

Landschaftspflegekonzept Bayern



Band I

Einführung Ziele der Landschaftspflege in Bayern



Bayerisches
Staatsministerium
für Landesentwicklung
und Umweltfragen

ANL Bayerische Akademie
für Naturschutz und
Landschaftspflege

Inhaltsverzeichnis

	Vorbemerkung	13
1	Zusammenfassung der LPK-Grundaussagen	15
1.1	Umweltdefizite als Ausgangspunkte der Handlungsstrategie	15
1.2	Landschaftspflegerische Strategie	15
1.2.1	Umweltqualitätsziele	15
1.2.2	Flächenbausteine	16
1.2.3	Landschaftspflegerische Leitbilder	17
1.3	Tragende Grundsätze des LPK	18
2	Projektaufgaben, -ablauf und -aufbau	19
2.1	Anlaß, Aufgaben des LPK, Intentionen des Auftraggebers	19
2.2	Projekttablauf	21
2.3	Stellung des LPK im Gesamtpaket Naturschutz und Landschaftspflege und zur gegenwärtigen Landschaftspflegepraxis	21
2.4	Aufbau und Hauptinhalte des LPK	24
2.4.1	Grundlagenband	24
2.4.2	Lebensraumtypenbände	24
2.4.3	Landschaftspflegekonzepte für Testlandkreise	29
2.4.4	Sofortmaßnahmen zur Biotoppflege und -neuschaffung	29
2.5	Arbeitsweise, Datengrundlagen, Informationsbeschaffung	29
2.5.1	Literaturauswertung	30
2.5.2	Kontakte, Unterstützung durch Fachkollegen, Verwaltungen, Verbände, Hochschulen und Lehrstätten, Nutzer und Praktiker	30
2.5.3	Grundlagenuntersuchungen zum Landschaftspflegekonzept	31
2.5.3.1	Stichprobenuntersuchungen	33
2.5.3.2	Reihenuntersuchungen	33
2.5.4	Pflegeflächen-Erhebung	34
2.5.5	Kartierungen und Gelände-Erkundungen	35
2.6	Bearbeiterteam, Betreuung	36
3	Was ist und soll Landschaftspflege?	39
4	Kurzer Lagebericht zu Natur und Landschaft in Bayern: Zentrale Herausforderungen der Landschaftspflege	43
4.1	Kurze Zustandsdiagnose biotischer Naturgüter (biogenetisch-bioökologische Ressourcen)	43
4.1.1	Allgemeine Funktionsstörungen und -defizite von Ökosystemen in Bayern	43
4.1.1.1	Labilität der Waldökosysteme	43
4.1.1.2	Mangel an Regulativstrukturen in der Nutzlandschaft	44
4.1.2	Biogenetische Auszehrung, Entwicklung der Biodiversität	45
4.1.2.1	Nutzungsveränderungen	45
4.1.2.2	Flächenentwicklung naturbetonter Biotope in den letzten Jahrzehnten, Biotop-Flächensaldo	48
4.1.2.2.1	Naturnahe Wälder	52
4.1.2.2.2	Außeralpine felsige Standorte	53

4.1.2.2.3	Naturnahe Moorökosysteme (ohne Streuwiesen)	53
4.1.2.2.4	Heiden, Streuwiesen	54
4.1.2.2.5	Halbintensivökosysteme: "Bunte Wiesen", Feuchtwiesen, Streuobst, Extensiv- äcker	55
4.1.2.2.6	Faserstrukturen, Saumbiotope	56
4.1.2.2.7	Kleingewässer, Teiche	56
4.1.2.2.8	Punktstrukturen	61
4.1.2.2.9	Biotopkomplexe, Ökotone	61
4.1.2.3	Verbundsituation, Isolierung, Fragmentierungsgrad	62
4.1.2.4	Aktueller Biotopzustand	63
4.1.2.4.1	Pflegezustand	63
4.1.2.4.2	Degeneration durch Veränderung des abiotischen Milieus (Standortdegradie- rung)	65
4.1.2.5	Arten-Verlustbilanzen, Zusammenhänge zwischen Roten Listen und Flächenver- änderungen	66
4.2	Zustand der abiotischen Ressourcen	72
4.2.1	Stoffausträge im Oberflächenwasser, Gewässergüte	73
4.2.2	Grundwasserbelastung	74
4.2.3	Bodenverluste und -verlagerungen	74
4.2.4	Die immissionsökologische Gesamtbedrohung: Atmosphärische Emissionen aus den Nutzflächen	75
4.2.5	Unzureichende Wasserrückhaltung der Landschaft	75
4.3	Eigenarts- und Gesichtsverlust der Kulturlandschaft	76
4.4	Ungenügende landschaftliche Voraussetzungen für eine dezentrale Erholung	79
5	Umweltqualitätsziele und -schwellen	81
5.1	Trendumkehr beim Artenschwund und bei der Ausdünnung der Populationssysteme	81
5.2	Stärkung der Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Biozönosen der Kulturlandschaft	82
5.3	Grundnetz nutzungsfreier Flächen in allen Landschaften	82
5.4	Bessere Wasser- und Stoffrückhaltung, Trendumkehr bei der allgemeinen Eutrophierung	83
5.5	Ziel der Landesverschönerung: Bayerns Kulturlandschaften sollen vererbte Individualität pflegen und neue Eigenart gewinnen	84
5.6	Mindestmaß an Erholungsattraktivität und -benutzbarkeit in allen Landschaften	84
6	Gesamtkonzept für die Landschaftsentwicklung - Landschaftspflegerische Ziele	87
6.1	Stabilisierungskonzept für die gesamte Kulturlandschaft ("Gerüst-Strategie")	89
6.1.1	Grundsätze einer ökologischen Raumordnung	90
6.1.1.1	Notwendigkeit einer ökologischen Infrastruktur	90
6.1.1.2	Verbund und Zonation als Zentralbedingungen des Naturschutzes	91
6.1.1.3	Intensitätsabstufung als Kernziel der Landschaftspflege	93
6.1.1.4	Funktionsbündelung statt Funktionsentmischung	94
6.1.1.5	Feste und variable Strukturen, räumliche Verantwortungsteilung zwischen Bo- denproduktion und Naturschutz	96
6.1.1.6	Selbstverantwortung kleiner Gebietseinheiten	97
6.1.2	Welche Flächenbausteine benötigen Bayerns Kulturlandschaften?	98
6.1.3	Flächenmodelle für die Weiterentwicklung der Landschaft	101
6.1.3.1	Stabilisatorengerüst für Landschaften unterschiedlicher Nutzungsintensität	101
6.1.3.2	Wie können Stabilisatorkomplexe aufgebaut sein?	104

6.1.4	Flächendynamik als Chance der Landschaftspflege	104
6.1.4.1	Formen landschaftlicher Dynamik und ihre Bedeutung	105
6.1.4.2	Anforderungen an ein dynamisches Landschaftsentwicklungskonzept	107
6.1.4.3	Dynamisches Konzept einer landschaftspfleglichen Nutzung	109
6.1.4.3.1	Land- und forstwirtschaftlicher Bereich	109
6.1.4.3.2	Technisch bestimmte Landnutzungen	112
6.1.5	Regionale Leitbilder	113
6.1.5.1	Maßgaben der natürlichen Landschaftsstruktur (Naturraumpotential)	113
6.1.5.2	Anthropogene Strukturvorgaben der Landschaft	115
6.1.5.3	Maßgaben aus der Verteilung der naturbetonten Restbiotope	115
6.1.5.4	Agrarregionale und agrarstrukturelle Rahmenbedingungen der Landschaftspflege (Zonen unterschiedlicher Nutzungsintensität)	117
6.2	Vorschläge zur Flächen-Stillegung und Brache-Entwicklung in Bayern (Brache-Konzept)	119
6.2.1	Landschaftsökologische und Naturschutz-Funktionen von Brachen	120
6.2.2	Akzeptanz von Brachen	122
6.2.3	Naturschutzrelevante Brachetypen und Brachezonen	123
6.2.4	Aktuelle Defizite bei der Umsetzung von Stilllegungsprogrammen und bei der Brache-Entwicklung	124
6.2.5	Grundsätze und Leitbilder zur Bracheentwicklung und Flächenstillegung in Bayern	125
6.2.5.1	Entwicklungsziele für Normalbrachen (Brachezone 1)	125
6.2.5.2	Entwicklungsziele für Marginalbrachen (Brachezone 2)	127
6.2.5.3	Entwicklungsziele für Artenrefugialgebiete mit Stilllegungstendenz (Brachezone 3)	128
6.2.5.4	Entwicklungsziele für Weinbergsbrachen (Brachezone 4)	128
6.2.5.5	Entwicklungsziele für Großflächenbrachen und Bracheerwartungsfluren der Mittelgebirge (Brachezone 5)	129
6.2.6	Vorschläge zur Umsetzung des Brache-Konzeptes	129
6.3	Saumentwicklungskonzept (Ökoton-Strategie)	130
6.3.1	Grundbegriffe	131
6.3.2	Struktur, Funktion und Bedeutung von Säumen	131
6.3.2.1	Ökologische Potentialdifferenzen, Stoff-, Energie- und Informationsflüsse in Ökotonbereichen	132
6.3.2.2	Aufbau abiotischer Gradienten	132
6.3.2.3	Funktionen im Stoff- und Energiehaushalt der Gesamtlandschaft	132
6.3.2.4	Natürliches Entwicklungspotential und Sukzessionsmechanismen von Randlinien	133
6.3.2.5	Bioregulatorische Funktionen für die umgebende Landschaft	136
6.3.2.6	Bedeutung für Artenverteilung, Bewegung und Dispersion von Arten	137
6.3.2.7	Säume als Arten-Refugien	138
6.3.3	Naturschutzwichtige Ökoton- und Saumtypen Bayerns, räumliche Bezugseinheiten der Saumstrategie	139
6.3.4	Entwicklungsdefizite an Bayerns Ökotonen	142
6.3.5	Grundsätze und Leitbilder für die Ökoton- und Saumentwicklung	144
6.3.5.1	Saumentwicklung, ein eigenständiger Handlungsbereich neben Flächenschutz und Flächenpflege	144
6.3.5.2	Ökoton-Entwicklungsgerüst über ganz Bayern hinweg	144
6.3.5.3	Leitlinien für Groß- und Mittelökotone	145
6.3.5.4	Entwicklungskonzept für Waldsäume	146
6.3.5.4.1	Ausgangspunkt: Nutzungseinschränkungen im Waldrandbereich	146
6.3.5.4.2	Profil 1: Minimalsaum	147

6.3.5.4.3	Profil 2: Normalsaum	147
6.3.5.4.4	Profil 3: Breitsaum	149
6.3.5.4.5	Längsgliederung eines Waldrandes	149
6.3.5.4.6	Verknüpfung von Waldsäumen mit Flurgehölzen - Einzel- und Gruppenbäume sollten Übergänge herstellen!	150
6.3.5.4.7	Abstimmung auf den Intensitätsgrad der Agrarlandschaft und den Naturraum- charakter	150
6.3.5.4.8	Gestaltung von Säumen mit spezieller Artenschutzfunktion (Artenreliktsäume)	151
6.3.5.5	Leitlinien für die Saumentwicklung in der Flur	153
6.4	Strategie gegen die Eutrophierung und für die Stoffrückhaltung in der Landschaft (Filter- und Entsorgungskonzept)	154
6.4.1	Ausgangslage (Filterbedarf)	154
6.4.2	Welche Filterfunktionen und "Filtertechniken" sind aufzubauen?	156
6.4.3	Grundsätze und Leitbilder für die Stoffentlastung abiotischer und biotischer Ressourcen	158
6.4.3.1	Maßnahmen außerhalb des Gewässerbereiches	159
6.4.3.2	Maßnahmen im Fließgewässerbereich	160
6.4.3.3	Talschlüsse und Ursprungsbereiche in der Agrarlandschaft erfordern besonders leistungsfähige Filtersysteme	162
6.5	Wasserrückhaltekonzept ("Retentionsstrategie")	162
6.5.1	Ausgangslage, häufiger Zustand des Landschaftswasserhaushalts	164
6.5.2	Retentionspotentiale, retentionssteigernde Maßnahmen	167
6.5.2.1	Orographisch-hydrogeologisches Retentionspotential	167
6.5.2.2	Biogene Retentionspotentiale	168
6.5.2.3	Dezentrale, kleintechnisch unterstützte Wasserrückhaltung	168
6.5.2.4	Großtechnische Rückhaltung	169
6.5.3	Grundsätze und Leitbilder für einen schonenderen Umgang mit den Wasservorräten	169
6.6	Verbund-Strategie - Wiederherstellung interaktionsfähiger Populationen - Biotop-Systemplanung	171
6.6.1	Kurzer Überblick zu Begriffen des Biotopverbundes	172
6.6.2	Stand und Defizite der Verbundstrategie in Bayern	174
6.6.3	Biologische Ausgangspunkte der Verbundstrategie	175
6.6.4	Grundprinzipien und Grundbausteine der Verbundstrategie	177
6.6.5	Idealstruktur eines Biotop-Verbundsystems in Bayern	182
6.6.6	Innere Struktur der Verbundachsen	183
6.6.6.1	Das Feuchtachsensystem	183
6.6.6.2	Teilsystem der Trockenstandorte	184
6.6.6.3	Teilsystem der Wald- und Gehölzbiotope	185
6.6.6.4	Teilsystem der Linearstrukturen und Saumbiotope	187
6.6.6.5	Komplettes Verbundsystem und seine Umsetzung	187
6.6.7	Vorgaben und regionale Aufgabenschwerpunkte für die Biotopvernetzung in Bayerns Landschaften	189
6.6.7.1	An welche geographischen Vorgaben sollte der Biotopverbund anknüpfen?	190
6.6.7.2	Wie verbundfähig sind einzelne Ökosystem- und Biotoptypen?	191
6.6.7.3	Welche "abgebrochenen biotischen Brücken" sollten bevorzugt wiedererrichtet werden? Wo sollten Verbundkonzepte bevorzugt umgesetzt werden?	193
6.6.7.3.1	Re-Integration von Fließgewässerökosystemen	194
6.6.7.3.2	Re-Integration zerstückelter Auwälder	194
6.6.7.3.3	Re-Integration der Tal- und Beckenniedermoore	195
6.6.7.3.4	Re-Integration (ehemaliger) Hochmoorlandschaften	195
6.6.7.3.5	Re-Integration von Heideverbundsystemen	196
6.6.7.4	Verbundkonzept mit Anrainerländern entlang des ehemaligen Grenzstreifens . . .	196

