Württ.* 66(5-6): 415-467.
- LEFKOVITCH, L.-P. & FAHRIG, L. (1985): *Spatial characteristics of habitat patches and population survival*.- *Ecological Modelling* 30 (3-4): 297-308
- LEIBL (1987): *Rote Liste bedrohter Brutvogelarten in der Oberpfalz*. Anzeiger ornithologische Gesellschaft 26: 199-207.
- LEIBUNDGUT, H. (1975): *Wirkungen des Waldes auf die Umwelt des Menschen*.- Erlenbach-Zürich (CH), 186 S.
- (1976): *Grundlagen zur Jungwaldpflege*.- *Mitt. Schweiz. Anstalt f. Forstl. Versuchswesen* 52:313-371.
- (1984): *Die natürliche Waldverjüngung*. - 2. Aufl., Verlag P. Haupt, Bonn: Stuttgart.
- LEITNER, R. (1996): *LBV, BN, Jäger und Fischer pflanzen Feldhecke*.- *Vogelschutz (LBV) 1996*, H.1: 14.
- LEWIS, T. (1965a): *The effects of an artificial windbreak on the areal distribution of flying insects*.- *Ann. Appl. Biol.* 55: 503-513.
- (1965b): *The effects of shelter on the distribution of insect pests*.- *Scient. Hort.* 17: 74-84.
- (1969a): *Distribution of flying insects near a low hedgerow*.- *J.Appl. Ecol.* 6: 443-453.
- (1969b): *The diversity of insect fauna in a hedgerow and neighbouring fields*.- *J.Appl.Ecol.* 6: 453-458.
- LIEGL, A. & HELVERSEN, O.v. (1987): *Jagdgebiet eines Mausohrs (*Myotis myotis*) weitab von einer Wochenstube*.- *Myotis* 25: 71-76.
- LIESEBACH, M., STEPHAN, B.R. & HEISINGER, E. (1992): *Der Handel mit forstlichem Vermehrungsgut*.- *AFZ* 47(23): 1254-1258.

- LIMPENS, H. J. & KAPTEYN, K. (1991): Bats. Their behavior and linear landscape elements.- *Myotis* 29: 39-48.
- LIMPENS, H.J., HELMER, W., VAN WINDEN, A. & MOSTERT, K. (1989): Vleermuizen (CHIROPTERA) en lintvormige landschapselementen. Een overzicht van de huidige kennis van het belang van lintvormige landschapselementen voor vleermuizen.- *Lutra* 32(1): 1-20.
- LIPPERT, W. (1978): Zur Gliederung und Verbreitung der Gattung *Crataegus* in Bayern.- *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft* 49: 165-198.
- LOHMANN, M. (1986): Wir tun was für Hecken und Feldgehölze (Aktion Ameise).- *Schneider*: München.
- LÖHR, L. (1951): Ausgewählte Fragen der alpenländischen Bodennutzung.- *Angewandte Pflanzensoziologie*, H.3: 67-147, Wien.
- LOOS, G.H. (1993): Spezial-Baumschulen - Eine lohnenswerte Aufgabe für Biologische Stationen und Naturschutzeinrichtungen. *Natur- und Landschaftskunde* 29: 89-94.
- LUDWIG, H. (1981): Arten- und Biotopschutz in Agrarlandschaften.- In: *Tagungsbericht zur Fachtagung der Flurbereinigungsverwaltung Baden-Württemberg vom 6. und 7.10.1981*. S.27-44.
- LUNAU, K. & RUPP, L. (1988): Auswirkungen des Abflämmens von Weinbergböschungen im Kaiserstuhl auf die Fauna. - Sonderdruck aus: *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 63: 69-116.
- LUTOSCH, F. (1990): Maßnahmen zur Wiederpflanzung von Feldgehölzen und Hecken.- *NNA-Mitteilungen* 1(1): 6-10.
- MAC ARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. (1967): *Biogeographie der Inseln* - Goldmann: München.
- MADEL, G. (1977): Vergiftung von Hummeln durch den Nektar der Silberlinde *Tilia tomentosa* Moench.- *Bonn. Zool. Beiträge* 28: 149-154.
- MADER, H.-J. (1979): Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen, untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose.- *Schr.-R. Landschaftspfl. u. Naturschutz* 19, 131 S.
- (1980): Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht.- *Natur und Landschaft* 55(3): 1-6. Bonn.
- (1981): Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittsteine oder Refugium.- *Natur und Landschaft* 56(7/8): 235-242.
- (1984): Inselökologie - Erwartungen und Möglichkeiten.- In: *Inselökologie - Anwendung in der Planung des ländlichen Raums.- Laufener Seminarbeiträge* 7/84: 7-16.
- (1986): Forderungen an Vernetzungssysteme in intensiv genutzten Agrarlandschaften aus tierökologischer Sicht.- *Laufener Seminarbeiträge* 10/86: 25-33.
- MADER, H.-J. & MÜHLENBERG, M. (1981): Artenzusammensetzung und Ressourcenangebot einer kleinflächigen Habitatsinsel, untersucht am Beispiel der Carabidenfauna.- *Pedobiologia* 21: 46-59.
- MADER, H.-J. & MÜLLER, K. (1984): Der Zusammenhang zwischen Heckenlänge und Artenvielfalt.- *Z. Kulturtechnik u. Flurbereinigung* 25: 282-293.
- MADER, H.-J., KLÜPPEL, R. & OVERMEYER, H. (1986): Experimente zum Biotopverbundsystem - tierökologische Untersuchungen an einer Anpflanzung.- *Schr.R. Landschaftspflege u. Naturschutz* H.27: 136 S.
- MAGEL, H. (1985): Umweltschutz in der bayerischen Verfassung - Bedeutung und Konsequenzen für die Flurbereinigung.- *Natur und Landschaft* 60 (7/8).
- MAIER, I. (1981): Die Hecken im Berchtesgadener Land.- unpubl. Diplomarbeit am Lehrst. f. Landschaftsökologie, TU München/Weihenstephan.
- MAIER, I. & SCHWERTMANN, U. (1981): Das Ausmaß des Bodenabtrags in einer Lößlandschaft Niederbayerns.- *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 58: 189-195.
- MAKOWSKI, H., & BUDERATH, B. (1983): Die Natur dem Menschen untertan. *Ökologie im Spiegel der Landschaftsmalerei*.- München: Kindler
- MANDER, U., JAGOMÄGI, J., KÜLVIK, M. (1988): Network of compensative areas as an ecological infrastructure of territories.- *Münster. Geograph. Arb.* 29: 35-39.
- MANGER, R. (1993): Landschaftsplanung bei der Ländlichen Entwicklung in Bayern. *Natur und Landschaft* 68 (6): 299-302.
- MARQUARDT, G. (1950): Die Schleswig-Holsteinische Knicklandschaft.- *Schriften d. Geogr. Inst. Univ. Kiel* 13: 1-90.
- MARTIN, D. (1991): Zur Autökologie der Spinnen (ARACHNIDA: ARANAE) I. Charakteristik der Habitatausstattung und Präferenzverhalten epigäischer Spinnenarten.- *Arachnol. Mitt.* 1: 5-26, Basel.
- MAUCKSCH, W. (1987) Der Naturschutzwert von einigen normalen agrarischen Flurbereinigungsmaßnahmen.- *Landschaft + Stadt* 19(3):136-143
- MAURIZIO, A. (1943): Bienenschäden während der Lindentracht.- *Schweiz. Bienenzeitung* 9: 376-380.
- MAXHOFER, A. & SCHUCH, M. (1968): Beeinflussung von Klimafaktoren durch eine Windschutzpflanzung und deren Auswirkung auf die Erträge.- *Natur und Landschaft* 43(6): 148-149.
- MAZEK-FIALLA, K. (1958): Durch Windschutzpflanzung höhere Bodenenerträge - gesünderes Leben.- Wien.

- MEHL, U. (1976): Die Hecken im Landkreis Rhön-Grabfeld in Abhängigkeit von der Landnutzung.- Unpubl. Diplomarbeit, Fachhochschule Weihenstephan.
- MENHOFER, H. (1958): Interessante Schmetterlinge der Erlanger Umgebung. 4. Der Heckenbräunling - *Pyronia (Epinphele) tithonus* L.- Erlanger Bau- steine zur fränkischen Heimatforschung 2(5/6): 187-191.
- MERRIAM, G. (1984): Connectivity: a fundamental ecological characteristic of landscape pattern.- Proc. First Int. Sem. Meth. Landsc. Ecol. Res. Plann 1: 5-15
- METTE, R. & SATTELMACHER, B. (1991): Ertragsverhalten und Wurzelökologie im Randbereich Acker-Knick.- Verh. Ges. Ökol. 20: 197-200.
- MEYER, H. (1985): Flurbereinigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Belange unter Heranziehung des Beispiels Waldeck.- Diplomarbeit, FH Weihenstephan, 48 S., Freising.
- MEYER, H.v. (1991): Natur und EG-Agrarpolitik.- LÖLF-Mitteilungen 1/1991: 15-21.
- MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, H. et al. (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands.- Remagen: Bad Godesberg.
- MICHEL, H.-G. (1992): Zur Situation des Auftretens der Feuerbrandkrankheit (*Erwinia amylovora*) in Baden-Württemberg.- Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem H. 282: 26-28.
- MICHELS, C. & WOIKE, M. (1994): Schafbeweidung und Naturschutz. - LÖBF-Mitteilungen 3: 16-24.
- MIDDLETON, J., MERRIAM, G. (1981): Woodland mice in a farmland mosaic.- J.Appl. Ecol. 18: 703-710
- MILBRADT, J. (1977): Hecken in unserer Landschaft - Nutzlose Geländestreifen oder wertvolle ökonomisch-ökologische Ausgleichsflächen? - Jahresmitteilungen "Natur und Mensch" der Naturwiss. Gesellschaft Nürnberg, 43-47. Nürnberg.
- (1980): Auswirkungen von Flurbereinigungsmaßnahmen im Landschaftshaushalt.- Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 41: 221-235.
- (1981): Ist die Erhaltung einer traditionellen, nicht flurbereinigten Kulturlandschaft noch zeitgemäß? Überlegungen zur bisherigen Flurbereinigungspraxis im Hinblick auf Biotopvielfalt und Biotoperhalt.- Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 17: 77-102.
- (1983): *Rosa gallica* L. - Neufund für den Oberpfälzer Wald.- Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 217-218.
- (1987a): Beiträge zur Kenntnis nordbayerischer Heckengesellschaften.- 2. Aufl., Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth. H.2, 305 S.
- (1987b): Planung und Aufgabe von Naturschutz und Landschaftspflege im Agrarbereich.- Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth 19: 125-151.
- (1991): Phytozoologische Struktur der Hecken in der Agrarlandschaft Nordbayerns.- 263-271. In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): Agro-Ökosysteme und Habitatinseln in der Agrarlandschaft.- [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg] Wissenschaftliche Beiträge 1991/6 (P 46), 437 S.
- (1994): Pflanzensoziologische Untersuchungen von Heckenverpflanzungen in der Mittleren Frankenalb (Frankenjura, Nordbayern).- Hoppea 55: 415-425.
- MILBRADT, J., REIF, A. (1995): Rote Liste der PRUNETALIA- Gesellschaften Bayerns.- Ber.Bayer. Bot. Ges. 65: 43-49
- MILDENBERGER, H. (1984): Die Vögel des Rheinlandes, Band 2.- Kilda-Verlag: Greven, 646 S.
- MILLER, J. (1991): 10 Jahre Bayerisches Dorferneuerungsprogramm 1981-1991: Rückblick und Ausblick.- Ber. Ländl. Neuordnung 67:15-33.
- MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (1990): Gras- und Krautsäume.- (Bearbeitung S. KREBS) Stuttgart.
- MISSONNIER, M.J. (1976): Les Bocages. Histoire, Ecologie, Economie.- Rennes.
- MLRBW = Ministerium für Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart
- MOCK, M. (1987): Neuanlage und Pflegemaßnahmen für die Hecken im Landkreis Rhön-Grabfeld.- Diplomarbeit an der FH Weihenstephan.
- MOOR, M. (1982): Haselhecken am Alpennordrand.- Mitt.d. Naturforschenden Gesellschaft Bern N.F. 39: 151-157.
- MOORE, N.W., HOOPER, M.D. & DAVIS, B.N.K. (1967): Hedges I. Introduction and reconnaissance studies.- In: Journal of Applied Ecology 4 (1): 201-220.
- MOORE, P.D. (1974): Hedgerow removal and bird life.- Nature 249: 514.
- MORITZ, B. (1989): Die Ausgleichbarkeit von Eingriffen in Natur und Landschaft.- Diplomarbeit, FH Weihenstephan, 68 S., Freising.
- MORITZ, M. & BOLTE, D. (1988): Vegetation und Schutzwerte von Saumbiotopen aus der Sicht der Pflanzensoziologie und des Artenschutzes. Biologische Schutzgemeinschaft Hunte-Weser-Ems, Naturschutzverband Niedersachsen.- Natur Special Report (4): 25-41; Wardenburg.