6.6.8	Zusammenfassende Grundsätze für den Biotopverbund	197
6.7	Rahmenkonzept für die Biotop-Pflege	199
6.7.1	Begriff und Handlungsbereich der Biotop-Pflege	199
6.7.1.1	Außenpflege, Abschirmungsmaßnahmen	200
6.7.1.2	Randzonenpflege	201
6.7.1.3	Innenpflege	202
6.7.2	Bedeutung und Naturschutzfunktionen der Biotop-Pflege	202
6.7.2.1	Bedeutung der Pflege für den Artenschutz	202
6.7.2.2	Bedeutung der Pflege für den Gesellschaftsschutz	204
6.7.2.3	Bedeutung der Pflege für Landschaftsbild, Erholung und Heimatgeschichte	205
6.7.2.4	Bedeutung der Pflege für das produktionsneutrale Einkommen der Landwirte	206
6.7.3	Aktuelle Probleme und offene Grundsatzfragen der Biotop-Pflege	206
6.7.3.1	Wieviel Sukzession, wieviel Management? Dynamik gegen Statik?	206
6.7.3.2	Steht Pflege im Konflikt mit dem Entwicklungsziel "natürliche Vegetation"?	209
6.7.3.3	Wann und wo wird Pflege zum schädigenden Eingriff?	210
6.7.3.4	Vergangenheitsbezug der Pflege: Ökologische Notwendigkeit, hohler Traditionalismus oder gar Fortsetzung von Raubbau?	210
6.7.3.5	Läßt die unaufhaltsame Stoffanreicherung der Biosphäre das Biotop-Management ins Leere laufen?	213
6.7.3.6	Wohin mit dem Pflegegut?	214
6.7.3.7	Kompetenzgerangel in der Biotop-Pflege?	216
6.7.3.8	Erschwerende Rahmenbedingungen für Landschaftspflege(-Betriebe), administrative, psychologische und sozioökonomische Hemmnisse	216
6.7.3.9	Mangelt es an Erfolgskontrolle und Erfolgspräsentation in der Biotop-Pflege?	217
6.7.4	Spielräume und Grenzen für Gehölz-Sukzessionen	218
6.7.4.1	Grundsätze und Prämissen zur Ermittlung von Pflege-Tabuzonen	218
6.7.4.2	Grenzen der Entbuschung und Entfilzung von 6d1-Feuchtstandorten	221
6.7.4.3	Grenzen der Entbuschung und Entfilzung von 6d1-Trockenstandorten	223
6.7.5	Leitbild für den inneren Aufbau von Biotopkomplexen	223
6.7.6	Zusammenfassende Grundsätze für die Biotop-Pflege	224
6.8	Leitbilder für die Biotop-Restitution, -Neuschaffung und -Naturierung	229
6.8.1	Begriffe, Handlungsbereiche, ökotechnische Wege	230
6.8.1.1	Restitution, Wiederherstellung	230
6.8.1.1.1	Restoration	230
6.8.1.1.2	Regeneration	230
6.8.1.1.3	Replantation	231
6.8.1.1.4	Transplantation	231
6.8.1.1.5	Impfung, Kombination aus "Ökozellen" und Sukzession	231
6.8.1.1.6	Imitation	231
6.8.1.1.7	Induktion	231
6.8.1.2	Unspezifische Naturierung	232
6.8.1.3	Unspezifische Renaturierung	232
6.8.1.4	Biotop-Neuanlage	232
6.8.2	Stand der Biotop-Restitution und -Renaturierung in Bayern	233
6.8.3	Erfolgsbilanz von aktiven Biotopentwicklungen	233
6.8.3.1	Erfolgsbilanz verschiedener Restitutionsversuche	233
6.8.3.2	Naturschutzbedeutung und Risiken der unbeabsichtigten (Re-)Naturierungen	235
6.8.4	Grundsätze für die Biotopschaffung	236
6.9	Pufferkonzept	238
6.9.1	Grundbegriffe und Einflußgrößen zur Pufferung	238
6.9.2	Möglichkeiten und Grunderfordernisse der Pufferung	240

6.9.3	Grundsätze und Leitbilder für die Pufferung naturnaher Lebensräume	242
6.9.4	Typische Puffersituationen Bayerns	245
6.10	Artenschutz im Rahmen der landschaftlichen Gesamtstrategie	247
6.10.1	Strategiediskussion	248
6.10.2	Möglichkeiten, Risiken und Grenzen des Artenschutzes ohne Biotoppflege	249
6.10.3	Anforderungen des speziellen Artenschutzes an die allgemeine Biotop- entwicklungsstrategie	251
6.10.3.1	Handlungskriterium: Vollständiges Artenpotential einer Raumeinheit - das Kon- zept der Suffizienz-, Alarm-, Notstands- und Sanierungsgebiete	252
6.10.3.2	Handlungskriterium: Biogeographischer Status einer Art	252
6.10.3.3	Handlungskriterium: Nischensicherheit der Art	254
6.10.4	Allgemeine Grundsätze zum speziellen Artenschutz	254
6.11	Pflege des Landschaftsbildes, der landschaftlichen Eigenart und des kulturellen Erbes	260
6.11.1	Pflege der natürlichen Oberflächengestalt und des erdgeschichtlichen Informationsgehaltes der Landschaft	263
6.11.2	Pflege kulturräumlich-agrargeschichtlicher Eigenart	266
6.11.2.1	Erhaltung und Pflege gewachsener Flurstrukturen	266
6.11.2.2	Erhaltung schlag-interner Kleinstrukturen	266
6.11.2.3	Ästhetischer Umfeldschutz von Natur- und Kulturdenkmälern	267
6.11.2.4	Pflege historischer Kulturlandschaften	267
6.11.3	Pflege von Archäotopen	267
6.11.4	Zur künftigen Wald-Freiflächen-Verteilung	269
6.11.4.1	Grundsätze zur künftigen Wald-Erweiterungspolitik	270
7	Anhang	273
7.1	Literaturverzeichnis	273
7.2	Abkürzungsverzeichnis	291

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2/1:	Wirkungsbereiche des LPK	20
Abb. 2/2:	Grundlagen und Konzepte des Naturschutzes	22
Abb. 2/3:	Verknüpfung des LPK mit verschiedenen Grundlagendisziplinen	23
Abb. 2/4:	Kooperationsprofil zwischen Naturschutz und diversen Nutzungsbereichen	25
Abb. 2/5:	Aufbau und Einbindung des Forschungskonzeptes Pflege in eine übergreifende Forschungskonzeption	32
Abb. 2/6:	Stichprobenuntersuchungen	33
Abb. 2/7:	Reihenuntersuchungen	39
Abb. 3/1:	Landschaftspflegebereich im Wirkungsfeld der Landespflege	40
Abb. 4/1:	Regionalspezifische Agrarentwicklungen in acht Teilgebieten Bayerns	46
Abb. 4/2:	Naturraumunterschiedliche Ursachenspektren des Biotop- und Landschaftswandels - eigene Erhebungen	47
Abb. 4/3:	Veränderungstypen von Biotopen in Bayern während der letzten Jahrzehnte (schematisch)	48
Abb. 4/4:	Verlustbilanz von Offenland-Biotopen (Magerrasen, Streuwiesen, Moore, Kleingewässer) in den Testgebieten 1-7	50
Abb. 4/5:	Zeitliche Verteilung der Schrumpfung und Dispergierung agrarisch geprägter Flächen- und Faserbiotope in Bayern	51
Abb. 4/6:	Rückgang der Streuobstflächen in der Gemarkung Rudendorf/Haßberge	57
Abb. 4/7:	Strukturvergleich von Feldbiotopen in bereinigten und unbereinigten Fluren der nördlichen Frankenalb/BA	57
Abb. 4/8:	Heckenausräumung und-einforstung bei Grotting/Bayerischer Wald	58
Abb. 4/9:	Weiherverluste im Südosten von Falkenberg/NEW	59
Abb. 4/10:	Flurbereinigungsbedingte Ausräumung von Granitknocks und Saumbiotopen in der Oberpfalz/NEW	60
Abb. 4/11:	Flächen- und Artenbilanz für das Isarmündungsgebiet	62
Abb. 4/12:	Isolierung (schematisch)	63
Abb. 4/13:	Grundtypen der Raumverteilung ausgewählter Ökosysteme	64
Abb. 4/14:	Gegen Nährstoffeintrag sicherbare Trockenrasenfragmente am Beispiel "Sulzheimer Gipshügel"/KT	66
Abb. 4/15:	Betroffenheit von Biotopen für exogene Störfelder	67
Abb. 4/16:	Langjährig statistisch gemittelte Aussterberate ökosystemtypischer Gefäßpflanzenarten in vier bayerischen Testgebieten	68
Abb. 4/17:	Artenverluste von Haiden im Würm-Endmoränengebiet zwischen Isar und Mangfall	69
Abb. 4/18:	Rückgang an biologischen Funktionsmechanismen und Insekten-Pflanzen-Wechselwirkungen durch Intensivierung einer ungedüngten Kuppe im Endmoränengebiet	70
Abb. 4/19:	Anzahl der wildwachsenden Heil- und Nutzpflanzen in den Biotopen unserer Kulturlandschaft	71
Abb. 4/20:	Verlust der Wuchsorte seltener Arten durch Pessimierung des Umfeldes am Beispiel der Becherglocke (<i>Adenophora liliifolia</i>) bei Wallersdorf/DGF	72
Abb. 4/21:	Enzianreduktion durch Brachfallen einer Streuwiese bei Hechenberg/TÖL	72
Abb. 4/22:	Flurumlegung Neudorf bei Grafenau 1959 und 1971: Beseitigung aller alten Parzellengrenzlinien und ihrer Biotopstrukturen	76
Abb. 4/23:	Fichtenaufforstung 1937-73 im Raum Herzogsreut/FRG	77
Abb. 4/24:	Gehölzstrukturveränderung zwischen 1935 - 1985 im Lichte von 940 standpunktgleichen Photopaaren	78
Abb. 6/1:	Übersicht der Landschaftspflegestrategie	88
Abb. 6/2:	Modell der zonierten Biotopachsen	92
Abb. 6/3:	Modell des Achsen-Knoten-Systems	94
Abb. 6/4:	Biotopergänzung durch Intensitätsabfolgen	95
Abb. 6/5a:	Grundbausteine der Kulturlandschaft	99
Abb. 6/5b:	Ökosysteme der Kulturlandschaft in ihrer Funktionsergänzung	102
Abb. 6/6:	Optimaler Durchdringungskomplex aus Nutz- und Stabilisatorflächen	104
Abb. 6/7:	Flächenbausteine als dynamisches Gefüge	110
Abb. 6/8:	Ideales Brachesystem	126

Abb. 6/9:	Ökoton-Hierarchie in der Kulturlandschaft	140
Abb. 6/10:	Verlust der Ökotope durch Arrondierung der Wald-Freiflächen-Übergänge	143
Abb. 6/11:	Verkoppelung von Flächen und Saumbiotopen verschiedener Größenordnung zu "auskeilenden" Verbundachsen	145
Abb. 6/12:	Profiltypen der Waldsaumentwicklung	148
Abb. 6/13:	Nischenkonzept für Waldsäume	150
Abb. 6/14:	Waldrandgliederung	151
Abb. 6/15:	Saumkonzept für Landschaften verschiedener Nutzungsintensität	152
Abb. 6/16:	Ammonium-, Nitrat-, Phosphat- und BSB5-Filterleistung von ca. 30 m breiten Er-lenfeuchtwäldern (1-3) und Weidengebüschen (4) bei flächiger Durchströmung	158
Abb. 6/17:	Stoffentlastung der Landschaft: Ausgleichs- und Vermeidungsgebiete	160
Abb. 6/18:	Gewässerbezogenes Filtergerüst einer polytrophen Landschaft	161
Abb. 6/19:	Leitbild für Filterbiotopsysteme an Talschlüssen in strukturarmen Agrarlandschaften	163
Abb. 6/20:	Dränplan eines Flurbereinigungsverfahrens im Alpenvorland Ende der 70er Jahre	166
Abb. 6/21:	Grünlandnetz um 1940 im nördlichen Landkreis Landshut	170
Abb. 6/22:	Quer- und Längsbezüge in der Landschaft	177
Abb. 6/23:	Funktion von Verbundachsen: Grundstruktur der Stoff- und Organismenausbreitung in Tälern	178
Abb. 6/24:	Verbundsystemtypen	180
Abb. 6/25:	Grundbauplan eines Biotopverbundsystems Bayern	182
Abb. 6/26:	Grundschem Verbundsystem: Feuchtachsensystem	183
Abb. 6/27:	Grundschem Verbundsystem: Teilsystem Trockenstandorte	184
Abb. 6/28:	Grundschem Verbundsystem: Teilsystem Ökotope	185
Abb. 6/29:	Grundschem Verbundsystem: Teilsystem Wälder und Gehölze	186
Abb. 6/30:	Waldgröße und naturnahe Waldanteile	188
Abb. 6/31:	Grundschem Verbundsystem: Teilsystem Linearstrukturen und Saumbiotope	189
Abb. 6/32:	Grundschem Verbundsystem: Komplettes Verbundsystem	190
Abb. 6/33:	Verbundlinien der Waldränder in drei Naturräumen Bayerns	192
Abb. 6/34:	Verbund-Entwicklungsgerüst einer Schichtstufenlandschaft	192
Abb. 6/35:	Werdegang eines Quellmoor-Inselbiotops mit oder ohne Außenpflege am Beispiel des NSG "Gfällachursprung" im Erdinger Moos	200
Abb. 6/36:	Randzonenbehandlung: Fallbeispiel Trockenrasen Lkr. Starnberg	203
Abb. 6/37:	Notwendige Artenergänzung und -weitergabe zwischen Landschaftselementen (ohne Wälder)	205
Abb. 6/38:	Fahrzeug-Einsinkschäden in einem Hangstreuwiesenkomplex südlich des Mesnerbichl/STA	211
Abb. 6/39:	Wege der traditionellen Extensivnutzungen ins Pflege-Zeitalter: schematischer Überblick	214
Abb. 6/40:	Kompetenzverschiebung in der Biotoppflege seit etwa 1950	215
Abb. 6/41:	Arnsberger Hänge im Altmühltal 1955 und 1985	219
Abb. 6/42:	Pufferzonen- und Verbundentwicklung am Beispiel eines verinselten Magerrasens	220
Abb. 6/43:	Entfilzung und Entbuschung	222
Abb. 6/44:	Aufwuchs- und Ernte-Rhythmen in den unterschiedlichen Pflege-Teilbereichen	225
Abb. 6/45:	Betroffenheit von Biotopen für exogene Störfelder	226
Abb. 6/46:	Umgebungseinflüsse und ihre Reichweite	239
Abb. 6/47:	Pufferung als Teil der Außenpflege von Biotopen	240
Abb. 6/48:	Lage-Disposition offener Magerstandorte für agrarische Stoffeinträge	241
Abb. 6/49:	Pufferzonentypen	242
Abb. 6/50:	Pufferaufgaben im Längsprofil eines Bachsystems in intensiv genutzter Agrarland-schaft (ohne Seitenäste)	244
Abb. 6/51:	Abbau und Wiederaufbau des Artenpotentials einer Landschaft	253
Abb. 6/52:	Artareale als Handlungskriterium	255
Abb. 6/53:	Biogeographischer Status einer Population als Kriterium der Biotopbehandlung	256
Abb. 6/54:	Nischensicherheit verschiedener biogeographischer Artengruppen	257
Abb. 6/55:	Beispiel für die Dynamik des Wald-Freiflächenmusters im Ostbayerischen Grundge-berge	262

Vorbemerkung

Die Bedeutung von Naturschutz und Landschaftspflege wächst unabhängig von tagespolitischen und konjunkturellen Schwankungen stetig. Parallel dazu zwingt eine agrarpolitische Wende von geschichtlichen Dimensionen zu neuer **Leitbildbestimmung für die Kulturlandschaft**. Naturschutz und Landschaftspflege stehen vor der historischen Herausforderung, diesen neuen Leitbildern ihre spezifischen Elemente einzufügen, d.h. ihren Gesamtflächenanspruch zu definieren und aus der traditionell konservierenden in eine gesamtträumlich mitgestaltende Rolle hineinzuwachsen.

Als Beitrag zu dieser Neuorientierung wird hiermit eine umfassende Konzeption zur pfleglichen Entwicklung und Ausgestaltung der bayerischen Kulturlandschaft und ihrer typischen Lebensräume vorgelegt (Landschaftspflegekonzept, im weiteren Verlauf häufig LPK abgekürzt). Gemeinsam mit dem Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) wird damit der Grundstock für jene gesamtflächenbezogene Naturschutzzielplanung gelegt, die nach PFADENHAUER (1987) Eingang in alle Bereiche finden soll.