- MOSER, J.L. (1915): Vortrag über die Forstberechtigungs- und Vergünstigungsverhältnisse in den Staatswäldern der kgl. Forstämter Berchtesgaden, Bischofswiesen und Ramsau.- München, unpubl.
- MOSIMANN, T., MAILLARD, A., MUSY, A., NEYROUD, J.-A., RÜTTIMANN, M. & WEISSKOPF, P. (1991): Erosionsbekämpfung in Ackerbaugebieten. Prozesse und Ursachen der Bodenerosion - Bodenerhaltungsziel - Gefährdungsschätzung - Schutzmassnahmen im Landwirtschaftsbetrieb und im Einzugsgebiet.- Themenbericht des Nationalen Forschungsprogrammes "Nutzung des Bodens in der Schweiz", 187 S., Selbstverlag: Liebfeld-Bern (CH).
- MOSTERT, K. & VAN WINDEN, A. (1989): Vleermuizen in Noordwest-Overijssel.- Directie Natuur-, Milieu- en Faunabeheer, Consulenten Overijssel /Stichting Vleermuis Onderzoek. 74 S.
- MRASS, W. (1981): Ökologische Entwicklungstendenzen im ländlichen Raum und ihre Auswirkungen auf die Flurbereinigung.- Berichte aus der Flurbereinigung 37: 29-40.
- MROS, B. (1990): Planung, Vorgehensweise und Erfahrungen bei der ökologischen Verbesserung von Wegrainen.- NNA-Mitteilungen 1(1): 10-13.
- MÜLLER, D. (1996): *Rosa gallica* im Gebiet Freising. Unveröff. Mksr., Freising.
- MÜLLER, D. & HOLDENRIEDER, O. (1985): Gehölzarten im Landkreis Freising.- Vorschläge für naturnahe Pflanzungen.- Bund Naturschutz in Bayern e.V., Info-Dienst. 7 S.
- MÜLLER, G. (1989): Wallhecken. Entstehung, Pflege, Neuanlage am Beispiel der Gemeinde Ganderkesee.- BSH-Verlag: Wardenburg.
- MÜLLER, H. & STEINWARZ, D. (1978): Landschaftsökologische Aspekte der Jungtierwanderung - Untersuchungen an einer Erdkrötenpopulation (*Bufo bufo* L.) im Siebengebirge.- Natur und Landschaft 62(11): 473-476.
- MÜLLER, J. (1989): Landschaftsökologische und ästhetische Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf in süddeutschen Intensiv-Agrarlandschaften.- Berichte ANL 13: 3-58.
- (1990): Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf vor dem Hintergrund der landschaftsökologischen und -ästhetischen Defizite auf den mainfränkischen Gäuflächen.- Würzburger Geographische Arbeiten 77.
- MÜLLER, T. (1956): Windschutz und Ertrag auf der Schwäbischen Alb.- Jh. Ver. vaterl.Naturk.Württemberg 111 (2): 214-231.
- (1982a): Vegetationskundliche und standortkundliche Charakterisierung der Hecken Südwestdeutschlands.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 15-18.
- (1982b): Weißdorne und Rosen auf der Münsinger Alb.- In: Münsingen. Geschichte, Landschaft, Kultur.- Festschrift zum Jubiläum des württembergischen Landeseinigungsvertrages von 1482: 640-658, Thorbecke: Sigmaringen.
- MÜNZINGER, A. (1939): Die Flurbereinigung in Süddeutschland, ihre Geschichte und Stand am 1. Januar 1935.- Berichte über Landwirtschaft Sonderheft 123: 5-48.
- NÄGELI, W. (1943): Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Windstreifen.- Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für Forstliches Versuchswesen 23: 223-276.
- NÄHRIG, D. (1990): Charakterisierung und Bewertung von Hecken mit Hilfe der Spinnenfauna.- Zool. Beitr. NF 33: 253-263.
- (1991): Systematische Untersuchungen der höheren Straten von Hecken mit verschiedenen Methoden, dargestellt am Beispiel der Spinnenfauna.- Beih. Verh. d. Ges. f. Ökologie 2: 97-106.
- NAKOTT, J. (1983): Untersuchungen über die Ansprüche der Imagines von SYRPHINAE (SYRPHIDAE, DIPTERA) bezüglich Klima und Nahrung (Pollen). - Diplomarbeit, 110 S., Univ. Bayreuth, unpubl.
- NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, LANDESVERBAND SAARLAND (DBV)(Hrsg.)(1988): Naturschutz im Saarland 2/88, St.Wendel.
- NICKEL, E. (1992): Pflege der Trockenhänge im Taubertal. Ein Modell zur Landschaftspflege in Baden-Württemberg.- Naturschutz und Landschaftspflege 1: 9-15.
- NITSCHKE, G. & PLACHTER, H. (1987): Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-1983.- 269 S., München.
- (1987): Atlas der Brutvögel Bayerns 1979 - 1983.- Ornith. Ges. i. Bayern, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz München.
- NOEKE, G. (1990): Abhängigkeit der Dichte natürlicher Baumhöhlen von Bestandesalter und Totholzangebot.- NZ NRW Seminarberichte 10: 51-53.
- NYFFELER, M & BENZ, G. (1979): Zur ökologischen Bedeutung der Spinnen der Vegetationsschicht von Getreide- und Rapsfeldern bei Zürich (Schweiz).- Z. angew. Entomol. 87: 348-376.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I.- G. Fischer: Stuttgart /New York.
- (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II.- G.Fischer: Stuttgart /New York.
- (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche (Textband).- 2., stark bearb. Aufl., 282 S., G.Fischer: Jena, Stuttgart, New York.
- OBERHOLZER, G. (1984): Landespflege in der Flurbereinigung. Teil 1.- Schriftenreihe Wissenschaftlicher Studiengang Vermessungswesen;

- Hochschule der Bundeswehr München 13: 79; München.
- (1985): Landespflege in der Flurbereinigung. Teil 2.- Schriftenreihe Wissenschaftlicher Studiengang Vermessungswesen; Hochschule der Bundeswehr München 18: 112; München.
- OBERMEIER, E. & WALENTOWSKI, H. (1988): Sukzessionsanalysen im Naturraum Vorderer Bayerischer Wald.- Diplomarbeit FH Weihenstephan: 312 S.
- OELKE, H. (1963): Die Vogelwelt des Peiner Moränen- und Lößgebietes.- Dissertation, Göttingen.
- OERTNER, J. & Fröhlich, G. (1994): Naturschutzarbeiten in Feld und Flur.- Neumann Verlag, Radebeul.
- OEST, N. (1767): Ökonomisch-praktische Anweisung zur Einfriedigung und Umzäunung der Ländereien.- Flensburg.
- OLBRICH, A. (1949): Windschutzpflanzungen.- Hannover.
- OPDAM, P., RIJSDIJK, G. & HUSTINGS, F. (1985): Bird communities in small woods in an agricultural landscape: Effects of area and isolation.- *Biological Conservation* 34: 333-352.
- PAHL, J. (1995): Unfallverhütung bei der Pflege von Hecken.- *LÖBF-Mitteilungen* 3: 32-34.
- PASSARGE, H. (1982): Phyto- und Zoozönosen am Beispiel mausartiger Kleinsäuger.- *Tuexenia N.F.* 2: 257-285.
- PEINTINGER, M. (1992): Forsythien-Saga ade!- Naturschutz heute 24(4): 38.
- PEITZMEIER, J. (1950): Untersuchungen über die Siedlungsdichte der Vogelwelt in kleinen Gehölzen Westfalens.- *Natur und Heimat* 10: 30-37.
- (1959): Windschutzhecken und biologische Schädlingsbekämpfung.- *Natur und Heimat* 19(2): 103-106.
- (1979): Avifauna von Westfalen.- 2. Aufl. Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 41 (3/4).
- PELTZER, H. (1980): Erfahrungen mit Pflanzungen in der Landschaft.- *Natur und Landschaft* 55(9): 348-350.
- (1990): Anlage von Gehölzen in der Flurbereinigung.- Tagungsbericht Naturlandstiftung Hessen e.V.; Schriftenreihe Angewandter Naturschutz Band 10 "Feldgehölze als Lebensraum"; S. 49-52.
- PETERKEN, G.F. (1977): Habitat conservation priorities in British and European woodlands.- *Biol. Conserv.* 11: 223-236.
- (1981): Wood anemone in central Lincolnshire: an ancient woodland indicator?- *Transactions of the Lincolnshire Naturalists.- Union* 20: 78-82.
- PETERKEN, G.F. & GAME, M. (1981): Historical factors affecting the distribution of *Mercurialis perennis* in central Lincolnshire.- *J. Ecol.* 69: 781-796.
- (1984): Historical factors affecting the numbers and distribution of vascular plant species in the woodlands of Central Lincolnshire.- *J. Ecol.* 72: 155-182.
- PETZET, M. (1992): Denkmalpflege und Naturschutz - ein Spannungsfeld. ANL-Seminar "Naturschutz und Denkmalpflege", 1.-3. April 1992.
- PFADENHAUER, J. & WIRTH, J. (1988): Alte und neue Hecken im Vergleich am Beispiel des Tertiärhügellandes im Landkreis Freising.- *Berichte der ANL* 12: 59-69.
- PFADENHAUER, J., ALBRECHT, H. & KÜHN, N. (1991): Vegetationskundliche Erfassung des Ausgangszustandes.- In: FAM (Hrsg.) (1991): Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt. Teilprojekt G in GSF/TU München-Weihenstephan, Jahresbericht 1991: 60-73.
- PFISTER, H.P. & NAEF-DAENZER, B. (1987): Der Neuntöter und andere Heckenbrüter in der modernen Kulturlandschaft.- *Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württ.* 48: 147-157.
- PFLUG, W. (1953): Der "aufgelöste Wald".- *Forst und Holz* 23,24: 344-360. Hannover.
- (1955): Das Feldgehölz.- *Allgemeine Forstzeitschrift.* 10(39): 445-452.
- (1956): Wege und Ziele der Erziehung verschiedenartiger Schutzpflanzungen.- *Landwirtschaft (53)*, Landwirtschaftsverlag Hilstrup: Münster/Westfalen.
- (1959a): Erziehung und Pflege von Pflanzungen in der Flur.- *Allgemeine Forstzeitschrift.* 14(41): 723-726.
- (1959b): Landschaftspflege, Schutzpflanzungen, Flurholzanbau.- [= Schr. R. "Handbücher für Landschaftspflege und Flurholzanbau" Bd.1] Wirtschafts- und Forstverlag Euting: Neuwied.
- (1961): Landschaftspflege, Schutzpflanzungen, Flurholzanbau.- Wirtschafts- und Forstverlag -Euting KG.
- PHILIPP, W. (1987): Die Aufforstung als Beitrag zur Lösung des Überschubproblems in der Landwirtschaft Bayerns.- Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt; 329 S.
- PILZ, W. (1972): Die Landwirtschaft gestern und heute - Das Bild eines altbayerischen Kreises.- Grafenau.
- PLACHTER, H. (1989): Leitlinien des Schutzes von Insekten. - Schriftenreihe BayLfU, Heft 92 (= Beiträge zum Artenschutz 8): 37-50.
- (1991): Naturschutz.- UTB, Stuttgart: Fischer.
- PLACHTER, H., KÜHN, I., LAUSZMANN, H. & BARTEL, J. (1991): Inventarisierung der Tierwelt im Hinblick auf naturschutzbezogene Wirkungen