Das **Aufgabenfeld der "Landschaftspflege"** ist nach ANL-Info 4 die "Gesamtheit der Maßnahmen zur Sicherung der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft", nach BUCHWALD & ENGELHARDT (1980, Bd. 3: 4) die Steuerung der Ökosysteme und eine Gestaltung der Strukturen der Naturausstattung mit Schwerpunkt in der freien Landschaft. Landschaftspflege ergänzt als biotopübergreifende Entwicklungs-, Um- und Neugestaltungsaufgabe den inventarisierenden, erhaltenden und sichernden Naturschutz. Sie ist jener Teil der Raumentwicklung, der unter Wahrung und im Hinblick auf menschliche Existenzvoraussetzungen die biotischen, abiotischen und ästhetischen Naturgüter, also die spezifischen Genressourcen, Lebensgemeinschaften, physiologischen Ressourcen und Erlebnisinhalte einer Landschaft optimiert, kurz: natur- und ressourcenschutzorientierte Landschaftsentwicklung. Nach HABER (1969) muß sie "auf Grund ihrer Gesamtschau und -planung die landschaftspflegende Tätigkeit der Landwirte, Forstleute und Wasserbauer ständig prüfen, werten und koordinieren".

Dabei darf nicht restaurativ an historischen Zuständen klebend agiert werden (GLÜCK 1987, GRÖNING 1987). Die Retrospektive liefert zwar unentbehrliche Teilmodelle, das Gesamtleitbild muß aber den völlig veränderten wirtschaftlich-gesellschaftlichen Rahmenbedingungen auch durch prinzipiell neuartige Landschaftsentwürfe und Leitideen Rechnung tragen.

In diesem Sinne fügen sich die Schwerpunktaufgaben des ABSP, der Artenschutz- und Biotopkartierung (Bestandsaufnahme, Inventar-Bewertung, Schutzprioritäten), der Pflege- und Entwicklungsplanung für Naturschutzgebiete und des LPK (Pfle-

ge - Weiterentwicklung - Neugestaltung) zu einer Naturschutz-Gesamtkonzeption zusammen. In einigen Punkten (z.B. Pflege physiologischer Ressourcen und kulturhistorisch-ästhetischer Landschaftsinhalte) überschreitet der Aussagebereich des LPK allerdings zwangsläufig den klassischen Naturschutz.

Im Laufe seiner Entstehungszeit erhielt das LPK einen erheblichen Bedeutungszuwachs durch eine Verbreiterung der politischen Handlungsplattform in der Landschaftspflege, markiert z.B. durch die Gründung vieler Landschaftspflegeverbände (GÖPPEL 1989), den personellen Ausbau der Unteren Naturschutzbehörden, die Erweiterung und beträchtliche Diversifizierung der Vertragsnaturschutzprogramme im sogenannten "Förderdach", die Einführung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes (Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten), den Start von Naturschutzprojekten des Bundes und der EU, eine beträchtliche Aufstockung der umsetzungsorientierten Naturschutzmittel, zuletzt im Staatshaushalt 1995, durch eine ständig zunehmende Bereitschaft zur Mitübernahme landschaftspflegerischer Aufgaben seitens verschiedener Landnutzungen, ihrer Berufsvertretungen und Fachverwaltungen (Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Jäger und Fischer, Ländliche Entwicklung; siehe z.B. SÜHLER 1989, GRIMM 1989), nicht zuletzt auch durch das erwachende landschaftspflegerische Verantwortungsbewußtsein vieler Gemeinden (vgl. THALLMAIR 1989), wie es sich u.a. in modellhaften Umsetzungen von Landschaftsplänen manifestiert (z.B. Viechtach, Grattersdorf, Bad Feilnbach, Stephanskirchen).

Von diesen und anderen Partnern entwickelte landschaftspflegerische Programme und Ziele (z.B. des Landesamtes für Wasserwirtschaft, des Landesjagdverbandes, des Landesfischereiverbandes und der Bezirksfischereiberatungen, der Ländlichen Entwicklung, der Forstverwaltung, der Naturschutzverbände, des Garten- und Landschaftsbaues) zeigen, daß hier viel in Bewegung gekommen ist, über dessen Zielrichtung allerdings noch Abstimmungsbedarf besteht. Das LPK ist um keine "Konkurrenz" zu diesen und anderen benachbarten Programmen, sondern ein Orientierungsangebot.

Das LPK ist ein Compendium an Entscheidungsgrundlagen und Leitlinien, nur zum Teil eine Handlungsanleitung. Starr angewendete Rezeptbücher sind bekanntlich im Umgang mit der Natur eher schädlich als hilfreich (REMMERT 1988). Das LPK dürfte sich demjenigen am nützlichsten erweisen, der gute Raumkenntnis mit hoher Bereitschaft koppelt, raumbezogenes Naturschutzwissen immer wieder korrigierend heranzuziehen und stets neu überdachte Einzelfallentscheidungen zu treffen.

Es wurde in erster Linie für die Naturschutzfachkräfte auf den verschiedenen Verwaltungsebenen

entwickelt, steht aber auch allen Partnern außerhalb der Naturschutzverwaltung zur Verfügung, die unsere bayerische Heimat mit ihren störanfälligen Lebensgemeinschaften bewirtschaftend, eingreifend, verwaltend, planend, beratend und schützend mitgestalten.

Selbstverständlich sollen die Grundstrategien des LPK wie des ABSP auch den konzeptionellen Austausch mit anderen Bundesländern und Nachbarstaaten anregen. Vielleicht wird damit auch ein Beitrag geleistet, den Diskussionsprozeß innerhalb der Umweltgemeinschaft des europäischen Hauses durch Szenarios und Zielprojektionen zu konkretisieren.

Das LPK entstand in einer größeren Arbeitsgruppe unter wesentlicher Mitwirkung des auftraggebenden Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen im Kontakt zu vielen Naturschutzfachleuten und auch naturschutzexternen Instanzen. Die Beteiligten werden unter Kap. 2.5.2, (S. 30), 2.5.5 (S. 35) und 2.5 (S.29) aufgeführt. Trotz großer gemeinsamer Anstrengungen darf es nicht als ein "unantastbarer großer Wurf" mißverstanden werden. Alljährlich hinzukommendes Wissen, gut begründete Ergänzungen und Modifizierungen sollten im Gegenstrom in der Fortschreibung eingearbeitet

werden. Das Staatsministerium und die "Erstbearbeiter" möchten ausdrücklich zu kritischer Resonanz ermutigen.

Dieser Band ist Projekteinführung und programmatische Zusammenfassung zugleich. Er ist folgendermaßen aufgebaut: Kapitel 1 faßt die inhaltliche Zielrichtung des LPK auf knappstem Raum zusammen. Der für weitere Vertiefung zu beschäftigte Leser wird damit wenigstens über konzeptionelle Grundlinien informiert. Kapitel 2 erläutert Ablauf, Aufbau, Arbeitsweise, Mitarbeiterstab und Kontaktpersonen des LPK. Für das LPK ausschlaggebende begriffliche Grundlagen zur Landschaftspflege vermittelt das darauffolgende Kapitel 3 ("Was ist und soll Landschaftspflege?"). Kapitel 4, ein kurzgefaßter Lagebericht zu Natur und Landschaft, diagnostiziert einige der wesentlichsten Zustandsprobleme des Naturhaushalts und der Kulturlandschaft in Bayern (Umweltdefizite). Darauf reagiert Kapitel 5 mit der Ableitung von Umweltqualitätszielen und -schwellen. Den Weg dorthin zeigt Kapitel 6 mit 9 verschiedenen Teilkonzepten auf, die zusammen eine Landschaftsentwicklungsstrategie bilden. In bandspezifisch detaillierter Form ziehen sich diese konzeptionellen Grundbausteine wie ein roter Faden auch durch die 19 Lebensraumtypenbände.

1 Zusammenfassung der LPK-Grundaussagen

Aus den zentralen Antworten des LPK auf die drängendsten Herausforderungen ökologischer Landschaftsentwicklung wird im folgenden die Quintessenz gezogen. Dem Naturschutzfachmann und Planer diene sie lediglich als Einstimmung und "Kompaßnadel" für die Benutzung der Folgekapitel und -bände. Die zugehörigen Ableitungen und Begründungen sowie viele weitere Gesichtspunkte finden sich in den Kapiteln 4 bis 6 dieses Bandes sowie in den anderen Bänden.

1.1 Umweltdefizite als Ausgangspunkte der Handlungsstrategie

Die Aussagen des LPK gehen von **einigen zentralen Schadbildern des Naturhaushalts sowie Gestaltungsdefiziten bayerischer Kulturlandschaften** aus. Diese zentralen Herausforderungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege beziehen sich auf die biotischen (1, 2), die abiotischen (3), die ästhetischen (4) und die erholungsbezogenen Ressourcen (5).

(1) Biogenetische Verarmung

Die zwischen 1950 und 1990 unerhört beschleunigte Erosion der bio-genetischen Ressourcen Mitteleuropas konnte durch eine vorwiegend konservierende Naturschutzstrategie bisher nicht wirksam aufgehalten werden. Zumindest regionale Verluste von Tier- und Pflanzenarten sind nach wie vor an der Tagesordnung. Die Verlustursache Biotopvernichtung wird dabei immer mehr durch schleichende Eutrophierung (bzw. mangelnde Blockierung horizontaler Stoff-Verlagerung, mangelnde Pufferung) sowie Auffassung traditioneller Nutzungsweisen bzw. "Pflegenotstände" auf den Halbkulturflächen abgelöst. Eines der einschneidendsten Momente ist dabei die Beinahe-Eliminierung der halbintensiven Grünland- und Ackerökosysteme auf mittleren Standorten in den letzten 30 Jahren.

(2) Mangel an biologischen Funktionsverketten und selbstregulierten Flächen

Insbesondere auf den für die Abpufferung von Nutzungswirkungen vorrangig wichtigen mittleren Standorten fehlen in Bayern die dafür nötigen, Biomasse, Humus und kleinteilige Kreisläufe **ungestört** aufbauenden naturnahen Lebensraumstrukturen. Damit fehlen Stabilisatoren für intensive Produktionsflächen und vor allem tierökologisch wichtige Ergänzungsbiotope für artenschutz wichtige Offenlandbiotope. Die Bedeutung dieser natürlichen "Stützpfiler" für die Nutzlandschaft steht und fällt mit funktionsfähigen biozönotischen Konnexen (Nahrungsnetze, Bestäubungsbeziehungen, Migration etc.) **quer über Biotop- und Nutzflächengrenzen** hinweg. Die hierfür notwendigen Extensivschläge und "Faserstrukturen" bzw. Grenzbiotope sind häufig dort am spärlichsten vorhanden, wo sie am dringendsten gebraucht werden.

(3) Belastung abiotischer Naturgüter

Auch in scheinbar intakten bäuerlichen Kulturlandschaften Bayerns sind Grundwasser, Quellen, Bachoberläufe und kleine Standgewässer vielfach unvertretbar hoch belastet. Regional krisenhafter Oberbodenabtrag und Torfzehrung konnten durch anlaufende Sanierungsmaßnahmen bisher noch nicht spürbar gebremst werden. Viele naturgüterbelastenden vertikalen und horizontalen Stoff-Transporte sind vermeidbar. Das vielfältige Potential **landschaftspflegerischer Klär- und Rückhaltungsmöglichkeiten** ist im Gegensatz zur Klärtechnik noch völlig vernachlässigt.

(4) Eigenartverlust der Kulturlandschaft

Das "Schöne" ist eine fundamentale Zielgröße der Landschaftspflege, da der Mensch ein Geist- und Sinnenwesen ist.

Die vielen regionalspezifischen und individuellen Gesichter bayerischer Kulturlandschaften sind vor allem durch Vereinheitlichung agrarischer Betriebssysteme und der Flurverfassung, gebietsweise auch durch unkoordinierte Neuaufforstung, bereits stark nivelliert, gebietsweise ganz ausgelöscht. Es fehlt vor allem an fluraufgliedernden Faserstrukturen und an optisch prägenden Intensitätsabstufungen (weitere Fruchtfolgen, Kulturgradienten mit Extensivflächen). Grundsätzlich sind die kulturlandschaftsprägenden **unregelmäßigen** Wald-Feld-Randlinien durch eine Entmischungs-, Linearisierungs- und Arrondierungstendenz gefährdet.

(5) Ungenügende Voraussetzungen für die dezentrale Erholung

Zumindest außerhalb der Ballungsgebiete sollte ein Mindestmaß an Freilanderholung "vor der Haustür" möglich sein. Dazu fehlt vor allem in acker- und/oder fichtenforstdominierten Regionen oft die landschaftliche Mindestausstattung, insbesondere raumbildende Gehölze, attraktiv gestaltete Waldränder und extensiv genutzte, erholungszugängliche Zwischenstrukturen.

1.2 Landschaftspflegerische Strategie

Als Antwort auf die Umweltdefizite ([Kap. 1.1](#)) werden Qualitätsziele ([Kap. 1.2.1](#)) formuliert, die für eine landschaftsökologisch funktionsfähige Kulturlandschaft erforderlichen Flächenbausteine herausgestellt ([Kap.1.2.2](#), S.16) und daraus ökologisch-gestalterische Leitbilder für den gesamten nicht besiedelten Raum abgeleitet ([Kap.1.2.3](#), S.17).

1.2.1 Umweltqualitätsziele

Übergreifendes Ziel ist ein Raumgefüge, in dem naturferne bis naturnahe Flächen mit ihren jeweiligen Schwerpunktfunktionen **nicht störend, sondern puffernd** aufeinander einwirken bzw. gegen Streßfaktoren aus Nachbarflächen abgepuffert sind.

Korrespondierend mit den Defizitbereichen 1-5 (s. S. 17) werden nun einige Teilziele 1-5 formuliert. Weitere Teilziele siehe Kap.5.

- 1) Kernziel der Landschaftspflege ist es, die Stützpunktausdünnung und Arealschrumpfung derzeit abnehmender und gefährdeter Arten anzuhalten und umzukehren. Diese Verpflichtung erstreckt sich auf viele Arten auch außerhalb der landesweiten und regionalen Roten Listen. Dazu sollten in allen Teilen des artspezifischen Aufenthalts- bzw. Verbreitungsgebietes **nutzbare Teilhabitate bzw. Populationsverbundsysteme** in möglichst hoher Dichte zur Verfügung stehen.
- 2) Weitgehend unbeeinflusste Flächenlebensräume, die biotische Regulationsleistungen auch für Nutzflächen und andere Biotope erbringen, sollten künftig auch in **hochintensiven** Nutzlandschaften eingelagert sein. Dieses System relativ naturnaher Kompensationsflächen sollte durch ein Fasernetz an Saumbiotopen (Randstreifen, Hecken, Raine, Waldsäume) ergänzt sein bzw. werden.
- 3) Nicht nur aktuell genutzte Trinkwasservorräte und Fischgewässer, sondern alle Oberflächen-, Sicker- und Grundwasserströme sind vor vermeidbaren Einträgen zu bewahren. Dies wird erreicht durch austragsenkende Nutzungsmodifikationen und den Austragsflächen möglichst direkt zugeordnete "Klär- und Filterbiotope" (z.B. Raine, Hecken, Denitrifikationssümpfe, Sedimentationszonen, Nährstoff-Filterbiotope). Gradmesser des Maßnahmenerfolges sind nicht etwa die entfernten Hauptvorfluter oder Seen, sondern die Austräge im jeweiligen **Verursachungsgebiet (Kleineinzugsgebiet)**, z.B. im Dränsammler oder Graben. Dies entspricht der landschaftsökologischen **Subsidiarität der Einzelparzelle**.
- 4) Nach jahrzehntelanger Nivellierung ist die sorgfältige Erhaltung und **Entwicklung der optischen und kulturhistorischen Identität bayerischer Kulturlandschaften das Gebot der Stunde. "Heimatspflege" darf sich nicht auf Brauchtum, Trachten und Volksmusik beschränken. Was in der Dorferneuerung bereits selbstverständlich ist, nämlich die Rückbesinnung auf Gewachsenes und Eigenartprägendes, sollte sich auch auf die Flur und die Gesamtlandschaft erstrecken.** Ein Kernziel der Landschaftspflege ist die Förderung und Respektierung der mit gewachsenen Flurgliedern verbundenen visuellen und lebensräumlichen Vielfalt. Alle Agrarräume mit Strukturdefiziten sollten "wiedereingeräumt" werden, ohne dabei allerdings räumliche Differenzierungen zu verwischen.
- 5) Alle besiedelten Landschaften sind **auch** Erholungslandschaften. Auch Intensivagrarräume benötigen ein Mindestmaß an Erholungsattraktivität und -benutzbarkeit.

1.2.2 Flächenbausteine

Diese Umweltqualitätsziele können nicht durch ein Dualsystem aus Produktions- und naturnahen Flächen, Agrar- und Holzproduktionsflächen, Biotop- und Nutzflächen, sondern nur im Flächen- und Funktionsverbund folgender **obligatorischen Flächenbausteine** erreicht werden (vgl. Kap. 6.1.2):

(1) Intensive Produktionsflächen

Vorrangflächen für die Erzeugung von Nahrungsmitteln und landschaftsbildverträglichen nachwachsenden Rohstoffen; Bewirtschaftung (nötigenfalls) aber boden- und wassergüteregenerierend modifiziert.

(2) Extensive Produktionsflächen

Landschaftsbildbereichernde und naturschutzbedeutsame Nutzflächen, insbesondere artenreiche Grünländer, Streuobstflächen und Äcker mit minimaler Stoffzufuhr, Ausmagerungsstandorte.

(3) Brache- und Sukzessionsflächen

Bereiche dauernd oder vorübergehend unbeeinflusster Entwicklung innerhalb der Agrarlandschaft; Freiland-Stabilisatoren in einer Dosierung und Anordnung, die ein "verwildertes" Gesamterscheinungsbild vermeidet; selbsttätiger Aufbau von organischer Masse in Boden, Streu und Pflanze; auch als Rotationsbrachen zur Ressourcenregenerierung beitragend.

(4) Offene Pflegeflächen

"Halbkulturbiotope", offene Magerstandorte: gering produktive, ungedüngte, aus landschaftsästhetischen und Artenschutzgründen zwingend offenzuhaltende Bereiche, möglichst mit tierischer Veredlung der anfallenden Biomasse bzw. Holzverwertung.

(5) Faser-, Saum- und Zwickelstrukturen

Sehr kleinflächige, meist lineare oder punktförmige Elemente zwischen den agrarischen Nutzflächen und Pflegeflächen, auf denen die Flächenzustände 3 und 4 abwechseln, insbesondere Hecken, Feldgehölze, Raine, Weg- und Waldsäume, Alleen, Baumgruppen, Solitärbäume, Ruderalzwickel etc.

(6) Wirtschaftswälder mit naturnahen Kernzonen

In die routinemäßig genutzte Holzbodenfläche ist ein Netz-Knoten-System von ausschließlich standorthemisch bestockten bzw. ausschließlich selbst angeflogenen Bestockungen eingelagert. Es gilt das ökonomische Prinzip der Waldbewirtschaftung. Langfristiges Ziel sollte aus naturschutzfachlicher Sicht flächendeckend ein naturnaher Waldbau sein. Auf Sonderstandorten und in funktional-strukturell hochwertigen Waldgebieten sollte auf naturschutzfachliche Erfordernisse Rücksicht genommen werden.

(7) Reife Naturwälder

Nicht oder nur zurückhaltend (z.B. als Plenterwald) genutzte Waldabschnitte mit einem dem Urwaldbild entsprechenden oder angenäherten Aufbau; stark

erhöhte Alterserwartung; möglichst mit Einlagerung nutzungsfreier Kernzellen in diesen Bereichen.

(8) Fließ- und Stillgewässer

Natürliches Ver- und Entsorgungssystem im Haushalt aller bayerischen Naturräume (Fließgewässernetz); neben den natürlichen Altwassern, Seen und Weihern weniger Naturräume gehören auch Stillgewässer anthropogenen Ursprungs (Teiche, Kleingewässer usw.) in einer landschaftstypischen Form zur Grundausstattung vieler bayerischer Kulturlandschaften.

(9) Primärbiotope auf Sonderstandorten

Relikte der Naturlandschaft; nicht (mehr) in allen Naturräumen vorhanden, nicht "machbar", z.B. Felsheiden, unberührte Moore, Schuttfluren.

Jeder dieser Flächenbausteine ist entweder volkswirtschaftlich (z.B. 1, 6 und 8) und/oder als Stütz- und Ergänzungselement (2, 3, 4, 5, 7, Teile von 6) unverzichtbar. Besonders dringlich ist die Wiederherstellung einer ökologischen Grundversorgung mit halbintensiven Flächen (Typ 2). Weitere, in unserer Zivilisation unentbehrliche oder unvermeidbare Flächenbausteine ("Technotope", "Eingriffsflächen", z.B. Abbau- und Verkehrsbegleitflächen, Deiche und Dämme) werden aus Gründen der Übersichtlichkeit hier nur kurz erwähnt, auf ihnen ruht aber ebenfalls eine Verpflichtung und Chance, durch entsprechende Gestaltung zu den Umweltqualitätszielen beizutragen (vgl. Kap. 6.8).

1.2.3 Landschaftspflegerische Leitbilder

Die Flächenbausteine sollten zielgerichtet (vgl. Kap.1.2.1, S.15) so im landschaftlichen Raum angeordnet sein, daß

- ihre biologisch-landschaftsökologischen Funktionen sich optimal entfalten und konfliktarm ergänzen;
- unerwünschte Austräge einzelner Flächenbausteine (z.B. in Form von Umweltlaststoffen, Unkrautsamen, Getreideläusen) bereits im Rahmen **kleiner** Landschaftseinheiten aufgefangen werden;
- sie den einzelnen Landschaften ein möglichst reiches und jeweils charakteristisches Gepräge geben;
- die Erholungsbenutzbarkeit und -attraktivität insbesondere der intensiv genutzten Landschaften deutlich verbessert wird;
- ein möglichst großer Teil der Flächennutzer (Land- und Forstwirte) in den Genuß der Stabilisierungsleistungen kommt und eigenverantwortlich in die Entwicklung und Pflege der ex-

tensiven und naturnahen Teilflächen eingebunden werden kann.

Zwar ist unsere Kulturlandschaft nicht beliebig disponibel und keine landschaftsarchitektonische Spielwiese. Gleichwohl bedarf es eines klar vorgezeichneten Gesamt-Leitbildes, um die richtigen Schritte innerhalb kleinerer oder größerer Nutzungs- und Planungsspielräume zu tun (z.B. im Rahmen der ländlichen Entwicklung, Marktentlastung und beim katastrophenbeschleunigten Waldumbau).

Für die **umweltoptimale Anordnung der Flächenbausteine** gelten folgende Maximen:

- Die Flächen- und Funktionsbausteine 1-9 sollen sich nach Maßgabe landschaftlicher Individualmerkmale möglichst innig durchdringen. Kein räumlicher Ausschluß von Protektiv- und Produktivräumen! (d.h. z.B. auch inmitten des Gerolzhofener Gäus und der Münchner Ackerebene gibt es Artenschutz-Vorranggebiete).
- Innerhalb kleiner Landschaftseinheiten (z.B. Einzelfluren, vgl. Ziel 3) sollten **eutrophe** Entlastungsstandorte ("Klär- und Filteranlagen") und Nutzflächen, **mesotrophe** Pufferstandorte und **oligotrophe** Artenschutzstandorte einander zugeordnet sein (Ausnahme: noch gesamtheitlich extensive Räume).
- Produktionskonstante** Ökosysteme (sowohl auf energiereichem Niveau, wie z.B. vorratsreiche Eichen-Hainbuchenwälder oder Hochleistungsfruchtfolgen, als auch auf energiearmem Niveau, wie z.B. gleichmäßig genutzte offene Magerstandorte) sind mit **vorratsaufbauenden** ungestörten Flächen (z.B. Bodenregenerationszellen, Brachen, Wiederbewaldungsflächen) und **Stoff-Entzugsflächen** (Ausmagerungsflächen, Filter- und Klärbiotope mit Stoffabfuhr) räumlich zu kombinieren.
- Nutzungsbereiche mit **hoher** Umweltdynamik (z.B. Windwurfzyklen von Fichtenforsten, Mais-Fruchtfolgen) sind mit Pufferbereichen von **gedämpfter** Umweltdynamik (z.B. Halbinsensivflächen, Plenterwälder) und Stabilisatoren mit **geringer** Umweltdynamik (unbelastete Fließgewässer, gepflegte Halbkulturflächen, intakte Säume u.a.) bzw. geringer exogener aber hoher endogener Umweltdynamik (Naturwälder mit Mosaikzyklen) zu flankieren und zu durchsetzen.
- Die Dichte der Stabilisatorflächen mit geringer Umweltdynamik ist dem Nutzungsintensitätsgrad von Landschaften anzupassen: Intensivlandschaften (z.B. Gäugebiete, Unterbayerisches Hügelland) erfordern relativ engmaschige Stabilisatoren-Netze, teilweise extensiv genutzte Landschaften (z.B. Jungmoränengebiete) sehr unterschiedlich dichte und Extensivlandschaften (z.B. Böhmerwald) nur weitmaschige Muster.*

* Dies heißt nun aber nicht, daß ein Teil der Hecken, Raine oder Brachbiotope der Grenzgebirge oder der Röhn "überflüssig" sei. Dort liegt ihr Bedeutungsschwerpunkt weniger in Stabilisatoraufgaben für Kulturlächen, sondern in Artenschutz-, Landschaftsbild- und anderen Funktionen.

- In den Kulturlandschaften Bayerns strukturieren sich die Flächenbausteine 2-9 zu in sich **aus-tauschfähigen Biotopverbundsystemen**.
- Biotopverbundsysteme sind je nach Landschaftstyp mehr als **biotisch und räumlich zusammenhängende, z.T. verästelte Achsensysteme oder biotisch austauschfähige, räumlich aber nicht grundsätzlich kohärente Inselgruppensysteme** aufgebaut.
- Jedes Biotopverbundsystem enthält nach Möglichkeit Biotope 1. bis 5. Größenordnung (großflächige Zentralbiotope bis kleinflächige Faser- und Punktstrukturen) und sich ergänzende Verbundelemente (z.B. Hauptachsen, Nebenachsen, Streifen- und Linienkorridore). Diese Flächen- und Funktionselemente verknüpfen sich zu einem hierarchisch gegliederten Lebensraumverbundsystem mit zentralen Arten-Vorhalteräumen (biogenetische Zentralgebiete und Hauptachsen), davon ausstrahlenden Netz-Knoten-Systemen und Faserstrukturen (Linear- und Zwickelbiotope).
- landschaft, in der naturschutzintegrierte Bodennutzung deckungsgleich ist mit produktionsintegrierter Landschaftspflege;
- keine Flächentrennung oder gar Flächenkonkurrenz von biotischem, abiotischem und ästhetischem Ressourcenschutz, sondern konfliktfreie Integration dieser gesellschaftlichen Teilziele in einem zonendifferenzierten Lebensraumverbundsystem;
- rückstandsfreie Pflege, d.h. möglichst restlose Rückführung der gewonnenen Pflanzenmasse in biologische Kreisläufe, nach Möglichkeit über Tierhaltungssysteme (einzige Ausnahme: Standorte mit raschem Mulch-Abbau);
- möglichst weitgehende Erhaltung auch fragmentarischer offener Halbkulturflächen als unersetzliche Konzentrationsstellen gefährdeter Arten, d.h. Pflege aller ehemals extensiv genutzten, derzeit noch mit vertretbarem Aufwand rückführbaren Flächen;
- räumliche Trennung von Neu-Bewaldungsflächen und artenschutz wichtigen offenen Halbkulturflächen;
- Mehrung naturnaher Waldanteile in naturwaldarmen Raum- und Standorteinheiten, insbesondere auf mittleren Standorten außerhalb der Mittelgebirge und Bergländer;
- Aufforstung als unterstützendes Hilfsmittel zur Mehrung und nicht zur Minderung landschaftlicher Diversität, insbesondere: Abrücken von vielfältigen und räumlich gekammerten Wald-randsituationen, keine "Plombierung" und "Linearisierung" landschaftsbereichernder Wald-durchlässe und -buchten, keine Aufforstung aktueller und potentieller Standorte bedrohter Arten der Offenlandbiotope).

1.3 Tragende Grundsätze des LPK

Aus den Zielen und Leitbildern ergeben sich eine Reihe von zentralen Grundsätzen, die nachfolgend nur in Auswahl angedeutet werden können (vgl. aber Kap. 5 und 6):

- Das derzeit vereinzelt noch konkurrierende Verhältnis zwischen Landwirtschaft und Naturschutz soll in ein integrierend-kooperatives umgewandelt werden. Produktionsorientierte Land- und Waldwirtschaft wird ausdrücklich im Leitbild respektiert. Idealbild ist aber eine Kultur-

2 Projektaufgaben, -ablauf und -aufbau

Die vielschichtige Aufgabenstellung, wechselvolle Bearbeitungsgeschichte und die differenzierten thematischen Gliederungen der insgesamt 20 Bände und vielen Einzelkartenwerke des LPK können hier nur sehr verkürzt wiedergegeben werden.

2.1 Anlaß, Aufgaben des LPK, Intentionen des Auftraggebers

Staatlich betriebene oder gelenkte Biotoppflege schien in manchen Teilen Bayerns lange Zeit nicht vordringlich, weil die bäuerliche Extensivnutzung länger als in anderen Teilen der Bundesrepublik, teilweise bis heute, anhielt.

Als aber in den 60er und 70er Jahren im Zuge der Umstrukturierung, Intensivierung bzw. Aufgabe vieler Landwirtschafts- und Schäferbetriebe die bäuerliche, artenschutzgerechte Bewirtschaftung immer mehr Kulturbiotop aufgab und gebietsweise dramatische Artenrückgänge infolge von Pflegedefiziten einsetzten, wurde staatliches Engagement in der Biotoppflege immer wichtiger. Zunächst beschränkte sich in Bayern die staatliche Beteiligung auf zweckgebundene Zuschüsse an pflegende Naturschutzverbände, anfänglich fast ausschließlich den Bund Naturschutz in Bayern.

Seit den späten 70er Jahren stiegen mit der Einführung verschiedener Naturschutzförderprogramme die Förderbeträge, freiwilligen Vereinbarungen und Förderflächen steil an. Immer mehr Naturräume und Biotopregionen wurden erfaßt. Zug um Zug wurden während der 80er Jahre weitere Lebensraumtypen einbezogen (Teiche, Weinberge, Streuobst usw.). Mit der Konstituierung von Landschaftspflegeverbänden in vielen Landkreisen Bayerns seit 1985 verdichtete sich das Netz der Pflegeflächen weiter. Die Landschaftspflegegerichtlinien regten eine große Vielfalt an Maßnahmen zwischen Neuschaffung und Erhaltungspflege an.

Damit stellten sich auch Unsicherheiten bei der Beurteilung der Pflegenotwendigkeit vieler Biotope und bei der Auswahl optimaler Pflegeverfahren ein. Die Tatsache, daß eine "Biotopfläche" früher bäuerlich genutzt war, verpflichtet nicht obligatorisch zu weiterer Pflege und Pflegeförderung. Auch das Rezept, es den Alten möglichst getreu nachzumachen, bürgt nicht immer für die gesamtökologisch wirkungsvollste Lösung. Außerdem ist die Art der alten biotopprägenden Nutzungen oft nicht mehr genau genug bekannt.