- unterschiedlicher Landbewirtschaftung.- In: FAM (Hrsg.) (1991): Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt. Teilprojekt 7. GSF/TU München-Weihenstephan Jahresbericht 1991: 76-89.
- (1992): Untersuchungen zur Tierwelt im Hinblick auf naturschutzbezogene Wirkungen unterschiedlicher Landbewirtschaftung.- In: FAM (Hrsg.) (1992): Bewertung nutzungsbedingter Veränderungen in Agrarökosystemen und deren Umwelt. Band II, Teil D/2. GSF/TU München-Weihenstephan; unpubl. Zwischenbericht.
- PLÖTZ, C. (1991): Die Gattung *Rubus L.* im Landkreis Freising. - Dipl.arb. Institut f. Systematische Botanik der LMU München: 73 S.
- POHLE, A. (1978): Ökologische Bedeutung von Hecken und Wallhecken.- LÖLF-Mitteilungen 3(3): 249-262.
- POLLARD, E.H. (1968a): Hedges II. The effect of removal of the bottom flora of hawthorn hedgerow on the fauna of the hawthorn.- J. Appl. Ecol. 5: 109-123.
- (1968b): Hedges III. The effect of removal of the bottom flora of hawthorn hedgerow on the CARABIDAE of the hedge bottom.- J. Appl. Ecol. 5: 125-139.
- (1968c): Hedges. A comparison between the CARABIDAE of a hedge and field site and those of woodland glades.- J. Appl. Ecol. 5: 649-656.
- (1971): Hedges VI. Habitat diversity and crop pests: a study of *Brevicoryne brassicae* and its syrphid predators. - J. Appl. Ecol. 8: 751-780.
- (1973): Hedges.- Journal of Ecology 61: 343-352.
- (1975): Aspects of the ecology of *Helix pomatia L.* - J. Anim. Ecol. 44: 305 - 329.
- POLLARD, E.H., HOOPER, M.D. & MOORE, N.W. (1974): Hedges.- Collins: Glasgow (GB).
- POLLARD, E.H. & RELTON, J. (1970): Hedges: A study in small mammals in hedges and cultivated fields.- J. Appl. Ecol. 7: 549-557.
- POTT, R. (1989): Historische und aktuelle Formen der Bewirtschaftung von Hecken in Nordwestdeutschland.- Forstwiss. Centralblatt 102: 350-361.
- (1990): Historische Waldnutzungsformen Nordwestdeutschlands.- Heimatpflege in Westfalen 2/1990: 1-9.
- (1993): Farbatlas Waldlandschaften. Ausgewählte Waldtypen und Waldgesellschaften unter dem Einfluß des Menschen. - 1. Aufl., 224 S., Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- POTT, R. & HÜPPE, J. (1994): Weidetiere im Naturschutz. Bedeutung der Extensivbeweidung für die Pflege und Erhaltung nordwestdeutscher Hude-landschaften. - LÖBF-Mitteilungen 3: 10-15.
- POTTER, M.J. (1991): Treeshelters.- Forestry Commission Handbook 7, 48 S., HMSO [Her Majesty's Stationary Office]: London.
- POTTS, G.R. (1970): Recent changes in the farmland fauna with special reference to the decline of the grey partridge (*Perdix perdix*).- Bird Study 17: 145-166.
- PREUSS, G. (1980): Voraussetzungen und Möglichkeiten für Hilfsmaßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Stechimmen in der Bundesrepublik Deutschland.- Natur und Landschaft 55: 20-26.
- PRINZ, N. & ZABEL, J. (1972): Zum Vorkommen der Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*, in Westfalen.- Natur und Heimat 32(2): 33-38.
- PRÖSE, H. (1989): Probleme und Möglichkeiten bei der Erstellung Roter Listen für alle Kleinschmetterlingsfamilien (mit einem Entwurf einer Roten Liste der OECOPHORIDAE).- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 29: 248-257.
- (1993): Die Schmetterlings- und Netzflüglerfauna im Landkreis Hof. Lebensräume und ihre Charakterarten.- Unveröff. Gutachten für ABSP Hof.
- PUCHSTEIN, K. (1980): Zur Vogelwelt der schleswig-holsteinischen Knicklandschaft mit einer ornitho-ökologischen Bewertung der Knickstrukturen.- Corax 8(2): 62-106, Kiel.
- RABELER, W. (1951): Systematik der Vogelgemeinschaften im Hinblick auf Biozönotik und Pflanzensoziologie.- Ornith. Abh. 9: 1-10.
- RACKHAM, O. (1980): Ancient woodland - its history, vegetation and uses in England.- 402 S., E.Arnold: London (GB).
- (1983): Trees & Woodland in the British Landscape.- 2., veränd. Aufl., 234 S., Dent: London (GB).
- RAHN, B. (1982): Hecken aus der Sicht der Flurbereinigung.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 104-106.
- (1984): Hecken aus der Sicht der Flurbereinigung.- Berichte aus der Flurbereinigung 50: 69-73.
- RANFTL, H. (1979): Berücksichtigung des Arten- und Biotopschutzes in der Flurbereinigung.- Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege 29: 37-50.
- RASCHKE, G. (1959): Windschutzpflanzungen sind rentabel.- Dt. landwirtschaftl. Presse Nr. 50.
- RAUSCHERT, S. (1990): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teils der DDR. XV. Die xerothermen Gebüschgesellschaften (BERBERIDION Br.-Bl. 52 und PRUNION FRUTICOSI Tx. 52).- Hercynia N.F. 27: 195-258.
- READER, P.M. & SOUTHWOOD, T.R.E. (1981): The relationship between palatability to invertebrates and the successional stage of a plant. - Oecologia 51: 271-275.

- RECK, H. (1992): 3.2 Heuschrecken.- In: KAULE, G., RECK, H., ZELESNY, H. & COLLING, M.: Begleituntersuchung zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung Hettlingen - Jahresbericht 1991.- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Univ. Stuttgart, Gutachten i.A. Landesamt f. Flurneuordnung u. Landentwicklung Baden-Württemberg, 106 S., unpubl. (Stuttgart), S. 59-67.
- (1992): 3.3 Laufkäfer.- In: KAULE, G., RECK, H., ZELESNY, H. & COLLING, M.: Begleituntersuchung zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung Hettlingen - Jahresbericht 1991.- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Univ. Stuttgart, Gutachten i.A. Landesamt f. Flurneuordnung u. Landentwicklung Baden-Württemberg, 106 S., unpubl. (Stuttgart), S. 68-82.
- RECK, H. & KAULE, G. (1993): Zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung. Teil 2: Auswirkungen auf Tiere. Verh. Ges. Ökologie 22: 145-152.
- REICHHOLF, J.H. (1973): Der Einfluß der Flurbereinigung auf den Bestand an Rebhühnern.- Anz. Orn.Ges. Bayern 12(2): 100-105.
- (1986): Ist der Biotopverbund eine Lösung des Problems kritischer Flächengrößen?- Laufener Seminarbeiträge 10/86:19-24.
- REIDL, M. (1967): Verbesserung der Agrarstruktur im Rahmen der Flurbereinigung in der Gemeinde Heindschlag, Lkr. Wolfstein. Ingenieurarbeit aus dem FB Agrarpolitik; Ingenieurschule für Landbau Schönbrunn; 19 S.
- REIDT, L. (1995): Hoffnungsvolle Wurzelbrut.- In: DIE ZEIT Nr. 22: 44.
- REIF, A. (1982a): Die vegetationskundliche Gliederung und standörtliche Kennzeichnung nordbayerischer Heckengesellschaften.- Dissertation, Univ. Bayreuth.
- (1982b): Die vegetationskundliche Gliederung und standörtliche Kennzeichnung nordbayerischer Heckengesellschaften.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 19-23.
- (1983): Nordbayerische Heckengesellschaften.- Hoppea 41, 204 S.
- (1985): Flora und Vegetation der Hecken des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes.-Hoppea 44: 179-276.
- (1987a): Natur genormt. Empfehlungen zur naturnahen Pflanzung von Hecken in Nordbayern.- Deutsche Baumschule (2): 63-66, Aachen.
- (1987b): Nordbayerische Hecken - Abiotische Standortfaktoren und Bewirtschaftung.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 17.
- (1987c): Vegetation der Hecken säume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes.- Hoppea 45: 277-343.
- (1992): Neuschaffung naturnaher Waldmäntel - sinnvolle Naturschutztechnologie oder unlösbarer Widerspruch?- Unveröff. Bericht, Freiburg.
- (1993): Autochthone Gehölzherkünfte - Markt für Baumschulen vor Ort.- Deutsche Baumschule, H.1: 44-46.
- (o.J.): Empfehlungen zur naturnahen Pflanzung von Hecken in Nordbayern.- Unveröff. Um-druck.
- REIF, A. & AULIG, G. (1990): Neupflanzungen von Hecken im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen: Ökologische Voraussetzungen, historische Entwicklung der Pflanzkonzepte sowie Entwicklung der Vegetation gepflanzter Hecken.- Ber. ANL 14: 185-220.
- (1993): Künstliche Neupflanzungen naturnaher Hecken.- Naturschutz und Landschaftsplanung 25(3): 85-93.
- REIF, A. & HEUSINGER, G. (1982): Führer zur Exkursion des Heckensymposiums.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 135-137.
- REIF, A., KNOP, C., ZAHNER, K. & SCHULZE, E.-D. (1984): Die Beziehung von Hecken und Ackerrainen zu ihrem Umland.- Beiheft 3, Teil 1 zu den Berichten der ANL: 125 - ff..
- REIF, A. & LASTIC, Y. (1985): Hecken säume im Nordöstlichen Oberfranken.- Hoppea 44: 277-324.
- REIF, A. & RICHERT, E. (1992): Neupflanzung von Hecken im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen auf ökologischer Grundlage. Materialien zur Vorstellung des Abschlußberichtes "Verwendung autochthoner Gehölze bei Pflanzmaßnahmen in der Flurbereinigung" am 2.9.1992 in München.
- (1995): Naturnahe Hecken durch Verwendung autochthoner Gehölze. StELF, Abt. E, Ländliche Entwicklung (Hrsg.), Materialien 33, München.
- REIF, A., SCHULZE, E.-D. & ZAHNER, K. (1982): Der Einfluß des geologischen Untergrundes, der Hangneigung, der Feldgröße und der Flurbereinigung auf die Heckendichte in Oberfranken.- Ber. ANL (Dez.1982) 6/82: 231-253.
- REIS, W. (1993): Einsatz von Holzhackschnitzeln in umweltfreundlichen Heizanlagen.- Vortrag am 27. Nov. 1993 beim Seminar des Bun Naturschutz Bayern "Rahmenbedingungen zum Einsatz von Holzhackschnitzeln in umweltfreundlichen Heizanlagen", Grafenwöhr.
- REISSENWEBER, F. (1983): Einfluß von Habitatstruktur auf das Vorkommen des Neuntöters.- Vogelschutz 4/83: 5-7.
- RESCHKE, K. (1980): Lebende Hecken werden versetzt - Neue Arbeitsweisen in der Flurbereinigung.- Natur und Landschaft 55(9): 351-354.
- RICHARZ, K. & LIMBRUNNER, A. (1992): Fledermäuse - Fliegende Koblode der Nacht.- 192 S., Franckh-Kosmos: Stuttgart.

- RICHTER, H. (1960): Hochraine, Steinrücken und Feldhecken im Erzgebirge.- Wissenschaftl. Veröffentlich. d. deutsch. Inst. f. Länderkunde N.F. 17/18: 283-321.
- (1966): Zur quantitativen Verteilung dominanter Collembolenarten in Restwäldern, Feldhecken und angrenzenden Fluren.- Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung 6: 133-156.
- RIESS, W. (1973): Untersuchungen an Vogelpopulationen zweier Heckengebiete im Naturpark "Hoher Vogelsberg". I. Biotopanalyse und Neststudien.- *Luscinia* 42 (1/2): 1-21.
- (1974): Untersuchungen an Vogelpopulationen zweier Heckengebiete im Naturpark "Hoher Vogelsberg". II. Zur Struktur und Fortpflanzung der Populationen.- *Luscinia* 42: 109-133.
- (1975): Kontrolliertes Brennen - eine Methode der Landschaftspflege.- Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. 18: 265-271.
- (1976): Analyse und wirtschaftliche Bedeutung der Nahrung nestjunger Heckenvögel im Naturpark "Hoher Vogelsberg".- Z. ang. Zool. 63: 51-69.
- (1977): Umweltfaktor Feuer - gelenkter Einsatz in der Landespflege.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. 267-273.
- (1978): Zur Wirkung von kontrolliertem Feuer auf Arthropoden.- Freiburger Waldschutz-Abh. 1(1): 29-45.
- (1986): Konzepte zum Biotopverbund im Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern.- Laufener Seminarbeiträge 10/86: 102-115.
- RIECKEN, U. & RIES, U. (1993): Zur Bewertung und Bedeutung naturnaher Landschaftselemente in der Agrarlandschaft. Teil II: Laufkäfer (COLEOPTERA: CARABIDAE).- Verh. Ges. Ökol. 22: 241-248.
- RIEDEL, B., PIRKL, A., & THEURER, R. (1994): Planung von lokalen Biotopverbundsystemen, Band 1: Grundlagen und Methoden.- Ländl.Entw.Bayern Mat.31, 214 S. + Anh.
- RINGLER, A. (1980): Gefährdung von Biotopen - Ergebnisse einer Zustandserfassung in Südbayern.- Landschaft + Stadt 12 (2): 68-81.
- (1987): Gefährdete Landschaft - Lebensräume auf der Roten Liste. Eine Dokumentation in Bildvergleichen.- BLV: München, 195 S.
- (1993): Auswirkungen von Erstaufforstungen auf Natur und Landschaft. ANL-Seminar "Erstaufforstungen und Naturschutz" vom 19. - 21. April 1993; Deggendorf.
- RINGLER, A., BIRNER, A., HÖLZL, H., HOFMANN, A., KALHAMMER, A., KINBERGER M., KLEINKE, M., OTTE, I., SADRI, F., SCHARL, G., SCHWAB, U. & WEBER, J. (1990): Untersuchung für die Erarbeitung eines Landschaftspflegekonzepts im Vorfeld des Nationalparks Bayerischer Wald. Bay. Landesamt f. Umweltschutz, München, unpubl. Mskr.
- RÖBER, H. (1951): Die Dermapteren und Orthopteren Westfalens in ökologischer Betrachtung. - Abh. Landesmus. Naturkde. Münster/Westf. 14: 1-60.
- RÖDER, G. (1990): Biologie der Schwebfliegen Deutschlands (DIPTERA: SYRPHIDAE).- 575 S., Bauer: Keltern-Weiler.
- RODI, D. (o.J.): Gefährdete Pflanzengesellschaften im nordwestlichen Tertiärhügelland und Vorschläge zu ihrer Erhaltung.- Mskr., 8 S., Schwäbisch-Gmünd.
- RODOMSKI, B. (1985): Brachland-Entstehung-Vegetationsentwicklung - Ökologische Auswirkungen - Pflegemaßnahmen. Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landwirtschaft.
- ROHMEDER, E. (1951): Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen.- bayerischer Landwirtschaftsverlag, München.
- ROMANOWSKI, J. (1988): Bedeutung von Ruhezonen für die Landwirtschaft.- Natur Special Report 4: 7-14, BSH/NVN: Wardenburg.
- RÖSER, B. (1988): Saum- und Kleinbiotop: Ökologische Funktion, wirtschaftliche Bedeutung und Schutzwürdigkeit in Agrarlandschaften.- Ecomed: Landsberg /Lech.
- ROßBERG, P. (1995): Untersuchungen zur Nutzung von Benjes-Hecken durch die Avifauna.- LÖBF-Mitteilungen 3: 22-25.
- ROßTEUSCHER, F. (1990): Modell ökologische Flurbereinigung Schwebheim.- Vogelschutz (LBV) 1990/3: 8-12.
- ROST, B. (1873): Anleitung zur Anlage allerhand Einfriedungen als lebende Hecken, Wälle, Zäune, Gräben etc..- 93 S., H.Schmidt: Leipzig.
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und die BRD.- 4. erg. und bearb. Aufl. Kritischer Band. Volk und Wissen, Berlin. 811 S.
- ROTHMUND, D., WAIDITSCHKA, G., ZINTZ, K., RAHMANN, H. (1991): Zur Käfer- und Wildbienenfauna in oberschwäbischen Kiesgruben.- Verh. Ges. Ökol. 20: 339-346
- ROTTENAICHER, S. (1989): Landespflege und Landschaftsplanung in der Flurbereinigung aus der Sicht der Landwirtschaft.- Berichte aus der Flurbereinigung 62: 211-213.
- ROTTER, M. & KNEITZ, G. (1977): Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehung zur umgebenden Agrarlandschaft.- Waldhygiene 12(1-3): 1-83.
- ROZE, F. (1979): Characterisation et Evaluation de l'Importance des Haies lors des Preetudes ecologiques aux operations de remembrement.- Seminaire

- de Phytosociologie appliquee, Remembrement. Lille (F).
- RUDOLPH, B.-U. & SACHTELEBEN, J. (1991): Flurbereinigung in Bayern. Landschaftsökologische Folgen von Verfahren im Regierungsbezirk Oberfranken. Forchheim (unpubl. Mskr.). 74 S.
- (1992): Flurbereinigung in Bayern: landschaftsökologische Folgen von Verfahren in Oberfranken.- *Natur u. Landschaft* 67(12):586-591.
- RUDNICK, M. (1992): Die Feuerbrandkrankheit in Schleswig-Holstein - Anfänge der Krankheit, Situation heute.- *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch.* Berlin-Dahlem, H. 282: 10-11.
- RUETZ, W.F. (1991): Genetische Aspekte bei der Pflanzung von Baum- und Straucharten in der freien Landschaft.- *Laufener Seminarbeiträge* 2/91:51-58.
- RUGE, K. & BRETZENDORFER, F. (1990): Biotopstrukturen und Siedlungsfläche beim Schwarzspecht (*Dryocopus martius*).- *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 20: 37-48.
- RUHLAND, S. & SCHWANCK, J. (1992): Biotopverpflanzung als Ausgleichsmaßnahme.- *Naturschutz und Landschaftsplanung* 24(1): 6-8.
- RUNGE, F. (1972): Änderungen der Strauchflora einer neu angelegten Wallhecke.- *Natur und Heimat* 33(2): 51-54, Münster/Westfalen.
- SAILER, W. (1990): Feldholzinseln und Hecken. Anlage, Pflege und Betreuung aus jagdlicher Sicht.- *Tagungsbericht Naturlandstiftung Hessen e.V.; Schriftenreihe Angewandter Naturschutz Band 10* Feldgehölze als Lebensraum; S. 43-46; Lich.
- SBN siehe SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ
- SCHÄFER, A. (1987): Entomofauna alter und neugepflanzter Feldhecken. 3jährige Erhebung an zwei Standorten in Baden-Württemberg im Zusammenhang mit Maßnahmen der Flurbereinigung und des Integrierten Pflanzenschutzes.- *Diss. Univ. Tübingen (Fakultät f. Biologie)*.
- SCHALLER, J. (1981): Grundlagenermittlung, Datenaufbereitung und Auswertung für die Landschaftsplanung am Beispiel der landschaftsökologischen Modelluntersuchung Ingolstadt. *Bayer. Landw. Jahrbuch* 57 (1): 177-204.
- SCHALLER, J., AUWECK, F. & SITTARD, M. (1985): Forschungsvorhaben Ökologische Bilanz in der Flurbereinigung.- *Unveröff. Abschlußbericht*. Weißenstephan, München, Schönbichl.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1989): *Lehrbuch der Bodenkunde*.- 12. Aufl., Enke: Stuttgart.
- SCHELHORN, H. (1982): Die Hecken in der Kulturlandschaft aus der Sicht der Landwirtschaft heute.-*Laufener Seminarbeiträge* 5/82: 101-103.
- SCHELLENBERG, A. & SORG, M. (1988): Die ökologische Bilanzierung in der Flurbereinigung. Entwicklung von Ansätzen zur praxisbezogenen Biotopverbundplanung am Bsp. des Flurbereinigungsverfahrens Oberhaselbach.- *Diplomarbeit FH Weißenstephan*.
- SCHEMEL, H-J. & ENGELMAIER, A. (1981): Auswirkungen von Landschaftspflegemaßnahmen im Rahmen der Flurbereinigung auf die Landwirtschaft.- *Gesellschaft für Landeskultur München*.
- (1982): Zur Bedeutung naturnaher Kleinstrukturen für die Landwirtschaft im Rahmen der Flurbereinigung.- *Z.f. Kulturtechnik u. Flurbereinigung* 23: 75-86.
- SCHENKEL, G., FREY, E. (1985): Die Lößhohlwege des Kraichgau.- *Heimatverein Kraichgau. Beiträge zur Landschafts- und Heimatforschung Folge* 9, 103-119, Sinsheim.
- SCHERNER, E. (1979): Möglichkeiten und Grenzen ornithologischer Beiträge zur Landschaftskunde und Umweltforschung am Beispiel der Avifauna des Sollings. - *Diss. Uni Göttingen*.
- SCHERZINGER, W. (1991): Biotoppflege oder Sukzession.- *Garten und Landschaft* 101(2): 92.
- SCHIEFER, J. (1982): Kontrolliertes Brennen als Landschaftspflegemaßnahme?- *Natur und Landschaft* 57(7/8): 264-268.
- SCHIFFERLI, L., BLUM, H. & NAEF-DANEZNER, B. (1985): Einfluß der Landschaftsstruktur auf die Zahl der Brutvogelarten im aargauischen Reusstal. *Ornith. Beob.* 82: 251-264, Winterthur.
- (1983): Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf Vegetation und Standort verschiedener Brache-Versuchsflächen.- *Freiburger Waldschutz-Abh.* 4: 259-276.
- SCHIEMEZ, H. (1964): Beitrag zur Kenntnis der Zikadenfauna und ihrer Ökologie in Feldhecken, Restwäldern und den angrenzenden Fluren.- *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung* 4: 163-189.
- SCHILLING, D. et al. (1983): *Säugetiere - 181 Arten Europas*.- BLV-Verlagsgesellschaft, 286 S., München u.a. (BLV-Bestimmungsbuch 34).
- SCHLEGEL, R., SCHNEIDER, M. & REIS, J. (o.J.): *Von der Theorie zur Praxis: Unsere Gehölzlandschaft - Ein Leitfaden für naturnahe Anpflanzungen*.- 48 S. [Hrsg.: K.SCHLEGEL KG, Baumschulen] Selbstverlag: Riedlingen.
- SCHLEMMER, R. (1982): Ergebnisse einer ornitho-ökologischen Untersuchung im Isartal zwischen Gottfrieding und Plattling.- *Jber. OAG Ostbayern* 9: 1-121.
- SCHLEUSS, U., BEYER, L. & KRINITZ, J. (1993): Aufbau, Genese und ökologische Eigenschaften von Böden unter Wallhecken.- *Ver. Ges. Ökol.* 22: 249-254.
- SCHLOSSER, E.J & KARR, J.R (1981): Water quality in agricultural watersheds - impact of riparian vegetation during base flow.- *Water Res. Bull.* 17: 233-240.

- SCHLUMPRECHT, H. & VÖLKL, W. (1992): Der Erfassungsgrad zoologisch wertvoller Lebensräume bei vegetationskundlichen Kartierungen.-Natur und Landschaft 67 (1): 3-7.
- SCHLÜTER, U. (1996): Pflanze als Baustoff: Ingenieurbiologie in Praxis und Umwelt.- 2. überarb. u. erw. Aufl., Patzer Verlag, - Berlin - Hannover.
- SCHMELLER, J.A. (1985): Bayerisches Wörterbuch: 2 Bände in 4 Teilen - Sonderausgabe (Nachdruck) der von Karl Frommann bearb. 2.Ausgabe, München 1872-1877; München-Oldenburg.
- SCHMIDT, H., LEICHT, H. & BOTSCH, H.-J. (1985): Kartierung unbereinigter Weinberge in Franken. - Schriftenreihe Bayerisches LfU H.62: 91-121.
- SCHMITT, H.-P. & WOIKE, M. (1994): Verwendung von Gehölzen heimischer Herkunft bei biotopgestaltenden Pflanzungen. - LÖBF Mitteilungen 3: 68-71.
- SCHNEEBERGER, J. (1970): Landschaft und Flurbereinigung - Widerspruch oder Synthese? Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Würzburg 11: 27-40.
- SCHNEIDER, G. (1981): Pflanzensoziologische Untersuchungen der Hag-Gesellschaften in der montanen Egartenlandschaft des Alpenvorlandes zwischen Isar und Inn. Unpubl. Diplomarbeit. München.
- (1982): Baumhecken des Alpenvorlandes.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 29-37.
- SCHNITTLER, M. (1993): Wie berücksichtigt der Naturschutz die genetische Variation innerhalb der Arten ? - Forstarchiv 64: 58-63.
- SCHOBER, H.-M. (1989): Anlage und Erhaltung naturnaher Lebensräume in Flurbereinigungsverfahren aus der Sicht der Landschaftspflege.- Berichte aus der Flurbereinigung 62: 175-177.
- SCHÖLLER, R.G. (1973): Der Gemeine Hirte.- Altnürnberger Landschaft 18, Nürnberg.
- SCHOLZ, F. (1993): Erbgut der Waldbäume in Gefahr - Folgen für Waldökosysteme, in: Kein schöner Wald, Raben-Verlag, München.
- SCHÖN, P. & SCHMALEN, W. (1992): Saatgutgewinnung und Anzucht von Straucharten.- Allgemeine Forst Zeitschrift 47(19): 1010-1012.
- SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A. (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - 752 S., Ulmer: Stuttgart.
- SCHREIBER, K.F. (1978): Kontrolliertes Brennen als Pflegemaßnahme in der Brachlandwirtschaft.- Freiburger Waldschutz-Abh. 1: 107-124.
- SCHREINER, J. (1984): Anlage und Aufbau von Gehölzflächen als Lebensraum.- Laufener Seminarbeiträge 6/84: 31-44.
- SCHRÖTER, H. (1951/53): Untersuchungen über die Wirkung einer Windschutzpflanzung auf den Sporenflug und das Auftreten der *Alteraria*-Schwärze an Kohlsamenträgern.- Angew. Meteorologie 1: 154-158.
- SCHÜTT, P. (1994): Mögliche Auswirkungen der globalen Klimaänderung auf Waldökosysteme der gemäßigten Breiten.- Waldökosysteme im globalen Klimawandel, hrsg. vom Verband Weihenstephaner Forstingenieure (VWF), Economica Verlag GmbH Bonn.
- SCHULDES, H. (1991): Das Hohlwegsanierungs- und Pflegeprogramm 1990/91 für den Kraichgau-Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege, Selbstverlag: Karlsruhe.
- SCHULZE, E.D. & REIF, A. (1982): Die Bewertung der nordbayerischer Hecken aus botanischer Sicht.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 125-129.
- (1984): Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.- Beiheft 3/1 zu den Berichten der ANL.
- SCHULZE, E.D., REIF, A. & KÜPPERS, M. (1982): Ökologische Untersuchungen über Strukturen und Funktionen der Pflanzen in Feldhecken und deren Beziehung zu angrenzenden Biotopen.- Schlußbericht des Lehrstuhles Pflanzenökologie der Universität Bayreuth an des Bayer. Landesamt f. Umweltschutz in München, 450 S., Bayreuth.
- SCHULZE-NAUMBURG (1915): Die Gestaltung der Landschaft durch den Menschen. I. Teil.- Kulturarbeiten 7. Callwey: München.
- SCHUSTER, S. (1987): Bedeutung von Kleinstrukturen in der Landschaft.- Beih.Veröff.Natursch. Landsch. pfl.Bad.-Württ. 48: 131-132.
- SCHWABE-BRAUN, A. & WILMANN, O. (1982): Waldrandstruktur-Vorbilder für die Gestaltung von Hecken und Kleinstgehölzen.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 50-54.
- SCHWÄBISCHER ALBVEREIN e.V. (Hrsg.): Umwelt und Naturschutz. Schützt die Hecken.- Selbstverlag: Tübingen.
- SCHWARZMANN, C. (1992): Agrarökonomische Perspektiven für den ökologischen Landbau im Zeichen des europäischen Binnenmarktes.- Institut für ländliche Strukturforchung Frankfurt; Referat beim Workshop der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege "Ökologischer Landbau und Naturschutz" vom 24.-26.Febr.1992 in Erding.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (SBN)(Hrsg.) (1979): Die Hecke.- Sondernummer, Selbstverlag: Zürich.
- SCHWEIZERISCHES LANDESKOMITEE FÜR VOGELSCHUTZ (SLKV) (1979): Bedeutung, Schutz, Pflege von Hecken.- Birmensdorf.
- SCHWENKEL, H. (1931): Der Zaun im Bayerischen Allgäu.- Blätter für Naturschutz und Naturpflege 14(1): 22-29, Piloty u. Loehle: München.
- SCHWERDTFEGGER, F. (1968): Demökologie. - Hamburg.