Deshalb gab 1983 das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen ein "Landschaftspflegekonzept Bayern" als Arbeitsgrundlage und Entscheidungshilfe für die Arbeit der Naturschutzbehörden in Auftrag, mit der Maßgabe, die Ergebnisse einschlägiger Forschungsvorhaben, Untersuchungen und Kartierungen (insbesondere der Biotopkartierung), die Planungen des Natur-

schutzes und der Landschaftspflege, insbesondere das Arten- und Biotopschutzprogramm und die Pflege- und Entwicklungspläne für Naturschutzgebiete sowie einschlägige Erfahrungen mit Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen einfließen zu lassen.

Das LPK soll insbesondere den nachgeordneten Behörden Vorgaben und Entscheidungshilfen für eine sachgerechte Pflege und Entwicklung typischer bayerischer Landschaften liefern. Es ist als wesentliches Instrument der Staatsregierung zum Vollzug von Aufgaben des Naturschutzes und der Landschaftspflege anzusehen.

Moderne Landschaftspflege darf sich indessen an der Jahrtausendwende weniger denn je mit der Erhaltungspflege überkommener Kulturbiotop begnügen. Dem LPK liegt ein umfassenderer Landschaftspflege-Begriff zugrunde, in der die offensiv entwickelnd-neuschaffende Komponente gleichrangig neben dem defensiv-konservierenden Handlungsbereich steht (siehe Vorbemerkung dieses Bandes).

Während der ersten Projektphasen konnten agrar- und umweltpolitische Rahmenveränderungen die LPK-Aufgabenstellung nicht unberührt lassen. Entwicklungsleitbilder für das landschaftliche Gesamtgefüge wurden immer dringlicher.

So präsentiert sich das LPK heute als eine umfassende Konzeption zur ressourcenpfleglichen Entwicklung und Ausgestaltung der bayerischen Kulturlandschaften mit besonderer Berücksichtigung der von traditionellen Nutzungen geprägten wertvollen Biotope, die heute als Zielflächen des "Vertragsnaturschutzes" sehr viel Zeit und Einsatz der Naturschutzbehörden binden. Die ausführliche Behandlung managementabhängiger, trotzdem aber naturbetonter Lebensräume, wie Streuwiesen und Heiden, entband das LPK aber nicht von der Verpflichtung, auch technoformen Sekundärlebensräumen unserer Zeit, wie Abbaustellen, Eisenbahnstrecken und Deichen, gebührende Beachtung zu schenken. Ebensovienig durften die übergreifenden Herausforderungen der Gesamtlandschaft, also der flächenmäßig überwiegenden Räume "zwischen den Biotopen", vernachlässigt werden (siehe Kap.1.2, S.15).

So wird das LPK gewissermaßen auch zu einem Brückenschlag, zum ersprießlichen Handlungsverbund zwischen Naturschutz, Landschaftspflege und Landnutzungen. Es soll die in den 80er Jahren angebahnte Partnerschaft einst gegeneinander operierender Parteien angesichts einer tiefgreifenden Bedrohung unserer Lebensgrundlagen endgültig festigen. Damit weist das LPK ebenso wie das ABSP über den Anwenderkreis im engeren Naturschutzbereich hinaus.

Den Wirkungsbereich des LPK illustriert [Abb. 2/1](#), S.20, auf zusammenfassende Weise. Das LPK deckt gemeinsam mit dem ABSP die strategische Ebene des Naturschutzes und der Landschaftspflege ab. Es liefert Handlungsanstöße, Handreichungen und Ar-

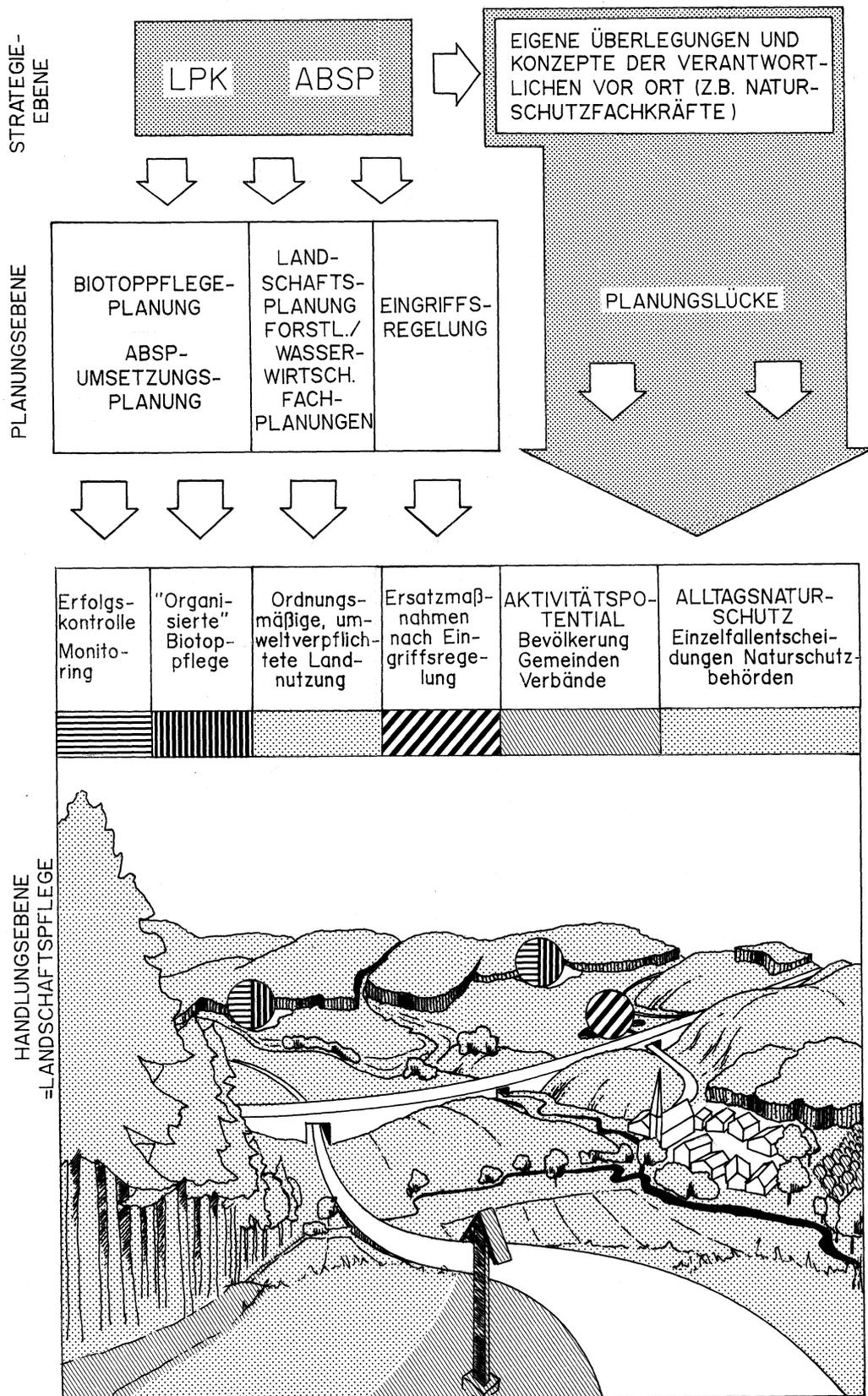


Abbildung 2/1

Wirkungsbereiche des LPK

gumentationshilfen für raumwirksame Planungen aller Art, insbesondere zur Biotop- bzw. Schutzgebietspflege, zur ABSP-Umsetzung, zu Artenhilfsprojekten, aber auch zu Fachplanungen der Ländlichen Entwicklung, der Wasser-, Land- und Forstwirtschaft sowie zu Eingriffsregelungen (Planungsebene). Ein Großteil landschaftsökologisch und naturschutzfachlich relevanter Entscheidungen fällt indessen unabhängig und außerhalb von Planungen ("Planungslücke" in [Abb. 2/1](#)). Gerade hier, wo es auf rasche, trotzdem aber fundierte Ad hoc-Beurteilungen ankommt, füllt das auf viele regionale Situationen abgestellte Orientierungsangebot des LPK eine schmerzliche Lücke.

Teils über planerische Zwischenschritte, teils auf direktem Wege können Informationen und Empfehlungen aus den verschiedenen Bänden des LPK einfließen in:

- die Praxis der Biotoppflege;
- die Erfolgskontrolle des Naturschutzes bzw. das Zustandsmonitoring;
- die vielen Einzelfallentscheidungen in der Naturschutzpraxis;
- die Umsetzung von Eingriffsregelungen (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen);
- die landschaftspflegerisch-naturschützerischen Aktivitäten der Verbände, Kommunen und interessierter Bevölkerungsgruppen;
- das freiwillige, landschafts- und ressourcenverpflichtete Handeln der Landnutzer, der Landwirtschafts- und der Forstverwaltung.

Zusammenfassend werden also in diesem - in dieser umfassenden Form für andere Länder und Staaten noch nicht erarbeiteten - Nachschlagewerk

- die bislang weit verstreuten Erfahrungen mit der Pflege insbesondere der gefährdeten Biotope zusammengeführt, aktualisiert und für den praktischen Naturschutzvollzug aufbereitet;
- neue Möglichkeiten für das Management aktuell oder potentiell ökologisch wertvoller Flächen aufgezeigt;
- regionalisierte Leitbilder für eine naturschutzfachlich begründete Landschaftsentwicklung formuliert;
- praktische Wege für die Umsetzung der notwendigen Pflegemaßnahmen, insbesondere im Vollzug der Art. 1 und 2 BayNatSchG gewiesen.

Die Beschlagenheit, Ortskenntnis und Sensitivität des örtlichen Betreuers wird allerdings durch das LPK nicht überflüssig. Vielleicht kann er aber

- seine bisher schon sachgerechten Entscheidungen mit dem LPK noch besser begründen und durchsetzen und die Förderung von Flächen der verschiedenen Programme argumentativ noch besser untermauern;
- u.U. auch die Effizienz bereits jetzt eingesetzter Förderprogramme durch Modifikation der bisherigen Pflege- oder Bewirtschaftungsweise noch steigern;
- vor allem aber auf zusätzlich notwendige Förderbereiche hinweisen und damit das aktive Zu-

gehen der Fachbehörden auf dortige Bewirtschafteter ermutigen.

Das LPK ist auch ein **Transportmedium für hilfreiche Erfahrungen**. Mancher Artenschutzfolger bestimmter Maßnahmen blüht lange Jahre nur im stillen und bleibt außerhalb von "Pionierlandkreisen" oft unbekannt. Hier soll das LPK den Erfahrungstransfer erleichtern und "zweitbeste" Lösungen vermeiden helfen.

2.2 Projektablauf

Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen beauftragte das Alpeninstitut mit einem "Landschaftspflegekonzept für wertvolle Biotope in Bayern". Hierzu sollte der Auftragnehmer "die Ergebnisse einschlägiger Forschungsvorhaben, Untersuchungen und Kartierungen, die Planungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie die praktischen Biotoppflege- und Bewirtschaftungserfahrungen auswerten, ergänzen und zu einem praxisnahen Landschaftspflegekonzept als Entscheidungshilfe für die Arbeit der Naturschutzbehörden zusammenfassen".

Das LPK trägt damit dem Auftrag des Bayerischen Landtags im Beschluß vom 5. April 1984, Nr. 10/3504, Rechnung. Der damals gefaßte Beschluß sieht die Erarbeitung zwei einander ergänzender Fachprogramme vor:

- das Arten- und Biotopschutzprogramm und
- das Landschaftspflegekonzept Bayern.

Zu Beginn des Projektes wurden die "Sofortmaßnahmen" (vgl. [Kap. 2.4.4](#)) bearbeitet. Anschließend erfolgte die Ausarbeitung der "Landschaftspflegekonzepte für Testlandkreise" (vgl. [Kap. 2.4.3](#)). Parallel dazu wurde bereits am Grundlagenband ([Kap. 2.4.1](#)) und an den Lebensraumtypbänden ([Kap. 2.4.2](#)) gearbeitet.

2.3 Stellung des LPK im Gesamtpaket Naturschutz und Landschaftspflege und zur gegenwärtigen Landschaftspflegepraxis

Das LPK ist eine fachliche Leitlinie oder Fachplanung. Es entfaltet keine Verbindlichkeit, sondern soll durch die Überzeugungskraft von Fakten und durch fundierte, gut nachvollziehbare Argumente wirken. Gemäß der Landschaftspflege-Definition (siehe Vorbemerkung zu diesem Band) ist es zu verstehen als umfassendes Instrumentarium zur Umsetzung

- jener arten- und lebensraumbezogenen Erfordernisse, die über den rechtlichen Bestandsschutz hinausgehen;
- ressourcenbezogener Ziele (Naturgüter Wasser, Luft usw.);
- landschaftsästhetischer und kulturhistorischer Belange.

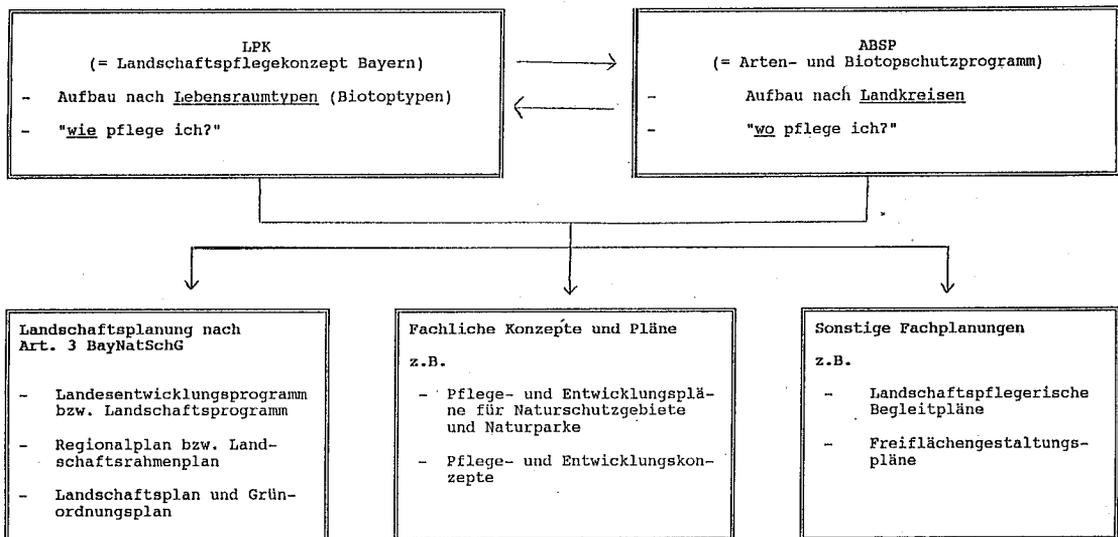


Abbildung 2/2

Grundlagen und Konzepte des Naturschutzes

Gemeinsam mit dem ABSP subsummiert es den aktuellen fachlichen und strategischen Stand des Naturschutzes, gewissermaßen als Plattform, an der sich künftiges Handeln ausrichten sollte.

Es verkörpert einerseits den maßnahmenbezogenen, entwickelnden Teil des Arten- und Biotopschutzes, greift aber in den nicht primär biologisch begründeten Heimatschutz und der Bewahrung bzw. Sanierung materieller Naturgüter über.

Die Stellung des LPK im Kanon der naturschutzfachlichen Konzepte und Programme in Bayern zeigt Abb. 2/2, S.22. Zum ABSP bildet es eine sinnvolle und notwendige Ergänzung. Denn das ABSP beschreibt schwerpunktmäßig das "Wo", das LPK vor allem das "Wie".