- (1978): Lehrbuch der Tierökologie.- 384 S., Parey: Hamburg, Berlin.
- SCHWERTMANN, U. (1982): Bodenerosion und Flurbereinigung.- Zeitschrift für Kulturtechnik und Flurbereinigung 5: 261-268.
- SCHWERTSCHLAGER, J. (1910): Die Rosen des Südlichen und Mittleren Frankenjura: Ihr System und ihre phylogenetischen Beziehungen, erörtert mit Hinsicht auf die ganze Gattung *Rosa* und das allgemeine Deszendenzproblem.- Eichstätt, 248 S.
- SCHWICKERT, P.W. (1992): Verpflanzung von Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften als Chance für den Naturschutz.- Natur und Landschaft 67(3): 111-114.
- SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1: 500 000 mit Erläuterungen.- Schr.-R. f. Vegetationskunde 3, 84 S.
- (1969): Über das ACERI-FRAXINETUM als variiierende Gesellschaft des GALIO-CARPINETUM am Rande der Bayerischen Alpen.- Vegetatio 19: 165-175.
- SEIDEL, M. (1992): Zur Verbreitung und Abwehr des Feuerbrandes in Mecklenburg-Vorpommern.- Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 282: 16-22.
- SEIFERT, A. (1943): Die Heckenlandschaft.- Odal: Goslar.
- (1944): Die Hecken der Landschaft.- Potsdamer Vorträge, 8; Eduard Stichnote: Potsdam.
- SELTZER, E. (1975): Untersuchungen über Struktur und Wachstum von Flurgehölzen in Oberbayern.- Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt, Nr. 23, München.
- SERING, M. (1932): Die deutsche Landwirtschaft unter volks- und weltwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und internationale Landwirtschaft. N. F. 50. Sonderheft; Berlin.
- SIEBEN, A., OTTE, A. (1992) Nutzungsgeschichte, Vegetation und Erhaltungsmöglichkeiten einer historischen Agrarlandschaft in der südlichen Frankenalb.- Ber.Bayer.Bot.Ges.Beih.6: 55 S.
- SHAW, M.W. (1974): The reproductive characters of oak.- In: MORRIS, M.G. & PERRING, F.H. (Eds.): The British Oak: 162-181- Bot. Soc. British Isles, 376 S.
- SLKV siehe SCHWEIZERISCHES LANDESKOMITEE FÜR VOGELSCHUTZ, Birmensdorf (CH).
- SOLTNER, D. (1973): L'Arbre et la Haie. Collections Sciences et Techniques Agricole.- St. Gemmes-sur-Loire.
- SOTHERTON, N.W. (1984): The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering on farmland.- Ann. Appl. Biol. 105: 423-429.
- SOUTH, A. (1965): Biology and ecology of *Agriolimax reticulatus* (Müll) and other slugs: spatial distribution - J. Anim. Ecol. 34: 403 - 417.
- SOUTHWOOD, T.R.D., MORAN, V.C. & KENNEDY, C.E.J. (1982): The richness, abundance and biomass of arthropod communities in trees.- J. anim. Ecol. 51: 634-649.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1962): Migrations of terrestrial arthropods in relation to habitat.- Biol. Rev. 37:171-214.
- SPREIER, B. (1984): Hecken in Flurbereinigungsgebieten als Inselbiotope.- Laufener Seminarbeiträge 7/84: 39-48.
- SSYMANK, A. (1993): Zur Bewertung und Bedeutung naturnaher Landschaftselemente in der Agrarlandschaft. Teil I: Schwebfliegen (DIPTERA: SYRPHIDAE).- Verh. Ges. Ökol. 22: 255-262.
- STACHOW, U. (1987): Aktivitäten von Laufkäfern (CARABIDAE, COL.) in einem intensiv wirtschaftenden Ackerbaubetrieb unter Berücksichtigung des Einflusses von Wallhecken.- Diss. Univ. Kiel, 128 S.
- STAMM, S. von (1992): Untersuchungen zur Primärproduktion von *Corylus avellana* an einem Knickstandort in Schleswig-Holstein und Erstellung eines Produktionsmodells.- EcoSys Suppl. Bd. 3: 1-166, Kiel.
- STARKMANN, T. (1991): Neue und alte HEcken im Münsterland. Ökologie, Planung und Pflege von Neuanpflanzungen in der freien Landschaft.- Schr. R. Westfäl. Amt. Landespf. H2: 126 S.
- (1992): Neue und alte Hecken im Münsterland - Ökologie, Planung und Pflege von Neuanpflanzungen in der freien Landschaft.- Hrsg.: Landschaftsverband Westfalen-Lippe, Schr. Westf. Amt. Landespf. Heft 2: 126 S.
- STARKMANN, T. & TENBERGEN, B. (1994): Ergebnisse freiwilliger Heckenanpflanzungen im Münsterland.- Natur und Landschaft 60 (10): 465-470.
- STECHMANN, D.-H. (1982): Zur Ökologie aphidophager Insekten in Hecken und Feldern Oberfrankens: Beobachtungen an Coccinelliden in den Jahren 1978/79. - Jahresber. nat.wiss. Vereins Wuppertal 35: 38-42.
- (1984): Ergebnisse des Klopfprobenprogramms.- In: ZWÖLFER, H., BAUER, G., HEUSINGER, G., STECHMANN, D. (et al.): Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.- Beiheft 3/2 zu den Berichten der ANL, 155 S.
- (1991): Wie funktionieren Hecke-Feld-Interaktionen? Beispiel Getreideblattläuse und aphidophage Insekten.- In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): Agro-Ökosysteme und Habitatinseln in der Agrarlandschaft: 300-304.- [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg] Wissenschaftliche Beiträge 1991/6 (P 46), Halle/Saale. 168 S.

- STECHMANN, D.-H. & ZWÖLFER, H. (1988): Die Bedeutung von Hecken für Nutzarthropoden in Agrarökosystemen. - Schr.R. BMELF, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 365: 31-55.
- STEIDL, I. (1991): Schutz und Entwicklung von Lebensräumen und landschaftlicher Eigenart in Betrieben des ökologischen Landbaus.- Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landespflege; 192 S.
- STEIGER, K. (1989): Herstellung und Unterhaltung naturnaher Anlagen aus der Sicht des Bayerischen Bauernverbandes.- Berichte aus der Flurbereinigung 62: 185-186.
- STEINMETZ, H.-J. (1970): Schutzpflanzungen in der Feldmark.- Natur und Landschaft 45: 100-103.
- STEINRÖX, H. (1965): Über die Anlage und Pflege von Buchen-Windschutzhecken.- Rheinische Heimatpflege N.F. 3: 1-5.
- STEUBING, L. (1969): Wurzeluntersuchungen an Feldschutzhecken.- Z. Acker- u. Pflanzenbau 110(3): 332-341.
- StMELF siehe BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, München
- StMLU siehe BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, München
- STÖCKER, G. (1966): Über den Wert des Abbrennens von Rainen, Böschungen und Hecken. - Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 3: 52-54.
- STRATMANN, B. (1978): Faunistisch-ökologische Beobachtungen an einer Population von *Nyctalus noctula* im Revier Ecktannen des StFB Waren (Müritz).- Nyctalus (N.F.) 1(1): 2-22.
- STRAVINSKI, A. (1956): Qualitative und quantitative Untersuchungen zur Feststellung des Bestandes der Heteropterenfauna des Roggenfeldes in der Waldnähe und in waldfernem Gelände.- Ekol. polska Ser. A 4: 95-169.
- STREETER, D., RICHARDSON, R. & DREYER, W. (1985): Hecken. Lebensadern der Landschaft.- Hildesheim/Gerstenberg 1985.
- STRITZEL, O. (1958/60): Schafe und Hecken.- Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth.
- STRÖSSNER, G. (1991): Das Bayerische Programm Ländliche Neuordnung durch Flurbereinigung und Dorferneuerung.- Ber. Ländliche Neuordnung 67: 47-49.
- STUTZ, H.P. (1985): Fledermäuse im Kanton Schaffhausen.- Neujahrsbl. Naturforsch. Ges. Schaffhausen 37: 1-40.
- SÜDDEUTSCHE ZEITUNG vom 9./10. Juli 1994: Die Biobauern schützen nicht nur die Umwelt.- Bund Naturschutz besucht zwei Ökohöfe.
- SUKOPP, H. (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften.- Berichte über Landwirtschaft. Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft, Sonderheft 197: 255-262.
- (1984): Vernetzte Biotopsysteme. Aufbau, Zielsetzung, Problematik.- Min.f. Soz., Gesundh. u. Umwelt Rheinland-Pfalz: Arten und Biotopschutz, Aufbau eines vernetzten Biotopsystems in Rheinland-Pfalz (Fachtagung).
- SUKOPP, H. & TRAUTMAN, W. (1981): Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen.- Empfehlungen der Teilnehmer des Kolloquiums vom 22.-24. Oktober 1980 in Bad Windsheim.- Natur und Landschaft 56: 368-369.
- SWEET, J.B. (1980): Hedgerow hawthorn (*Crat. sp.*) and blackthorn (*Prunus spinosa*) as hosts of fruit tree viruses in Britain.- Ann. Appl. Biol. 94: 83-90.
- TAGWERK-FÖRDERVEREIN FÜR ÖKOLOGISCHEN LANDBAU, LANDSCHAFTSPFLEGE UND BEWUSSTE LEBENSFÜHRUNG e.V. (1991): Richtlinien zur Anlage und Pflege von "naturnahen Landschaftsstrukturen", Erding.
- TANNIGEL, R. (1991): Dispersionsdynamik von Waldlaufkäfern im Agrarraum.- In: MAHN, E.-G. & TIETZE, F. (Hrsg.): Agro-Ökosysteme und Habitatsinseln in der Agrarlandschaft.- [Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg] Wissenschaftliche Beiträge 1991/6 (P 46): 380-385.
- TASCHNER, K. (1991): Finanzielle Instrumente der EG-Naturschutzpolitik (EG-Recht und Naturschutz).- LÖLF-Mitteilungen 1/1991: 13-14.
- TENBERGEN, B. (1993): Erfolgskontrolle von Gehölzpflanzungen.- Schriftenreihe des Westfälischen Amtes für Landespflege Heft 6.
- (1995): Bedeutung von Gehölzneupflanzungen für die Vogelwelt im Münsterland.- In: Tagungsband „Erfolgskontrolle in Naturschutz und Landschaftspflege“, Ulmer-Verlag, Stuttgart.
- TENBERGEN, B. & BRINKKÖTTER-RUNDE, K. (1994): GPS unterstützte digitale Felderfassung für Fachinformationssysteme - Anbindung eines Anpflanzungskatasters für Westfalen-Lippe an ein Geographisches Informationssystem.- Schriftenreihe des Westf. Amtes für Landes- und Baupflege 8: 32-48.
- TENBERGEN, B. & STARKMANN, T. (1995): Heckenneuanpflanzungen in Westfalen-Lippe und ihre zeitliche Entwicklung. - LÖBF-Mitteilungen 3: 12-17.
- TERRASSON, F. & TENDRON, G. (1975): European committee for the conservation of nature and natural resources: evolution and conservation of hedgerow landscapes in Europe.- Natur and environment series Nr. 8. Strasbourg.
- TESDORPF, J. (1984): Landschaftsverbrauch. Begriffsbestimmung, Ursachenanalyse und Vorschläge zur Eindämmung. Dargestellt an Beispielen Baden-Württembergs. Verlag Dr.Tesdorpf; Berlin-Vilseck; 432 S.

- TEW, T.E. (1989): The behavioural ecology of the woodmouse (*Apodemus sylvaticus*) in the cereal field system.- Unpubl. D. Phil. Thesis, Univ. Oxford.
- (1992): Farmland hedgerows: habitat, corridors or irrelevant. A small mammal's perspective.- Umdruck Dept. of Zool., Oxford University, 21. p.
- (1996): Farmland hedgerows: habitat, corridors or irrelevant? A small mammal's perspective.- Unpubl. Mskr. [Wildlife Conservation Research Unit, Dept. of Zoology, Oxford University] 10 S., Oxford.
- TEW, T.E. & MACDONALD, D.W. (1993): The effects of harvest on arable wood mice (*Apodemus sylvaticus*).- submitted to Biol. Conserv. Oxford.
- TEW, T.E., MACDONALD, D.W. & RANDS, M.R.W. (1992): Herbicide application affects microhabitat use by arable wood mice (*Apodemus sylvaticus*).- Journal of Applied Ecology 29:532-539.
- THIELE, H.-U. (1960): Gibt es Beziehungen zwischen der Tierwelt von Hecken und angrenzenden Kulturfeldern?- Z. angew. Ent. 47(1): 122-127.
- (1964a): Experimentielle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden.- Z. Morph. Ökol. Tiere 53: 387-452.
- (1964b): Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft.- Z. Morph. Ökol. Tiere 53(6): 537-586.
- (1971): Wie isoliert sind Populationen von Waldcarabiden in Feldhecken?- In: Den BOER (Hrsg.) Dispersal and Dispersal Powers of Carabid beetles.- Misc.Paper 8(1971): 105-109. Landbouwhogeschool, Wageningen, Niederlande
- (1977): Carabid Beetles in their Environments. A Study on Habitat Selection ba Adaptions in Physiology and Behaviour.- Zoophysiol. Ecol. Bd.10, 369 S., Springer: Berlin, Heidelberg, New York.
- THIENEMANN, A. (1918/20): Lebensgemeinschaft und Lebensraum.- Nat.wiss. Wochenschau/schrift N.F. 17: 282-290.
- (1920): Lebensgemeinschaft und Lebensraum.- Nat. wiss. Wochenschau/schrift N.F.19: 257-303.
- THOMAS, S. (1985): Zur Darstellung integrativer, standortkundlicher und produktionsbiologischer Merkmale nach einem allgemeinen Modell der geökologischen Raumstruktur. Petermanns Geographische Mitteilungen 129 (1): 51-54.
- (1990): Baumwachstum und geökologische Raumstruktur. Simulationsmodelle des Flurgehölzwachstums.- Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 30 (2): 79-88.
- THRAN, P. (1952): Ertragssteigerungen durch den Windschutz der Wallhecken (Knicks) in Schleswig-Holstein.- Ber. d. Dt. Wetterdienstes in der US-Zone Bd. 5 (32): 57-59.
- (1954): Die Wirkungsweise des Windschutzes. Jahrbuch der Heimatgemeinschaft Eckernförde e.V. 12: 105-121.
- TIETZE, F. & GROSSER, N. (1985): Zur Bedeutung von Habitatsinseln in der Agrarlandschaft aus tierökologischer Sicht.- Hetynia N.F. 22: 60-71.
- TISCHLER, W. (1938): Zur Ökologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schädlichen Pentatomiden, I.- Z. Morph. u. Ökol. Tiere 34: 317-366.
- (1948): Biozönotische Untersuchungen an Wallhecken.- Zoologisches Jahrbuch, Abt. System. Ökolog. u. Geogr. 77: 248-400.
- (1950): Vergleichende biozönotische Untersuchungen an Waldrand und Feldhecke.- Zool. Anz. Suppl. Bd. (Klatt Festschrift) 45: 1000-1015.
- (1951): Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge. - Erdkunde 5: 125-132.
- (1953): Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen.- Zool. Jb. Syst. Ökol. u. Geogr. Tiere 81: 122-174.
- (1958): Synökologische Untersuchung der Fauna der Felder und Feldgehölze.- Z. Morph. u. Ökol. Tiere 47: 54-114.
- (1965): Agrarökologie.- 449 S., Jena.
- (1968): Landschaftsstrukturwandel und Lebewelt.- Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz 2: 70-79, München.
- (1980): Biologie der Kulturlandschaft - Eine Einführung.- 262 S., Fischer: Stuttgart/New York.
- TOBIAS, S. (1969): Wie wirkt sich Windschutz auf Grünland aus?- Natur und Landschaft 44(7): 174-175.
- TOPP, W. (1975): Einfluß des Strukturmosaiks einer Agrarlandschaft auf die Ausbreitung der Staphyliniden.- Pedobiologia 17:43-50.
- TROLL, C. (1951): Heckenlandschaften im maritimen Grünlandgürtel und im Gäuland Mitteleuropas.- Erdkunde 5: 152-157.
- TURCEK, F.J. (1961): Ökologische Beziehungen der Vögel und Gehölze.- 330 S., Bratislava (CSSR).
- (1967): Ökologische Beziehungen der Säugtiere und Gehölze.- Bratislava (CSSR).
- TÜXEN, R. (1952): Hecken und Gebüsch.- Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft Hamburg 50: 85-117.
- (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung.- Angew. Pflanzensoz. 13: 5-42. Stolzenau/Weser.
- UHLIG (1959): Aufgabe und Wirkung von Windschutzanlagen, Quakenbrück.

- UHLING, J. (1987): Flurbereinigung und Naturschutz. Herausgegeben vom Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID); Bonn.
- ULLMANN, I. (1985): Die Vegetation der unterfränkischen Weinberge.- Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 62: 33-49.
- UNGER, H. (1979): Kartierung von Kleinstrukturen-Untersuchungsgebiet Freinhausen.- Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau; München.
- (1981): Verpflanzung von Hecken und Felddrainen im Rahmen der Flurbereinigung - Erste Erfahrungen aus Bayern.- Natur und Landschaft. 56(9): 295-300.
- UNRAU, B. (1982): Die Bedeutung von Hecken und Gehölzen als Reservoir für tierische Organismen.- Diss. Heidelberg.
- VANGSGAARD, C., GAVESEN, E. & TOFT, S. (1990): The spider fauna of a marginal agricultural field (ARANEAE).- Ent. Meddr. 58: 47-54.
- VIDAL, A. (1982): Die Siedlungsdichte der Brutvögel in der Agrarlandschaft nördlich von Regensburg.- Jber. OAG Ostbayern 9: 241-258.
- VOGEL, F. (1975): Artenwahl der Bäume und Sträucher.- Straße und Verkehr 3: 97-100.
- VOLGMANN, W. (1979): Landschaftsbau.- Ulmer; Stuttgart.
- VÖLKL, W. (1986): Untersuchungen über die Biologie der Distelaphiden (HOMOPTERA), ihrer natürlichen Feinde und ihrer mutualistischen Ameisen in Oberfranken.- Unpubl. Diplomarbeit Univ. Bayreuth. 102 S.
- (1991): Habitatansprüche von Ringelnatter (*Natrix natrix*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*): Konsequenzen für Schutzkonzepte am Beispiel nordbayerischer Populationen.- Natur und Landschaft 66(9): 444-448.
- VÖLKL, W. & KELLER, S. (1991): Insekten als Bioindikatoren in der Landwirtschaft: Eignen sich spezialisierte Phytophage und Parasitoide? - Landwirtschaft Schweiz 4: 493-498.
- WAGNER, H. (1969): Zur Bewertung der Waldrand- und Waldschlagarten.- Vegetatio 18: 91-103.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W. A. (1991): Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften.- Arbeitskreis Botanik beim Landesbund für Vogelschutz (LBV) in Bayern. Unpubl.: Hilpoltstein.
- WALZ, K.L. (1978): Unkrautherd oder Äsungquelle? Der Wert von Felddrainen und Böschungen für Niederwild, Landschaft und Mensch.- Die Pirsch 30 (17): 1130-1133.
- WARREN, M.S. (1987): The Ecology and Conservation of the Heath Fritillary Butterfly *Melitica thalia*. Adult population and mobility.- Jour. appl. Ecology 24: 483-498.
- WASNER, U. (1990): Nochmals: "Hummelsterben unter spätblühenden Linden." -LÖLF-Mitt. 3/90: 43-49.
- WAY, M.J. & CAMEL, M.E. (1982): The distribution and abundance of the spindle tree, *Euonymus europaeus*, in southern England with particular reference of forecasting infestations of the black bean aphid, *Aphis fabae*. J. Appl. Ecol. 19: 929-940.
- WEBER, H.E. (1967): Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein. Teil 1 und 2.- Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Floristik in Schleswig-Holstein und Hamburg 15:1-196, Kiel.
- (1972): Die Gattung *Rubus* (Rosaceae) im nordwestlichen Europa vom Nordwestdeutschen Tiefland bis Südsandinavien mit besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins.- Phanerogamarum Monographiae 7: Lehre, 504 S.
- (1974): Eine neue Gebüschgesellschaft in Nordwestdeutschland und Gedanken zur Neugliederung der RHAMNO-PRUNETEA.- Osnabrücker Naturw. Mitt. 3, 143-150.
- (1979a): Über einige häufige und wenig beachtete *Rubi sect. Corylifolii* (Focke) Frid. in Mitteleuropa.- Osnabrücker Nat. Wiss. Mitt. 6: 101-122.
- (1979b): Beitrag zur Kenntnis der *Rubi sect. Corylifolii* in Bayern und angrenzenden Gebieten.- Ber. Bayer. Bot. Ges. 50: 5-22.
- (1985): Großflächige Zerstörung der Wallhecken im nordwestlichen Niedersachsen.- Natur und Landschaft 60: 240-242.
- WEGENER, U. (1991): Schutz und Pflege von Lebensräumen. Naturschutzmanagement.- G.Fischer: Jena.
- WEGNER, J.F., MERRIAM, G. (1979): Movements by birds and small mammals between a wood and adjoining Farmland Habitats.- J. appl. Ecol.
- WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter.- 2. Auflage, Naturbuch-Verlag, Augsburg.
- (1996): Spinner und Schwärmer, Verlag Neumann, Neudamm.
- WEIGER, F. & BARTH, A. (1992): Neue Messungen bei Motorsägenabgasen.- AFZ 47(23): 1214-1216.
- WEIGER, H. (1987): Flurbereinigung und Naturschutz.- Natur und Landschaft 62 (12): 520-521.
- (1996): Umweltstandards für landwirtschaftliche Produktion.- Vortrag bei dem gemeinsamen Seminar der Agrarwissenschaften der TU München, Weihenstephan "Perspektiven für den Standort Bayern" am 23.7.1996.
- WEISCHET, W. (1963): Grundvoraussetzungen, Bestimmungsmerkmale und klimatologische Aus-

- sagemöglichkeit von Baumkronendeformationen. Freiburger Geographische Hefte 1: 5-19.
- WEISEL, H. (1971): Die Bewaldung der nördl. Frankenalb.- Erl. Geogr. Arb. 28: 1 - 222
- WEIXLER, H. (1995): Ausbringen von Großpflanzen mit einem maschinengestützten Erdbohrgerät bei schwierigen Standortbedingungen, LWF aktuell, Bayerische Staatsforstverwaltung, München.
- WELLING, M. & KOKTA, C. (1988): Untersuchungen zur Entomofauna von Feldrainen und Feldrändern in Hinblick auf Nützlingsförderung und Artenschutz.- Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 6: 373-377.
- WENDL, A. (1990): Entwicklungskonzept für das Heckengebiet Eismannsberg (Lkr. Cham).- Diplomarbeit FH Weihenstephan, FB Landespflege. 86 S.
- WENDT, H. (1951a): Der Einfluß der Hecken auf den landwirtschaftlichen Ertrag.- Erdkunde 5: 115-125.
- (1951b): Hecken als Windschutzanlagen.- Forstwirtschaftliches Centralblatt 61.
- WERBECK, M. & WÖBSE, H. (1980): Raumgestalt- und Gestaltwertanalyse als Mittel zur Beurteilung optischer Wahrnehmungsqualität in der Landschaftsplanung.- Landschaft und Stadt 12(3).
- WERKMEISTER, H.F. (1978): Schutz historischer Landschaften.- Natur und Landschaft 53(6): 195-199.
- WESSERLING, J. & TSCHARNTKE, T. (1993): Insektengesellschaften an Knautgras (*Dactylis glomerata*): Der Einfluß von Saatgut-Herkunft und Habitattyp.- Verh. Ges. Ökol. 22: 351-354.
- WESTHOFF, V. (1968): Die "ausgeräumte" Landschaft. Biologische Verarmung und Bereicherung der Kulturlandschaften.- In: BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (Hrsg.) (1968): Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz 2: 1-10. BLV: München, Basel, Wien.
- WIEDEMEIER, P. & DUELLI, P. (1993): Bedeutung ökologischer Ausgleichsflächen für die Überwinterung von Arthropoden im Intensivkulturland.- Verh. Ges. Ökol. 22: 263-267.
- WIEPKING-JÜRGENSMANN, H.F. (1956): Über Holzarten im Zusammenhang mit Bodenschutzpflanzungen.- Arbeiten der DLG 37, Windschutz und Landwirtschaft, 75-93.
- WILDERMUTH, H. (1983): Sicherung, Pflege und Gestaltung besonders gefährdeter Biotope (Ökosysteme).- Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege. 33: 68-116.
- WILMANN, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie.- Quelle & Meyer. Heidelberg.
- WILMANN, O. & GRAFFA (1980): Zur Bedeutung von Saum- und Mantelgesellschaften für Schlupfwespen. - in: WILMANN, O. et al. (Hrsg.): Bericht über das Internationale Symposium der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde: 329-350, Vaduz.
- WILMANN, O. & KRATOCHWIL, A. (1983): Naturschutzbezogene Grundlagenuntersuchungen im Kaiserstuhl.- Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.- Württ. 34: 39-56.
- WINKLMANN, J. (1986): Ökologische Funktionen von HEcken und Feldgehölzen mit Hilfe der Biotopkartierung. Diplomarbeit FH Weihenstephan/Schönbrunn, FB Landwirtschaft.
- WINTERLING, A. (1981): Volkskunde der hohen Rhön.- Fulda.
- WIRTH, J. (1987): Untersuchungen zur floristischen Ausstattung von Flurbereinigungshecken im Landkreis Freising. Unpubl. Diplomarbeit an der FH Weihenstephan, Freising.
- WITT, R. (1985a): Das Feldgehölz. Eine moderne Arche Noah.- Natur (11): 75-78, Ringier: München.
- (1985b): Geringgeachtet-niedergemacht-hochgeschätzt. Hecken. Je länger, je lieber.- Natur (8): 62-87, Ringier: München.
- (1995): Wildsträucher und Wildrosen, Kosmos Verlag, Stuttgart.
- WITT, R., & KREMER, B. (1988): Natur in Not.- Stuttgart: Franckh, 158 S.
- WITTIG, R. (1976): Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht.- Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde 38: 1-78.
- WITTMANN, F. (1989): Mehr Grün als vorher.- Landwirtschaftliches Wochenblatt 52: 34-35.
- WOLF, G. (1980): Zur Gehölzansiedlung und -ausbreitung auf Brachflächen.- Natur und Landschaft 55(10): 375-380.
- WOLFF-STRAUB, R. (1984): Saumbiotope, Charakteristik, Bedeutung, Gefährdung, Schutz.- Mitt. LÖLF 9(1): 33-36.
- WÖRNLE, P. (1979): Landschaftsrahmenplanung für den Alpenpark Berchtesgaden.- Berichte der ANL 3: 25-29.
- WULF, M. (1993): Zur Bedeutung historisch alter Waldflächen für den Pflanzenartenschutz.- Verh. Ges. Ökol. 22: 269-272.
- WÜST, W. (1979): Avifauna Bavariae.- 1.000 S., Geiselberger: Altötting.
- ZACH, P. (1982): Die Vogelwelt des Rötelseeweihergebietes bei Cham/Obpf. in den Jahren 1980 und 1981.- Jber. OAG Ostbayern 9: 123-198.
- ZACHARIAS, D. & BRANDES, D. (1990): Species area-relationships and frequency - Floristical data analysis of 44 isolated woods in northwestern Germany.- Vegetatio 88: 21-29.
- ZACHERL, X., SCHULZE, K.G., & DÖRING, N. (1992): Dokumentation Hecken statt Schneezäune.- LBV, Bez.geschäftsstelle Obb., Abt. Ökoplan.