Die Grundlagen und Erfordernisse der Landschaftspflege erwachsen aus ganz unterschiedlichen Fachdisziplinen, deren Informationsströme im LPK zusammenfließen (siehe Abb. 2/3, S.23). Die im LPK zusammenwirkenden Aufgabenfelder

- Sicherung und Förderung abiotischer Ressourcen, Herstellung eines störungsarmen Landschaftshaushalts;
- Biotoppflege, -entwicklung, Artenhilfe;
- Reliefpflege, erdkundliche Heimatpflege (Geotoppflege);
- kulturhistorische Heimatpflege;
- Pflege landschaftlicher Schönheit und Eigenart

korrespondieren mit jeweils unterschiedlichen menschlichen Grundbedürfnissen, Grundlagenwissenschaften, Fachprogrammen, Fachabteilungen, Ressorts.

Wie verhält sich das Landschaftspflegekonzept zu den **Förderprogrammen des Naturschutzes**, die seit vielen Jahren in gewissen Grenzen auch pflegerische Standards vorgeben? Besteht nicht die Ge-

fahr, daß eingeführte Maßnahmen in Frage gestellt, die Förderwürdigkeit bestimmter Flächen relativiert und damit das mühsam aufgebaute Vertrauensverhältnis zu Vertragslandwirten belastet wird?

Das LPK kann und will sich nicht über das Netz naturschutzbezogen geförderter Lebensräume und mühsam aufgebaute Pflgetraditionen hinwegsetzen. Es ist kein Störenfried, sondern ein Förderer und Helfer für die laufende Praxis. Für eine Attitüde "zentralistischer wissenschaftlicher Arroganz", die von der zurückliegenden Erfahrung abgehoben etwas ganz Neues aus dem Boden stampfen will, ist im LPK kein Raum und kein Anlaß. Denn die bereichernde Wirkung sowohl überkommener extensiver Nutzungsweisen als auch modernen Biotopmanagements ist - trotz einiger anderslautender Meinungen - unwiderlegbar und an vielen Stellen mit Händen zu greifen. Das LPK setzt deshalb an der gegenwärtigen Praxis an, kennzeichnet Bewährtes und Zukunftsträchtiges, aber auch zu Verbesserndes. Stillstand ohne Weiterentwicklung wäre auch hier Rückschritt.

Von der bisherigen Praxis abweichende Zielsetzungen und Vorschläge des LPK sind dabei nicht auszuschließen. In Ausnahmefällen könnten die Leitlinien des LPK sogar einen Management-Rückzug von bestimmten Flächen oder Biotopteilen nahelegen. Dann sollte nicht aus Prinzip, notfalls wider bessere Erkenntnis, weitergepflegt werden. Dieser Fall ist jedoch schon deshalb selten, weil das derzeitige Aufkommen arten- und biotopschutzgerechter Pflege in Bayern trotz bewundernswerter Anstrengungen vieler Landwirte, Forstwirte, Landschaftspflegeorganisationen, Verbände und Naturschutzbehörden landesweit immer noch weit unter dem naturschutzfachlich gebotenen Sollwert liegt (vgl. Kap. 6.7.3 in diesem Band).

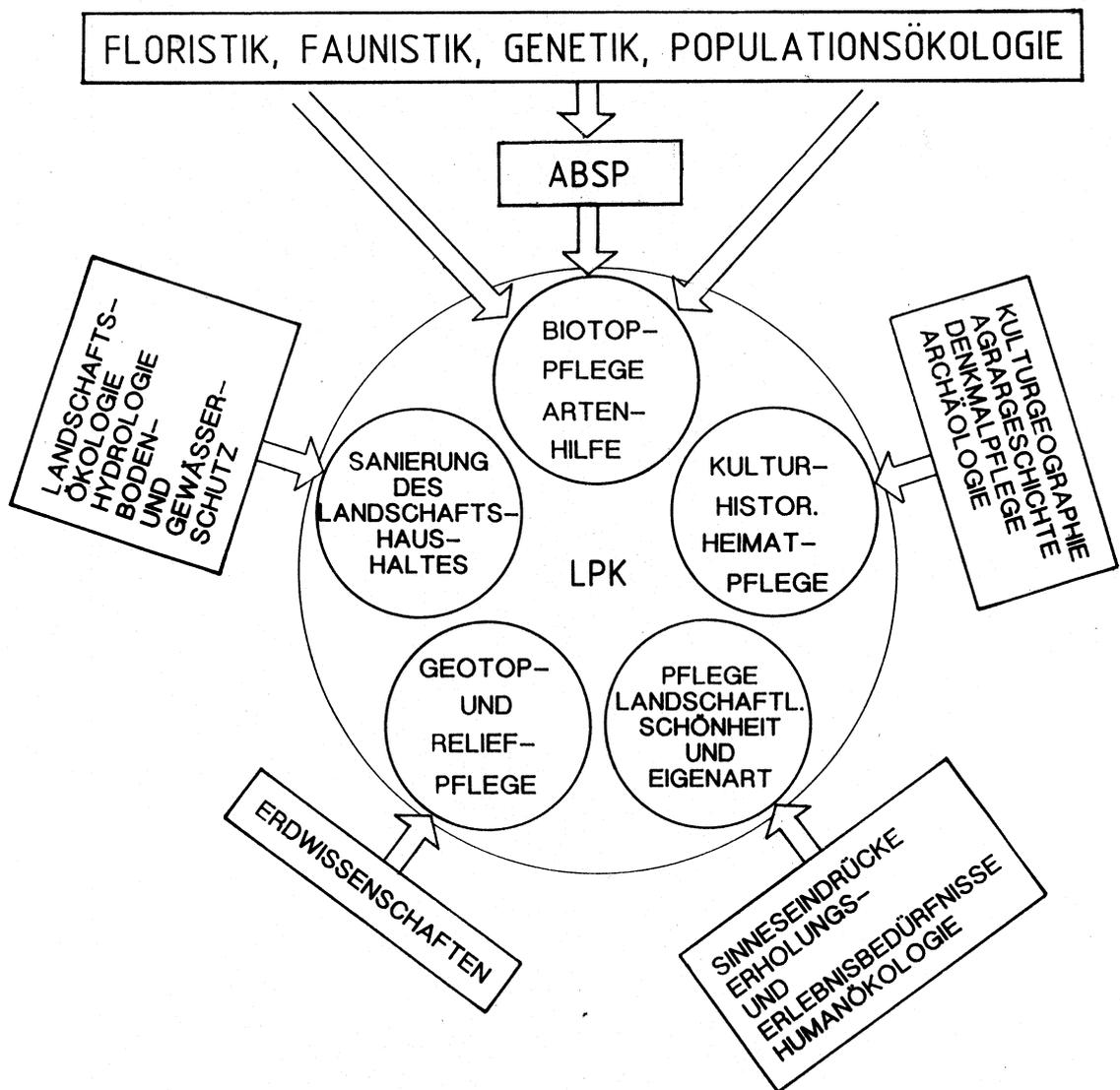


Abbildung 2/3

Verknüpfung des LPK mit verschiedenen Grundlagendisziplinen

Die Aussagen des LPK wie des ABSP wenden sich auch an die Landwirtschafts-, Forst- und Wasserwirtschaftsverwaltung, die Ländliche Entwicklung, an die Kommunen, die Naturschutz-, Bauern-, Jagd- und Fischereiverbände, die Verbände des ökologischen Landbaus, die Bundesbahn-, Straßenbau-, Talsperren-, Kanalbau- und Flußbauverwaltung. Denn die Gebote zur Erhaltung und Pflege der Arten, Biotope und anderen Ressourcen machen nach der Bayerischen Verfassung nicht an Zuständigkeitsgrenzen halt. Die Aussagen des ABSP und LPK sind daher uneingeschränkt für sämtliche raumrelevanten Vorhaben anwendbar, die eine Verbesserung der natürlichen Umwelt und der natürlichen Lebensgrundlagen oder einen wirksamen Ausgleich ihrer Eingriffswirkungen für sich in Anspruch nehmen.

Mit zunehmender Betonung des Vernetzungs-, Biotopausdehnungs- und Extensivierungsaspektes in der Landschaftspflege werden die lebensraumge-

staltenden Partner außerhalb der Naturschutzverwaltung sogar in besonderer Weise angesprochen und um Unterstützung gebeten.

Verschiedene Anwender werden aber aus jeweils unterschiedlichen LPK-Teilen den für sie größten Nutzen ziehen. Aussagen der Landschaftspflege im weiteren Sinne (vgl. Kap. 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 und 6.9 dieses Bandes) gehen zwangsläufig weit über den gegenwärtigen Handlungsspielraum der Umweltverwaltung hinaus.

Dagegen decken die Lebensraumtypenbände (Bandgruppe II) in erster Linie den Informationsbedarf der Naturschutzbehörden und Landschaftspflegeverbände. Aber auch hier sind die Vorschläge einzelner Kapitel oder ganzer Bandabschnitte schwerpunktartig nur von raumnutzenden Parteien umsetzbar (z.B. Teiche: Teichbesitzer und -genossenschaften, Steinbrüche, Kies-, Sand- und Tongru-

ben: Abbauunternehmer, Agrotopen: Landwirte und Ländliche Entwicklung).

Abb. 2/4, S.25, gliedert den auf die Lebensraumtypen bezogenen Handlungsraum der Landschaftspflege nach den einzelnen nutzenden Parteien und zeigt die Notwendigkeit jeweils unterschiedlicher Partnerschaften des Naturschutzes zu den für einzelne Biotoptypen hauptverantwortlichen Nutzergruppen.

2.4 Aufbau und Hauptinhalte des LPK

Die Ergebnisse des Projekts sind in vier unterschiedlichen Segmenten zu jeweils mehreren Bänden bzw. Kartenwerken zusammengefaßt:

- I. Grundlagenband:**
Einführung und Ziele der Landschaftspflege in Bayern
- II. Lebensraumtypenbände:**
 - II.1: Kalkmagerrasen
 - II.2: Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken
 - II.3: Bodensaure Magerrasen
 - II.4: Sandrasen
 - II.5: Streuobst
 - II.6: Feuchtwiesen
 - II.7: Teiche
 - II.8: Stehende Kleingewässer
 - II.9: Streuwiesen
 - II.10: Gräben
 - II.11: Agrotopen
 - II.12: Hecken und Feldgehölze
 - II.13: Nieder- und Mittelwälder
 - II.14: Einzelbäume und Baumgruppen
 - II.15: Geotope
 - II.16: Leitungstrassen
 - II.17: Steinbrüche
 - II.18: Kies-, Sand- und Tongruben
 - II.19: Bäche und Bachufer
- III. Landschaftspflegekonzepte für ausgewählte Testlandkreise** (s. Kap. 2.4.3, S. 29):
- IV. Kartenwerk mit Erläuterungsbericht zu Sofortmaßnahmen der Biotoppflege und -neuschaffung** (s. Kap. 2.4.4, S.29):

Die wichtigsten Inhalte dieser Projektteile werden im folgenden kurz erläutert.

2.4.1 Grundlagenband

Band I "Einführung und Ziele der Landschaftspflege in Bayern" (vorliegender Band; thematische Gliederung siehe Inhaltsverzeichnis)

Einführung in das Gesamtprojekt; Darstellung der Erhebungen, Untersuchungen und Materialsammlungen (siehe Kap. 2.4, S.24); Formulierung allgemeiner, über einzelne Lebensraumtypen hinausgehender Grundsätze, Ziele und Aufgaben der Landschaftspflege in Bayern auf den Handlungsebenen Biotoppflege, Wiederherstellung, Neuanlage und

allgemeine Landschaftsentwicklung für die Belange des Biotopschutzes, der Arterhaltung, des Landschaftsbildes, des Naturhaushaltes und der Erd- und Heimatgeschichte.

2.4.2 Lebensraumtypenbände

Alle 19 Bände folgen einem gemeinsamen Gliederungsleitfaden, der allerdings für die speziellen Bedürfnisse einzelner Bände teilweise etwas modifiziert werden mußte. Die wiederkehrenden Grundbausteine der Lebensraumtypenbände werden im folgenden etwas eingehender behandelt, weil eine gewisse Vertrautheit mit den Standardinhalten die Bandbenutzung sehr erleichtert ("mit welchen Antworten auf Naturschutzfragen kann ich an welcher Stelle rechnen?"). Auf unumgängliche Abweichungen vom allgemeinen Gliederungsstandard wird im Vorspann der jeweiligen Bände hingewiesen.

Das **Grundschema** der Lebensraumtypenbände (im Folgenden durch ein L markiert) besteht aus fünf Teilen.

Teil L 1 "**Grundinformationen**" faßt die wichtigsten landschaftspflegerelevanten Grundlagen standortkundlicher, biologischer, landschaftsökologischer, landschaftsästhetischer, kultur- und nutzungsgeschichtlicher Art zusammen.

Teil L 2 "**Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung**" beschreibt die unterschiedlichen Auswirkungen verschiedener traditioneller und neuartiger Managementmöglichkeiten sowie der Sukzession auf die Lebewelt (Reaktionsanalyse), den Standort und das Erscheinungsbild eines Lebensraumes, diskutiert diese vergleichend und bereitet damit das Konzept (Kap. L 4) vor. Dieser Teil sammelt die vorliegenden, auch von außerhalb Bayerns übertragbaren fachlichen Erfahrungen im Umgang mit dem jeweiligen Lebensraumtyp, sichtet und bewertet sie.

Teil L 3 "**Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung**" umreißt den derzeitigen Stand pflegerischer und entwickelnder Bemühungen für den Lebensraumtyp in Bayern und arbeitet charakteristische aktuelle Problemlagen und Behandlungsdefizite heraus. Es wird herausgestellt, was an der gegenwärtigen Praxis verbesserungsbedürftig ist oder wofür noch Lösungen ausstehen. Damit kennzeichnet Teil L 3 die aktuellen Anlässe und Sachzwänge, das verfügbare Grundwissen (Teil L 1 und L 2) in Handlungsleitlinien (Kap. L 4) umzusetzen.

Teil L 4 "**Pflege- und Entwicklungskonzept**" ist das aus dem Vorangegangenen entwickelte fachliche Handlungskonzept.

Teil L 5 "**Technische und organisatorische Hinweise**" macht Vorschläge zur technisch-organisatorischen Umsetzung des Pflege- und Entwicklungskonzeptes sowie zur Verbesserung der gegenwärtigen Ausführungspraxis.

Grundinhalte dieser Bandteile werden im Folgenden kurz geschildert. Zum besseren Spontanverständnis werden die Kapitelinhalte jeweils mit pointierten

KOOPERATIONSPROFIL NATURSCHUTZ/LAND- NUTZUNGEN IM BEREICH DER LPK-BEARBEITETEN BIOTOPTYPEN	HANDLUNGSBEREICHE														
	NUTZUNGEN DES BIOT. POTENTIALS					TECHNISCH BESTIMMTE EINGRIFFSDISZIPLINEN									
	DENKMALPFLEGE	FREIZEITBEREICH	JAGDWESSEN	WALDWIRTSCHAFT	AGRARBEREICH	NATURSCHUTZ	LANDESVERTEIDIGUNG	BODENABBAU	WASSERBAU, -WIRTSCHAFT	ENERGIEWIRTSCHAFT			VERKEHRSWESSEN		
STREUWIESEN												KOOPERATIONSFELD MIT INTENSIVLANDWIRTSCHAFT	KLASSISCHE PFLEGE-/ NATURSCHUTZFLACHEN		
KALKMAGERRASEN															
BODENSAURE HEIDEN															
SANDFLUREN															
STREUOBST															
HECKEN, FELDGEHÖLZE															
AGROTOPE															
GRÄBEN															
FEUCHTWIESEN															
TEICHE, WEIHER															
BÄCHE, BACHUFER															
HISTORISCHE WÄLDER															
STEINBRÜCHE															
KIES-, SAND-, TONGRUBEN															
LEITUNGSTRASSEN															
DEICHE, EISENBAHNEN															
STEHENDE KL. GEWÄSSER															
GEOTOPE															
BÄUME, BAUMGRUPPEN															

Abbildung 2/4

Kooperationsprofil zwischen Naturschutz und diversen Nutzungsbereichen

Fragen bzw. Erwartungshorizonten des Lesers eröffnet.