- ZAHLHEIMER, W.A. (1995): Artenschutzgerechtes Saat- und Pflanzgut für die Begründung von Gehölzbeständen.- Regierung von Niederbayern (Entwurf, Stand November 1995).
- ZAHN, A. (1990): Auswirkungen von Habitatverinselung und Habitatqualität auf Grünfroschpopulationen.- Dipl. Arbeit Univ. München, 94 S., unpubl.
- ZAHNER, K. (1982): Der Einfluß des geologischen Untergrundes, der Hangneigung, der Feldgröße und der Flurbereinigung auf die Heckendichte in Oberfranken.- Zulassungsarbeit, Bayreuth.
- ZELESNY, H. (1992): 3.1 Vegetation.- In: KAULE, G., RECK, H., ZELESNY, H. & COLLING, M.: Begleituntersuchung zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung Hettlingen - Jahresbericht 1991.- Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Univ. Stuttgart, Gutachten i.A. Landesamt f. Flurneuordnung u. Landentwicklung Baden-Württemberg, 106 S., unpubl. (Stuttgart), S. 11-58.
- ZENKER, W. (1982): Beziehungen zwischen dem Vogelbestand und der Struktur der Kulturlandschaft.- Beiträge zur Avifauna des Rheinlands H.15, 249 S., Düsseldorf.
- ZERLE, A. (1992a): Waldbiotopkartierung, Anspruch und Wirklichkeit.- AFZ 47(10): 517-521.
- (1992b): Waldbiotopkartierung, Erwiderung zu U.GLÄNZER.- AFZ 47(17): 928-929.
- ZETTLER, L. (1981) Kulturlandschaft zwischen Nutzung und Mißbrauch.- Augsb.Sozialgeogr.Hefte Nr.7, 189 S.
- ZICHE, J., PRITSCHER, I. (1995): FAM Klostergut Scheyern. Info über unsere Befragung im Herbst 1994, TU München, Weihenstephan, Abteilung Agrarsoziologie.
- ZIMMERMANN, R. (1979): Der Einfluß des kontrollierten Brennens auf Esparsetten-Halbtrockenrasen und Folgegesellschaften im Kaiserstuhl.- Phytocoenologia 5(4): 449-524.
- ZOLLNER, A. (1989): Generative Vermehrung von Sträuchern und Bäumen.- Bayer. Landesanstalt f. forstl. Saat- u. Pflanzenzucht (LASP), Teisendorf.
- ZÖLLNER, G. (1989): Landschaftsästhetische Planungsgrundsätze für die Flurbereinigung und ihre Vereinbarkeit mit ökologischen und ökonomischen Anforderungen. Dissertation TU München, Lehrstuhl für ländliche Neuordnung und Flurbereinigung; München.
- ZOTZ, G. & ULLMANN, I. (1989): Die Vegetation des NSG Kleinochsenfurter Berg.- Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 30: 111-176.
- ZUNDEL, R. (1992): Waldränder gestalten und planen.- AID-Heft 1010.
- ZWÖLFER, H. (1981): Hecken als ökologische Systeme.- Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemein angewandte Entomologie 3: 9-11.
- (1982a): Tiere und Hecken-Einführung in den Themenkreis.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 61-63.
- (1982b): Die Bewertung von Hecken aus tierökologischer Sicht.- Laufener Seminarbeiträge 5/82: 130-134.
- (1983): Pflanzenschutz und Artenvielfalt.- Sonderdruck aus: Daten und Dokumente zum Umweltschutz, H.35.
- ZWÖLFER, H. & STECHMANN, D. (1986): Feldhecken und Integrierter Pflanzenschutz: Zoologische Aspekte.- Laufener Seminarbeiträge 4/86: 16-21.
- (1989): Struktur und Funktion von Hecken in tierökologischer Sicht.- Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie [= Jahrestagung Göttingen]. 17: 643-656.
- ZWÖLFER, H., BAUER, G. & HEUSINGER, G. (1981): Ökologische Funktionsanalyse von Hecken und Flurgehölzen. Tierökologische Untersuchungen über Struktur und Funktion biozönotischer Komplexe. Schlußbericht des Lehrstuhls Tierökologie (Univ. Bayreuth) an das Landesamt für Umweltschutz. Unpubl., 422 S.
- ZWÖLFER, H., BAUER, G. HEUSINGER, G., STECHMANN, D. (et al.) (1984): Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.- Beiheft 3/2 zu den Berichten der ANL, 155 S.

## 6.2 Gesetze und Verordnungen (und Kommentare)

Amtliche Begründung zum Gesetzentwurf [des Bayerischen Waldgesetzes] 1975 (ABegrBay WaldG).

Bayerisches Naturschutzergänzungsgesetz (NatEG)

Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG), BayRS 791-1-U, zuletzt geändert durch Gesetz v. 16.07.1986

Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG, novellierte Fassung vom 10.8.1982), GVBl. 1982, S.692 o. 824, München.

BUNDESMINISTERIUM DES INNERN (1965): Abbrennen von Hecken und Feldrainen. Entschließung des BMI am 19.2.1965.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der nov. Fassung vom 12.3.1987.

EWG-Verordnung (Effizienz-Verordnung) vom 12. März 1985, Nr. 797/85

FLURBEREINIGUNGSGESETZ (FlurbG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16.März 1976.- Bundesgesetzblatt

Verordnung über die Beseitigung pflanzlicher Abfälle außerhalb zugelassener Beseitigungsanlagen (PflAbV) i.d. Fassung d. Bekanntmachung v. 13.

März 1988, veröff. im Bayer. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr.6/1984, S. 100 F.

ZERLE, A., HEIN, W. & STÖCKEL, H. (1987): Forstrecht in Bayern - Kommentar.- 2., Neubearb. Aufl., Stand: 7. Lieferung Sept. 1987; Deutscher Gemeindeverlag: München.

### 6.3 Mitteilungen von Einzelpersonen

Herr G. AULIG, Direktion für Ländliche Entwicklung München

Herr BARTHEL, Umweltamt Müritz

Herr H. BENJES (1987, briefl.), Bickenbach

Herr A. BEUTLER, München

Herr BIRLMEIER, untere Naturschutzbehörde Landratsamt Cham

Herr J. BORNEMANN, Direktion für Ländliche Entwicklung Landau

HERR W. DANNER, Team für angewandte Ökologie, Ruhstorf

Herr DANNECKER, Straßenbauamt Deggendorf

Herr DIRSCHERL, SG 830, Regierung der Oberpfalz

Herr Dr. N. DÖRING, LBV München

Herr EMINGER, Direktion für Ländliche Entwicklung Bamberg

Herr J. ENGELHARDT, Gangkofen, Erzeugergemeinschaft autochthone Pflanzen

Herr W. GIERSTENBREY, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München

Herr GRAF, Bauernobmann in Rosenau

Herr GRÖBMEIER, LBV-Ortsgruppe Gilching

Herr HASTREITER, Bund Naturschutz Rottenburg

Herr M. HAUG, Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald

Herr HAUGG, StMELF

Herr HERDEN, untere Naturschutzbehörde Landratsamt Miesbach

Herr HEROTH, Landwirtschaftsamt Kitzingen

Herr HILPOLTSTEINER (+), Erding

Herr A. HOFMANN, Naturpark Bayerischer Wald, Zwiesel

Herr HUNSDORFER, Direktion für Ländliche Entwicklung Regensburg

Herr K. KLEYN, Biologe, Hohenau

Herr B. KÖPPL, Viechtach

Frau LEHNER, Bund Naturschutz

Herr M. MAINO, Landschaftspflegeverband Freising

Herr Dr. J. MILBRADT, Prönsdorf

Frau E. RICHERT, Bayreuth

Herr SCHÄPERMEIER, Direktion für Ländliche Entwicklung Ansbach

Herr SCHMIDT, Direktion für Ländliche Entwicklung Krumbach

Frau SCHERZINGER, Biologin, Sankt Oswald

Herr SCHRÖDER, untere Naturschutzbehörde Landratsamt Lichtenfels

Herr STAHL, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz

Herr UNGER, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München

Herr J. WEIDEMANN, Untersiemau

Herr WÜNSCHE, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, München

Echinger Landschaftspflegegemeinschaft

Frau S. TSCHUNKO, Landschaftspflegeverband Ansbach

Herr F. ROBTEUSCHER, Bürgermeister von Schwebheim

Herr T.E.TEW, Wildlife Conservation Research Unit, Dept. of Zoology, Oxford University, Oxford (GB)

Frau T.A. WATT, Wye College, University of London, Wye, GB

Herr J.H. McADAM, Dept. of Agriculture of Northern Ireland, Agricultural Botany Research Division, Belfast (GB)

Herr R.E. SEARS, Royal Society for the Protection of Birds, Sandy (GB)

Herr W. ZAHLHEIMER, Reg. Niederbayern

Herr U. ZEIDLER, Hammelburg

Herr ZURL, Amt für Landwirtschaft Deggendorf

### 6.4 Abkürzungsverzeichnis

#### Behörden, Gesetze, Projekte etc.

ABSP	=	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern; LfU
AID	=	Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung
ANL	=	Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege
BayNatSchG	=	Bayerisches Naturschutzgesetz (Neuaufgabe 1990; StMLU)
BdB	=	Bund deutscher Baumschulen

BN	=	Bund Naturschutz in Bayern e.V.
BUND	=	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
DBV	=	Deutscher Bund für Vogelschutz
FAM	=	Forschungsverbund Agrarökosysteme München
KuLaP	=	Kulturlandschaftsprogramm des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung
LBV	=	Landesbund für Vogelschutz
LfU	=	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz
LPK	=	Landschaftspflegekonzept Bayern
NABU	=	Naturschutzbund Deutschland
NSG	=	Naturschutzgebiet
RL	=	Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns bzw. der Bundesrepublik und Rote Liste gefährdeter Tiere
StMELF	=	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung
StMLU	=	Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
TU	=	Technische Universität.
UNB	=	Untere Naturschutzbehörde

**Sonstige Abkürzungen**

Abb.	=	Abbildung
Art.	=	Artikel
Aufl.	=	Auflage
bzw.	=	beziehungsweise
cm	=	Zentimeter
ders.	=	derselbe
d.h.	=	das heißt
dies.	=	dieselben
DM	=	Deutsche Mark
dt	=	Dezitonne
E	=	östlich
etc.	=	et cetera
f.	=	folgende Seite
ff.	=	folgende Seiten
GV	=	Großvieheinheit
ha	=	Hektar
Hrsg.	=	Herausgeber
i.d.R.	=	in der Regel
Kap.	=	Kapitel
km	=	Kilometer
Lkr.	=	Landkreis
m	=	Meter
N	=	nördlich
NE	=	nordöstlich
NW	=	nordwestlich
neubearb.	=	neubearbeitet
o.a.	=	oder anderem
o.ä.	=	oder ähnlichem
s.	=	siehe
S.	=	Seite
S	=	südlich

SE	=	südöstlich
SW	=	südwestlich
Tab.	=	Tabelle
u.a.	=	unter anderem
u.E.	=	unseres Erachtens
unpubl.	=	unpubliziert
usw.	=	und so weiter
u.U.	=	unter Umständen
u.v.m.	=	und vieles mehr
v.a.	=	vor allem
verb.	=	verbessert
z.B.	=	zum Beispiel
z.T.	=	zum Teil
zit.	=	zitiert
+/-	=	mehr oder weniger

**Abkürzungen der Regierungsbezirke**

UFr.	=	Unterfranken
OFr.	=	Oberfranken
MFr.	=	Mittelfranken
Obb.	=	Oberbayern
Ndb.	=	Niederbayern
Schw.	=	Schwaben
Opf.	=	Oberpfalz

**6.5 Verzeichnis der Land- und Stadtkreise Bayerns**

A	=	Augsburg
AB	=	Aschaffenburg
AIC	=	Aichach-Friedberg
AN	=	Ansbach
AÖ	=	Altötting
AS	=	Amberg-Sulzbach
BA	=	Bamberg
BGL	=	Berchtesgadener Land
BT	=	Bayreuth
CHA	=	Cham
CO	=	Coburg
DAH	=	Dachau
DEG	=	Deggendorf
DGF	=	Dingolfing
DIL	=	Dillingen
DON	=	Donau-Ries
EBE	=	Ebersberg
ED	=	Erding
EI	=	Eichstätt
ERH	=	Erlangen-Höchstadt
FFB	=	Fürstenfeldbruck
FO	=	Forchheim
FRG	=	Freyung-Grafenau
FS	=	Freising
FÜ	=	Fürth
GAP	=	Garmisch-Partenkirchen
GZ	=	Günzburg
HAS	=	Haßberge
HO	=	Hof
KC	=	Kronach
KEH	=	Kelheim
KG	=	Bad Kissingen
KT	=	Kitzingen
KU	=	Kulmbach

LA	=	Landshut	OAL	=	Ostallgäu
LAU	=	Lauf (= Nürnberger Land)	PA	=	Passau
LI	=	Lindau	PAF	=	Pfaffenhofen a. d. Ilm
LIF	=	Lichtenfels	PAN	=	Rottal-Inn
LL	=	Landsberg am Lech	R	=	Regensburg
M	=	München	REG	=	Regen
MB	=	Miesbach	RH	=	Roth
MIL	=	Miltenberg	RO	=	Rosenheim
MN	=	Unterallgäu	SAD	=	Schwandorf
MSP	=	Main-Spessart	SR	=	Straubing
MÜ	=	Mühldorf am Inn	STA	=	Starnberg
ND	=	Neuburg-Schrobenhausen	SW	=	Schweinfurt
NEA	=	Neustadt Aisch-Bad Windsheim	TIR	=	Tirschenreuth
NES	=	Rhön-Grabfeld	TÖL	=	Bad Tölz-Wolfratshausen
NEW	=	Neustadt a. d. Waldnaab	TS	=	Traunstein
NM	=	Neumarkt i. d. Opf.	WM	=	Weilheim-Schongau
NU	=	Neu-Ulm	WÜ	=	Würzburg
OA	=	Oberallgäu	WUG	=	Weißenburg-Gunzenhausen
			WUN	=	Wunsiedel

## 6.6 Bildteil

### Einige Heckentypen Bayerns

**Foto 1:** Vorbildlich vom Anlieger gepflegte Haselbusch-Hecke bei Rattiszell/CHA. Landschaftlich besonders ansprechend durch den gewundenen, der Geländeform angepaßten Verlauf. (Foto: Ringler)

**Foto 2:** Altes Rankensystem bei Alfeld (LAU), Hersbrucker ALB. Schönes Beispiel für einen Wechsel von offenen Rainfluren, Lesesteinansammlungen, Heckenstücken u. Einzelbüschen. (Foto: Ringler)

**Foto 3:** Heckensystem bei Kastl/NEW: Die nordbayer. Kulturlandschaft besticht durch dicht gestaffelte Ackerstufenhecken an vielen Stellen, insbes. an Talhängen. Häufig mit Magerrasen, naturnahen Wäldern u. anderen Biotopen eng vernetzt, übernehmen diese oft durch Lesesteinwälle u. alte Trockenmauern zusätzlich bereicherten Linearstrukturen im biotischen Verbundsystem unverzichtbare Funktionen. Heckenausträumungen wie in den 60er u. 70er Jahren sollten heutzutage weitestgehend vermieden werden.

(Foto: Ringler)

**Foto 4:** Voralpines, dichtmagisches Hagsystem bei Grundnern/TÖL, Kennzeichen traditioneller Egartenlandschaften (2-Phasen-Wechsel aus Acker- und Weidewirtschaft), in der die früher besser gepflegten und dichteren Hage Abgrenzungsfunktion übernommen haben.

(Foto: Ringler)

**Foto 5:** Baumhage gliedern sonst eintönige Kulturlandschaften durch bes. im Winter eindrucksvoll gestaffelte Kulissen (Aufhausen/ED), mächtige Alteichen können sich manchmal darin entwickeln.

(Foto: Ringler)



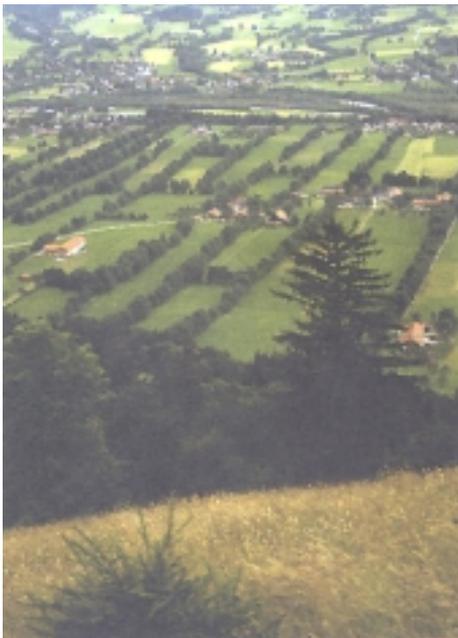
1



2



3



4



5



**Foto 6:** Hecken konturieren historische Streifenfluren: Grainet/FRG (jüngerer Besiedlungsperiode des Bayerischen Waldes).  
(Foto: *Ringler*)



**Foto 7:** Spirken- Weidenzäume als Sonderheckenform alpenrandlicher Hochmoorweiden: Altenau/GAP. (Foto: *Ringler*)



**Foto 8:** Birken-Erlen-Weiden-Zeilen beleben die großen landwirtschaftlich genutzten Niedermoorlandschaften: Eittingermoos/ED. (Foto: *Ringler*)



## Gebüsch und Feldgehölze Bayerns

**Foto 9:** Archaische Mehrfachnutzungssysteme: Laubstreuhaie bei Geißenreuth/NEW, ähnlich strukturiert sind die Tratten des Alpenraumes; Erhaltung der oft bemerkenswerten Extensivrasenvegetation setzt weiterhin Ausmähen oder Beweidung voraus; Baumstrukturen sollten locker ständig bleiben. (Foto: *Ringler*)

**Foto 10:** Gebüschinseln haben sich u.a. in extensiven Weidelandschaften erhalten (hier: Kreuzberg/KG), selten auch noch in intensiveren Gebieten (z.B. Hummelgrau/BT); faunistische Heckenfunktionen können großenteils auch in dieser Strukturform erfüllt sein.

(Foto: *Ringler*)



**Foto 11:** Hutangerstrukturen (hier bei Rohrenfeld/ND) kennzeichnen u.a. einige Stromtalabschnitte sowie das nördliche und östliche Mittelfranken. Bodenschicht hier intensiver genutzt als in den Tratten.

(Foto: *Ringler*)



**Foto 12:** Besonders artenreiche Feldholzinsel bilden sich um Wanderblöcke (z.b. bei Napfberg/TIR oder Felsfreistellungen).

(Foto: *Ringler*)



**Foto 13:** Feldholzinseln auf Blockschutt, der bei der Felderbereinigung angesammelt wurde (Haunkenzell/SR); in diesem Beispiel sind minimale Strukturanforderungen nicht erfüllt (zu klein, fehlende Ummantelung; kein Übergangssaum).

(Foto: *Ringler*)





14



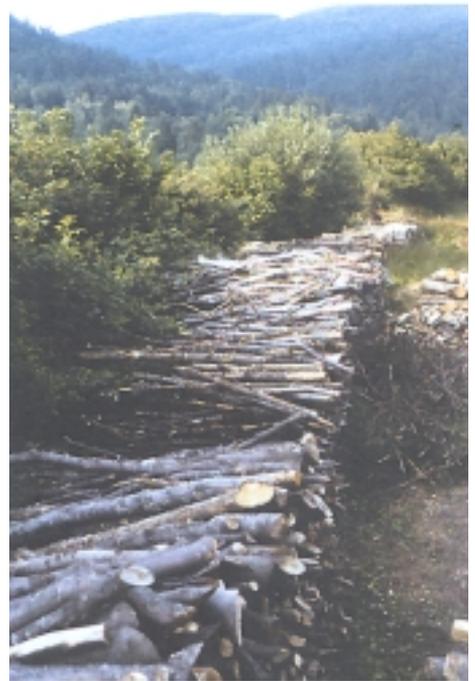
15



16



18



17

## Beeinträchtigungen, Nutzungen, Funktionen

**Foto 14:** Im Zuge der Beweidung verlichteter Hag bei Schaftlach, nachpflanzungsbedürftig. (Foto: Steidl)

**Foto 15:** Durch Vorrücken der Ackernutzung stark beeinträchtigte, ehemals naturnahe Edellaubholzinsel bei Deining/TÖL: Kann nur bei deutlicher Vergrößerung ihre biologischen Funktionen wiedererlangen. (Foto: Ringler)

**Foto 16:** Traditionelle Stockhiebnutzung mit einzeln übergehaltenen Eschenlaßreiteln bei Pillersdorf/SR, beiderseitig extensiver Kontaktstreifen ist vorbildlich; Umtrieb sollte künftig stärker abschnittsweise differenziert werden. (Foto: Ringler)

**Foto 17:** Brennholz- Ernte einer traditionell umgetriebenen Edellaubholzhecke bei Allhartsmals/ DEG. (Foto: Ringler)

**Foto 18:** Abtragsstauende Funktion von Terrassenhecken: Ackerschwemmkegel breiten sich an der Oberkante dicht bewachsener Stufenhaine aus. Steinpackungen im Stufenrain hemmen zusätzlich das erosive Durchsägen von Ackerterrassen durch den Oberflächenabfluß. (Foto: Ringler)

**Foto 19:** Dicht geschnittene Fichtenhecken als hocheffizienter Weidezaun bzw. Schutz gegen Abstürzen des Viehs (Kollmannshof/ OAL: Schutzhecke zwischen Weide und Schlucht).  
(Foto: Ringler)



**Foto 20:** Heckenrandstreifen sind häufig Rückzugsräume für Arten des Extensivgrünlandes: Die seltene grüne Nieswurz (*Helleborus viridis*) und Märzenbecher (*Leucojum vernum*) am Hag beim Bergerhof/ TÖL, ähnliches gilt für *Scilla bifolia*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis mascula*, *Primula vulgaris* u.a.  
(Foto: Ringler)



## Ziele, Leitbilder, Modelle

**Foto 21:** Auch für moderne Landwirte akzeptable Feldgehölz- Mindestausstattung einer Juralandschaft bei Mondlau/BT: Verknüpfung höhenlinienparalleler Ackerstufenhecken mit weg- oder grabensäumenden Rückgratstrukturen; zusätzlich auf Knocks oder Lesesteinhaufen eingelagerte Feldholzinseln ermöglichen eine bessere tierökologische Verzahnung Wald/Flur; alle Flurgehölze fügen sich harmonisch der morphologischen Landschaftsstruktur ein.  
(Foto: Steidl)



**Foto 22:** Breite Schaftrift ist beiderseits gegen das Ackerland „abgeheckt“ (Alfershausen/RH); Vorbild für wiederherzustellende Triften in Gebieten mit noch aktiver Schäferei (z.B. Westmittelfranken), indirekter Beitrag zur besseren Pflege verinselter Magerrasen; idealer Neuntöter Lebensraum.  
(Foto: Ringler)





**Foto 23:** Sukzessions- und Pflanzhecke in nachahmenswerter Verbundlage zu Waldsaum, auch dort sind zunächst Optimierungsmaßnahmen erforderlich (Mühlberg/ED). (Foto: Steidl)



**Foto 24:** Hecke als „linearer Mittelwald“ (Alhartsmais/DEG): 2-stufiger Aufbau mit unterschiedlichen Umtriebszeiten bietet mehr Möglichkeiten, die Lebensraumunterbrechung bei etagenweiser Heckennutzung abzumildern. (Foto: Ringler)



**Foto 25:** Vorbildliche Saumgestaltung einer Mittelgebirgshecke bei Neufang/DEG: Magere blüten- (u.a. orchideen-) reiche Glatt-haferwiese erhöht die Anzahl der „vernetzten“ Arten und puffert gegen die löwenzahnreiche Fettwiese. (Foto: Ringler)



**Foto 26:** Idealer Hecken - Wald - Anschluß bei Georgenberg/NEW: Naturnaher Birken - Eichen - reicher Sukzessionsbestand ragt aus dem Wald heraus (ökologischer Halbinseleffekt) und dient als „Einklinkstelle“ für eine Sukzessionshecke. (Foto: Ringler)

**Foto 27:** Feldholzinsel bei Röhrmoos/DAH: Gut geeigneter Ansatzpunkt zur Entwicklung eines Netz- Knotensystems von Kleinstrukturen (Heckenpflanzen direkt anschließen). (Foto: Ringler)



**Foto 28:** Die Gestaltungspalette geht über Hecken und dichte Feldholzinseln weit hinaus: Auch lockere Solitärstrukturen und unterschiedlich verdichtete Gebüschinseln in extensiven Grünlandgebieten (Neudorf/LIF) können eigenständige Akzente setzen. (Foto: Ringler)



**Foto 29:** Weniger ökologische aber landschaftsarchitektonische Gesichtspunkte sprechen an bestimmten Stellen, z.B. historischen Strassen- oder Hohlwegen mit deutlicher Ausfallfunktion für Gehölzbestände „prominenten“ Zuschnitts (Altbuchenreihen nahe Schloß Jetzendorf/PAF). (Foto: Ringler)



**Foto 30:** Grabhügel sollten zwar landschaftsarchitektonisch hervorgehoben werden, dies aber behutsam und nicht zudeckend, so wie bei Traubing/WM. (Foto: Ringler)