L 1 Grundinformationen

Auf welche Fakten kann und sollte man zurückgreifen, um besser für notwendige Entwicklungsmaßnahmen im Bereich dieses Lebensraumes werben zu können, um selbst die sachgerechtesten Lösungen abzuleiten oder um die überlokalen Leitlinien (Teil L 4) den örtlichen Anforderungen anzupassen?

L 1.1 Charakterisierung

Um welche Landschaftselemente bzw. Biotoptypen geht es in diesem Band? Wie erkenne ich sie? Welche Ausprägungen sollte man jeweils gesondert berücksichtigen?

Überschlägige, nach Möglichkeit nur definitorische Kennzeichnung des Biotoptyps für die Zwecke des LPK nach folgenden Teilaspekten: konstituierende Vegetationseinheiten (Syntaxonomischer Überblick), landschaftliches Erscheinungsbild (allgemeine Erscheinung, Komplexaufbau, Struktur- und Nutzungsmerkmale) und Abgrenzung zu anderen Biotoptypen. Für sehr variable Lebensräume (z.B. Abbaustellen, Kalkmagerrasen) werden bereits am Bandanfang Biotopkomplextypen oder Sub-Bezugseinheiten herausgestellt, die in vielen Kapiteln nur getrennt voneinander abgehandelt werden können und die jeweils eigenständige Behandlungskonzepte erfordern.

L 1.2 Wirkungsbereich

Welche Räume müssen landschaftspflegerisch betreut werden, um aus den noch verbliebenen Rest- oder Kernbiotopen wieder überlebensfähige Einheiten zu machen? Welche Interessen- und Nutzungspartner fallen in den Dispositionsbereich für diesen Biotop?

Im Regelfall können die Naturschutzziele nicht allein auf der lebensraumtypischen Kernfläche (z.B. kartierter Niedermoorrest oder Magerrasen), sondern nur zusammen mit einem Umgriff aus Extensivierungs-, Renaturierungs-, Puffer-, Sukzessions- und Verbundflächen erreicht werden. Beispielsweise ist der schäferliche Pflegezustand eines Magerrasens auch von den Winterfutterflächen, Außenställen, Tränken und Triftverbindungen des Hüteschäfers abhängig, die Streuobstpflge von einem Vermarktungssystem usw. Der landläufig oft zu eng gesehene Bezugsbereich der Bandaussagen und des Naturschutzhandelns im Zusammenhang mit diesem Biotoptyp wird in diesem Kapitel kurz umrissen. Dabei spielen auch notwendige Kooperationen mit unterschiedlichen Nutzungspartnern (sozusagen der administrative und ressortverbindende "Zusammen-Wirk-Bereich") eine Rolle.

L 1.3 Standortverhältnisse

Wodurch ist das bestandstypische abiotische Milieu des Lebensraumtyps gekennzeichnet, das es zu erhalten, zu optimieren oder wiederherzustellen gilt?

Bayernweite Übersicht der für den Lebensraumtyp und seine Gestaltung wichtigen abiotischen Fakto-

ren (Gestein, Böden, Wasserverhältnisse, Chemismus, Relief usw.).

L 1.4 Pflanzenwelt

Welche Vegetations- und Florenelemente sind besonders erhaltungs- und pflegewürdig? Welche Ansprüche stellen sie an die Gestaltung des Biotops?

Prägende und wertbestimmende Pflanzengemeinschaften und Vegetationskomplexe, ihre managementwichtigen ökologischen Strategien sowie ihre durch Pflege und Gestaltung zu gewährleistenden Anforderungen; konzeptwichtige "Ziel- und Schlüsselarten" mit ihren pflegebestimmenden Ansprüchen. Mit "Zielarten" werden im LPK Arten mit speziellen Pflegeansprüchen bezeichnet, die durch die "Standardpflege" des Biotops nicht erhalten werden könnten. D.h. Zielarten erfordern u.U. eine Modifikation der üblichen Pflege.

L 1.5 Tierwelt

Auf welche Tierarten und Zoozönosen kommt es bei der Lebensraumgestaltung vor allem an? Welche Ansprüche stellen diese?

Darstellung prägender und konzeptwichtiger Tiergruppen und Einzelarten mit ihren für die Biotopgestaltung verpflichtenden autökologischen Ansprüchen. Ggfs. "Schlüsselarten" mit ihren speziellen Anforderungen an eine für sie modifizierte Pflege (vgl. L 1.4).

L 1.6 Traditionelle / biotopprägende Bewirtschaftung

Welche Nutzungsweisen, -techniken und Bewirtschaftungssysteme waren für die Herausbildung des naturschutzbedeutsamen Biotoptyps und -zustandes maßgeblich?

Bestandeserzeugende und -erhaltende Nutzungsvorgeschichte, zur Herausbildung des biotopprägenden Bewirtschaftungssystems entscheidende (historische) sozioökonomische und organisatorische Rahmenbedingungen.

L 1.7 Existenzwichtige Lebensbedingungen

Welche Standort-, Konkurrenz- und Nutzungsbedingungen gilt es vorrangig herzustellen? Was sind die essentiellen Überlebens- und Optimierungsbedingungen naturschutzbedeutsamer Lebensgemeinschaften quer durch alle Kausalfaktoren?

Zusammenfassung der für die Entstehung und den Fortbestand des Lebensraumtyps und seiner Biozönosen ausschlaggebendsten Faktoren, gewissermaßen als Destillat aus den Kapiteln L 1.3 bis L 1.5; funktionale Verknüpfung dieser Faktoren.

L 1.8 Verbreitung / räumliche Verteilung

Wo in Bayern gehört dieser Biotoptyp in welcher Ausprägung zu den Naturschutzherausforderungen?

Verbreitung, naturräumliche Schwerpunkte bzw. Verteilungsmuster des Lebensraumtyps und seiner naturschutzwichtigen Subtypen in Bayern; Benennung von Vorkommenskern-, Rand- und Vorpostengebieten.

L 1.9 Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege

Warum gilt es diesen Lebensraumtyp zu erhalten und zu regenerieren?

Zusammenfassende Argumentationshilfe zum Verständnis des hohen Stellenwertes der Erhaltung und Pflege dieses Lebensraumtyps, getrennt nach Funktionen für die Arterhaltung, die Bewahrung charakteristischer Lebensgemeinschaften, die abiotischen Naturgüter, das Landschaftsbild, die Erholungstraktivität und die Erd- und Heimatgeschichte.

L 1.10 Bewertung einzelner Flächen

Welche Flächen und Objekte dürfen bei limitierten Personal- und Förderkapazitäten keinesfalls zurückgestellt werden? Was sind deren wichtigsten Erkennungsmerkmale?

Entscheidungshilfe zur Auswahl vordringlicher "Gestaltungs- und Pflegefälle" im Falle begrenzter Förder- und Arbeitskapazitäten (nicht aber zum Aussieben schutzwürdiger und nicht schutzwürdiger Flächen!), Kurzdarstellung und vergleichende Diskussion vorliegender Bewertungsansätze dieses Biotoptyps, Benennung und Begründung zentraler Wertkriterien, nicht aber Entwicklung eines neuen, methodisch komplexen Bewertungsansatzes.

L 1.11 Gefährdung, Rückgang, Zustand

Welche Einbußen hat der Lebensraum in den verschiedenen Teilen Bayerns in den letzten Jahrzehnten erlitten, die nun wenigstens teilweise ausgeglichen werden sollen?

Kurze Statusberichte zur Verlustbilanz, Gefährdungssituation, Fragmentierung bzw. räumlichen Isolierung und Beeinträchtigung und zum Pflegezustand dieses Biotoptyps in Bayern, nach Möglichkeit naturraumdifferenziert; wichtige Bedrohungsfaktoren und ihre sozioökonomisch-agrarischen Auslöser; diese Zustands- und Rückgangsbilanz schafft Ausgangspunkte und Sachzwänge für die Wiedergutmachung bzw. Optimierung durch Landschaftspflegemaßnahmen (siehe Teil L 4).

L 2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

Welcher Fundus an Pflege- und Entwicklungsalternativen steht grundsätzlich zur Diskussion? Wie wirken diese auf die Lebewelt, die unbelebten Naturgüter, das Landschaftsbild?

L 2.1 Pflege

Wie reagieren die einzelnen Bio- bzw. Landschaftsfaktoren auf die denkbaren Pflegevarianten?

Analyse der biotischen Reaktionen, landschaftsökologischen und -gestalterischen Auswirkungen aller denkbaren traditionellen oder neuartigen Managementvarianten; vergleichende Bewertung; Konflikte aus der Sicht verschiedener Organismengruppen.

L 2.2 Ungelenkte / "natürliche" Entwicklung

Was geschieht bei einfachem Liegenlassen? Welche Vor- und Nachteile zeitigt dies für verschiedene wertbestimmende Arten und Lebensgemeinschaften auch im Vergleich zum Management?

Entwicklung von Brachen bzw. prinzipiell ungenutzten Flächen (z.B. Reliktareale großtechnischer

Nutzungen); biotische und abiotische Abläufe, charakteristische Sukzessionsphasen und Endzustände, die nach Beobachtungen und Untersuchungen in Referenzflächen zu erwarten sind.

L 2.3 Nutzungsumwidmungen / Störeinflüsse

Was passiert bei menschlichen Einwirkungen in der Grauzone zwischen Zerstörung und werterhaltender Folgenutzung, die nicht mehr zur Palette naturschutzüblicher Pflegemaßnahmen gehören, im einzelnen? Wie erkennt man schleichende indirekte Bestandesbeeinträchtigungen (z.B. Andüngung, Fernimmissionen), die sich auch in "unzerstörten" Flächen anbahnen?

Auswirkungen relativ sanfter Nutzungsveränderungen oder unmerklicher Intensitätssteigerung, die zumindest von einigen Interessengruppen als durchaus landschaftspflegliche Umwidmung in einen nur andersartigen Biotopzustand bzw. als ökologisch tragfähiger Kompromiß zwischen einem ökonomisch unzumutbaren Status quo und ökologischen Zielen interpretiert werden (z.B. bestimmte Erholungsnutzungen, Aufforstung, PNV-unabhängige Pflanzmischungen in angelegten "Wildruhezonen", leichte Aufdüngung zwecks Erhaltung des Bewirtschaftungsanreizes, Wiederherstellung eines Gewässers mittels Ausbaggerung eines Verlandungssumpfes, Ausfräsen von Gräben, Mittelstammkulturen anstelle von Streuobst); Erkennungsmerkmale schleicher, frühzeitig umzukehrender Degenerationsprozesse anhand von Zeigerarten, Nährstoffgehalten und Artenzusammensetzungen; Analyse floristisch-faunistisch-landschaftlicher Folgen von Umnutzungen, deren Landschaftspfleglichkeit zwischen Naturschutz und Landnutzungsinteressenten umstritten ist.

L 2.4 Pufferung

Welche Wege zur besseren Umfeldabschirmung wertvoller Biotope sind denkbar? Wie ist ihre Effizienz?

Denkbare Pufferungsvarianten, hergeleitet aus den essentiellen Ansprüchen und Reaktionsweisen der erhaltenswürdigen Biozönosen; vergleichende Effizienzbewertung auch im Hinblick auf regional und agrarraumspezifisch unterschiedliche Umfeldsituationen.

L 2.5 Wiederherstellung und Neuanlage

Welche Wege zur Restitution zerstörter Biotope bzw. Renaturierung und Neuanlage werden bereits begangen oder sind darüber hinaus vorstellbar? Welche Erfolgsprognosen leiten sich aus den bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen ab?

Methoden und Ökotechniken bei unterschiedlichen Ausgangssituationen; verwertbare Kurzresultate aus Modellversuchen; Hinweise auf den Grad der Übertragbarkeit und Nachvollziehbarkeit einzelner Fallstudien; erreichbare Biotopqualität und dazu nötige Entwicklungsdauer in Abhängigkeit von Ausgangssituation und Aufwand; synoptische Bewertung der aufgezeigten Möglichkeiten im Hinblick auf gesetzte Ziele (vgl. Kap. L 4.2.1).

L 2.6 Vernetzung und Biotopverbund

Wie könnten räumliche Vernetzungen und Populationszusammenhänge zwischen isolierten Flächen wiederhergestellt werden? Was ist von ihnen zu erwarten?

Fachgrundlagen für spätere Zielaussagen hinsichtlich der Verbesserung der Verbundsituation und Vernetzung, hergeleitet aus den Ansprüchen und Reaktionsweisen des Lebensraumtyps und seiner prägenden biotischen Elemente.

L 3 Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung

Welche landschaftspflegerischen Aktivitäten gibt es derzeit für diesen Biotoptyp in Bayern zu vermelden? Welche Probleme und Defizite stehen zur Lösung an?

L 3.1 Derzeitige Pflegepraxis in Bayern

Was geschieht alles zur Zeit im Bereich dieses Biotoptyps?

Art, Umfang, nach Möglichkeit auch grobräumliche Verteilung aktueller Pflege-, Sanierungs-, Renaturierungs-, Wiederherstellungs- und Neuschaffungsbemühungen in Bayern; Bilanz und Bewertung von deren Wirksamkeit; Umsetzungsgrad bzw. -hindernisse naturschutzfachlicher Vorgaben (z.B. Mähgut abräumen).

L 3.2 Meinungsbild

Trotz aller staatlichen und fachlichen Steuerung werden Zustand und zukünftiges Aussehen vieler Biotope von den darum herum herrschenden, tradierten Meinungen, Leitbildern, auch Vorurteilen in der Bevölkerung geprägt. Was wäre nach Meinung verschiedener Pflegepartner und Bevölkerungsgruppen die richtige Biotopbehandlung und Weiterverwendung? Wo zeigen sich Konflikte der unterschiedlichen Positionen?

Prognose, für welche fachlichen Erfordernisse Rückendeckung durch Parteien außerhalb des Naturschutzes zu erwarten ist, für welche aber noch nicht; Nachholbedarf an Überzeugungsarbeit und noch besserer fachlich untermauerter Information; kommentierte Meinungen, Gruppenpositionen, auch Vorurteile, die derzeit das Verhältnis verschiedener Bevölkerungs- und Betroffenengruppen zur Landschaftspflege im Bereich dieses Biotoptyps bestimmen, manchmal auch erschweren; häufig wird Bezug genommen auf Grundeigentümer, Nutzungsberechtigte, Fachwissenschaftler; um jeden Biotoptyp rankt sich eine jeweils andere Konstellation von Ziel- und Interessengruppen (vgl. [Abb. 2/4](#), S.25).

L 3.3 Räumliche Defizite

Wo fehlen situationsverbessernde Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen am meisten?

Diskrepanz zwischen Soll und Ist bei der Pflege, Pufferung, Wiederherstellung, Vernetzung und Anreicherung verarmter Landschaften.

L 3.4 Durchführungprobleme

Mit welchen Schwierigkeiten und "Kinderkrankheiten" kämpft derzeit die Pflegepraxis?

Grenzfälle, in denen Aufwand und Ertrag des Managements in ein Mißverhältnis geraten können; Bewirtschafterprobleme, z.B. beim Maschineneinsatz oder bei der Verwertung; naturschutzseitige Probleme, z.B. bei der Bewertung pflegedienlicher Erschließungsmaßnahmen; Defizite in Organisation und Finanzierung; Risiken für das Pflegeresultat durch Weiterentwicklung der Pflegeorganisation; charakteristische Konflikte mit Eigentümern und Behörden.

L 4 Pflege- und Entwicklungskonzept

Wie sind die Entscheidungsgrundlagen (L 1 bis L 3) in praktisches Handeln umzusetzen?

L 4.1 Grundsätze

Welchen Grundsätzen ist das allgemeine und regionalisierte Handlungskonzept verpflichtet?

Allgemeingültige Rahmensetzungen, Maximen, Prämissen und Kautelen für die Pflege und Entwicklung des Lebensraumtyps.

L 4.2 Allgemeines Handlungs- und Maßnahmenkonzept

Gebiets- und regionenübergreifende Leitlinien und Handlungswege im Rahmen der Grundsätze zur Erreichung der Ziele der Landschaftspflege (Kap. 5 in diesem Band).

L 4.2.1 Leitbilder, Pflege- und Entwicklungsziele

Worauf sollte man hinarbeiten? Welche Idealbilder und Gestaltungszustände erfüllen die Erfordernisse des abiotischen, biotischen, ästhetischen, heimat- und erdkundlichen Ressourcenschutzes im Bereich dieses Lebensraumtyps am besten?

Mit Schemagraphiken veranschaulichte Grundsituationen aus verschiedenen Natur- und Nutzungsräumen Bayerns für alle unter L 1.1 eingeführten Lebensraumkomplex- und Subtypen; anzustrebende Komplexe aus Pflege-, Sukzessions-, Puffer-, Extensivierungs-, Neuanlage- und Verbundbereichen; geeignete Zuordnung von Teilflächen unterschiedlicher Pflege; Zielstruktur großräumiger Verbundsysteme.

L 4.2.2 Pflegemaßnahmen

Welche Pflegemaßnahmen sollten zur Erreichung der Entwicklungsziele auf bestimmten Teilflächen oder in einem Bestandestyp ergriffen werden? Wie sollten diese Maßnahmen am besten ausgeführt werden?

Beschreibung geeigneter Pflegemaßnahmen, Maßnahmenfolgen und -rhythmen in Abstimmung auf bestimmte Bestandestypen (z.B. besonders naturschutzbedeutsame Pflanzen- und Tierarten, Kap. L 4.2.2.1, sowie wertbestimmende Pflanzengesellschaften oder Habitatformen, Kap. L 4.2.2.2).

L 4.2.3 Pufferung

Wann sind Abschirmungsmaßnahmen notwendig? Welche Puffervorkehrungen und -maßnahmen sollten angestrebt werden?

Empfehlung bestimmter Distanzräume zu Intensivnutzungen, bestimmter Kontaktflächengestaltungen und -umwidmungen; jeweils abgestimmt auf Kom-

plex-/Subtypen des Lebensraumes und verschiedenartige Umfeldsituationen.

L 4.2.4 Wiederherstellung und Neuanlage

Unter welchen Umständen können und müssen derartige Maßnahmen gefordert werden? Welche Methoden sollten angewendet werden?

Empfehlungen zur ökotechnischen Ausführung; Mindestanforderungen an Qualitätsziele, Flächengröße und Lage; Präferenz- und Tabuzonen für Neuanlagen und Wiederherstellungsmaßnahmen.

L 4.2.5 Biotopverbund

Welcher Verbund sollte angestrebt werden? Wie müssen solche Flächen konfiguriert und ausgestaltet sein? Welche räumlichen Verbindungen zwischen den Einzelflächen des Lebensraumtyps sollten hergestellt werden? Empfehlungen für den räumlichen Aufbau von Biotopverbundsystemen, die Verknüpfung von Einzelflächen dieses Biotoptyps und mit biologisch komplementären Lebensräumen.

L 4.2.6 Flankierende Maßnahmen

Welche zusätzlichen Umfassungsmaßnahmen sollten den Bestand und Pflegeerfolg von außen absichern?

Notwendige Regelungsmaßnahmen der Erholung, Jagd und Fischerei, eventuell vertretbare pflegeleichtere Hilfsmaßnahmen.

L 4.3 Gebietsbezogenes Handlungs- und Maßnahmenkonzept

In welchen Räumen und Landkreisen Bayerns sind Handlungsschwerpunkte zu setzen?

Erhaltungs- und Pflegeschwerpunktgebiete, Bewertung des relativen Handlungsbedarfs nach Landkreisen (Landkreisspiegel), landkreis- oder naturraum-spezifische Abwandlungen des allgemeinen Handlungs- und Maßnahmenkonzeptes.

L 4.4 Pflege- und Entwicklungsmodelle

An welchen vorbildhaften Beispielen kann man sich orientieren?

Ausgewählte Beispiele von Planungen und Realisierungen außerhalb des LPK, die den oben dargestellten Zielsetzungen nahekommen; solche Beispiele können aus Pflege- und Entwicklungsplänen, landschaftspflegerischen Begleitplänen, Renaturierungskonzepten und anderen Arbeiten stammen.

L 5 Technische und organisatorische Hinweise

Welche technischen und organisatorischen Hilfsmittel und Instrumentarien eignen sich zur Maßnahmenausführung? Wie sollte die Umsetzung betreut werden?

Gerätetechnische und logistische Empfehlungen, Vorschläge zur Verbesserung der Organisationsstruktur und Förderpraxis, notwendige fachliche und wissenschaftliche Betreuung und Erfolgskontrolle.

L 6 Anhang

Literaturverzeichnis, mündliche und schriftliche Mitteilungen.

2.4.3 Landschaftspflegekonzepte für Testlandkreise

Für die drei Landkreise Weißenburg-Gunzenhausen, Kelheim und Weilheim-Schongau befinden sich in je einem Text- und Kartenband:

- beispielhafte Verfahrensabläufe zur Auswahl von Pflege-, Wiederherstellungs-, Renaturierungs- und Sukzessionsbereichen; Darstellung des anzustrebenden Biotopzustandes, der Art und Häufigkeit notwendiger Behandlungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen sowie der Möglichkeiten zur Maßnahmendurchführung;
- vorgeschaltete Analyse der Biotopinventare und teilraumbezogener Naturraumpotentiale, Bewertung der Pflegebedürftigkeit und Pflegedefizite kartierter Biotope, Erhebungen zur Situation und räumlichen Repräsentanz der Pflegepartner (insbesondere der Hüteschäferei), Auswertung vorhandener Fachplanungen (z.B. Biotopkartierung, Landschaftspläne); besonderer Vertiefungsbaustein des Landkreises Kelheim ist ein modellartiges schäferiebezogenes Trockenrasen-Entwicklungskonzept.

Für zwei weitere Testlandkreise (Rhön-Grabfeld und Wunsiedel) wurden Pflegebedarfskartierungen und -inventare aller kartierten Biotope ohne Textband erarbeitet. Wegen des lokalen Anwendungsbezugs werden die "Testlandkreise" nicht veröffentlicht.

2.4.4 Sofortmaßnahmen zur Biotoppflege und -neuschaffung

Fortschreibungsfähiger und -bedürftiger Grundstock für eine Übersicht kurzfristig einzuleitender Pflegemaßnahmen in allen Landkreisen und kreisfreien Städten Bayerns zur Anwendung durch die Naturschutzbehörden (Stand: 1985); vordringlich zu pflegende oder zu entwickelnde Biotope sind in topographischen Karten 1: 50.000 eingetragen und in einem Text- und Listenteil kurz beschrieben, die erforderliche Maßnahmenart ist mit Kartensymbolen bezeichnet; Zweck dieses Arbeitsabschnittes war es, auf der Basis der 1985 verfügbaren ABSP-Erhebungen und einer bereits 1983 ausgesendeten Fragebogen-Umfrage in einem ersten Durchgang dringliche Handlungsschwerpunkte ohne Anspruch auf Vollständigkeit zusammenzustellen. Die Sofortmaßnahmen-Karten wurden den zuständigen Stellen zur Umsetzung sofort weitergeleitet.

2.5 Arbeitsweise, Datengrundlagen, Informationsbeschaffung

Das LPK in der heutigen Fassung ist Arbeitsergebnis eines größeren Teams aus Landespflegern, Biologen, Geographen, Textredakteurinnen und studentischen Hilfskräften unter ständiger konstruktiver und kritischer Begleitung des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, vor allem seines Referates Landschaftspflege. Zu den charakteristischen Herausforderungen ge-

hörte es, Teilbeiträge von insgesamt etwa 40 wissenschaftlichen Mitarbeitern zu einem geschlossenen Ganzen zu verschmelzen, zwischen externen und internen Bearbeitern zu vermitteln und die große Schar von Hilfskräften, die z.B. im Rahmen von Praktika auch in die Sachbearbeitung und Erhebung eingebunden waren, reibungsarm und ersprießlich in die Bandbearbeitung einzubinden.

Der Bearbeitungsgang wird nachfolgend differenziert umrissen.

2.5.1 Literaturoswertung

Parallel zu den Geländearbeiten wurde ein Großteil der über Bibliotheken, Schriftenaustausch und Direktkontakte zugänglichen, landschaftspflegerelevanten Literatur aus dem In- und Ausland gesichtet und exzerpiert. Bevorzugt wurden dabei Ergebnisse aus mit Bayern vergleichbaren Naturräumen, insbesondere aus Baden-Württemberg, Sachsen, Thüringen, Polen, der Schweiz, aus England und den Niederlanden.

Nach der Literatursichtung läßt sich zusammenfassend feststellen:

- 1) Die verfügbaren Daten- und Erfahrungsreservoir sind sehr ungleichmäßig auf die LPK-Bausteine verteilt. Biotoptypenübergreifende Grundlagenteile (z.B. Band I) konnten auf einen reichen internationalen Fundus zurückgreifen. Auch zu den Grundlagenteilen der Lebensraumtypenbände lag viel vor (meist mit Ausnahme der Faunenausstattung bayerischer Biotope). Große Defizite zeigten sich aber insbesondere bei der wissenschaftlichen Dokumentation von Maßnahmen (Kap. 2 der Lebensraumtypenbände), bei der Ökologie einzelner Arten, bei der Erfassung von Sukzessionsgängen und bei der Erfassung regionaler Sondertypen bestimmter Lebensräume.
- 2) Mehrere Biotoptypen waren zumindest in der Recherchierphase der Lebensraumtypenbände (vor 1990) entweder insgesamt oder in ihren bayertypischen Ausprägungen gar nicht, insgesamt äußerst mangelhaft oder nur in einzelnen Teilregionen gut bearbeitet, so z.B. Steinbrüche, Deiche und Dämme, Eisenbahnbegleitbiotope, Geotope (biotische Ausstattung), Mittel- und Niederwälder, Raine, Hohlwege und Wegsäume, Gräben, Feldgehölze. Auch von so vielbesuchten und sektoral vielbeschriebenen Biotopen wie den südbayerischen Heidewiesen und Buckelwiesen, Gipshügelsteppen, Sandfluren, Serpentinstandorten und präalpinen Kalkflachmoorgesellschaften lagen kaum abgerundete Erfahrungen über Pflege-Reaktionen und Sukzessionsrichtung vor. Diese Defizite konnten zwar vom LPK nicht ausgeglichen werden, mußten aber durch ein Mindestmaß an eigener Beobachtung und zusätzlicher Recherchen wenigstens notdürftig überbrückt werden.
- 3) **Nicht bayernspezifische Vegetationstypen**, d.h. solche, deren geologisch-klimatologische Wuchsorte auch in anderen mitteleuropäischen Räumen wiederkehren, wie z.B.:

- Juratriften
- Sandgrasheiden und Fossildünen
- Karbonat-Steppenheiden
- Saure Kleinseggen- und Binsenrieder
- Bergland-Borstgrasrasen
- Pfeifengraswiesen
- Feuchtwiesen und Schlankseggenrieder in Mittelgebirgstallagen
- Wiesen- und Ackerbrachen

lassen sich hinsichtlich der Pflegeeigenschaften zum erheblichen Teil auch aus außerbayerischen Quellen charakterisieren.

- 4) Im Zeichen des Übergangs von der selbstverständlichen bäuerlichen Bewirtschaftung der Halbkulturformationen zur (staatlich) gelenkten Landschaftspflege **fehlt es an Neu-Inwertsetzungen überkommener Landschafts- und Biotopzustände**, um bisher als selbstverständlich angenommene Pflegeziele bestätigen oder auch hinterfragen zu können. Offene Fragen dieser Art sind beispielsweise:

- Sind Säulenwacholder grundsätzlich als geradezu sakrosankte Requisiten von Triften zu behandeln, so daß sie manchmal sogar neu gepflanzt wurden (z.B. in Borstgrasrasen bei Sandharlanden/KEH)?
- Sind kleinflächige Tritterosionen in Schafweiden oder Extensivrinderweiden oder gehölzarme Kahlheiden so "landschaftsschädlich", so daß sie gewissermaßen als "Verkarstungserscheinung" aktiv bekämpft und ausgezäunt werden müssen? Auch wenn sie Existenzvoraussetzung stark bedrohter Oberflächeninsekten und Tagfalter sind?
- Ist der einzige Weg zur Hecken-, Feldgehölz- und Waldentstehung die Pflanzung, wie es vielfach den Anschein hat? Wo sollte man - wie in der Vergangenheit - der Sukzession den Vortritt lassen?

2.5.2 Kontakte, Unterstützung durch Fachkollegen, Verwaltungen, Verbände, Hochschulen und Lehrstätten, Nutzer und Praktiker

Unter den vielen Behörden und wissenschaftlichen Einrichtungen, die einen Beitrag zur Ausarbeitung des LPK geleistet haben sind besonders hervorzuheben:

- Naturschutzfachkräfte und -referenten sämtlicher Bezirksregierungen und Landkreise (Besprechungen, Präsentationsveranstaltungen, Exkursionen, Fragebogenaktion zu Sofortmaßnahmen und zum bisherigen Pflegeumfang),
- die Naturschutzverbände, vor allem der Bund Naturschutz in Bayern e.V. mit seiner Verbandsspitze, den Geschäftsstellen Nord- und Südbayern und den meisten Kreisgruppen, sowie der Landesbund für Vogelschutz mit seinen beiden Geschäftsstellen und vielen Kreisgruppen,
- die Naturparkverwaltungen Altmühltal, Bayerischer Wald und Fichtelgebirge,
- verschiedene Forstämter

- Oberforstdirektionen,
- die Projektgruppe ABSP beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen sowie die Fachleute des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz,
- die Fachabteilungen im Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen sowie die Fachleute des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz,
- die Fachabteilungen im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und die Direktionen für Ländliche Entwicklung (vormals Flurbereinigung),
- Landesverband und Geschäftsführer der Maschinenringe,
- Bayerischer Bauernverband
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft und Institut für Wasserforschung, Wielenbach, sowie mehrere Wasserwirtschaftsämter,
- Bayerische Landesanstalt für angewandte Betriebswirtschaftslehre
- Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau,
- beide Nationalparkämter,
- Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen,
- ökologische Bildungsstätte Mitwitz/Oberfranken,
- Naturschutzzentrum Oberelsbach/Rhön
- Zoologische Staatssammlung, München (insbesondere Dr. Burmeister),
- Institute für Botanik der Universitäten Erlangen und Würzburg,
- Institut Biologie II der Universität Freiburg,
- Institut für Botanik der Universität Regensburg,
- Tierökologisches Institut u. Lehrstuhl für Kulturtechnik der Universität Bayreuth,
- Geobotanisches Institut der ETH Zürich,
- Institut für landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn,
- den Lehrstühlen für Landschaftsökologie der TU München in Weihenstephan,
- Fachhochschulen Weihenstephan, Schönbrunn und Triesdorf,
- Lehrstuhl für Landschaftsökologie der Universität Münster/Westfalen,
- Geographisches Institut der Universität München,
- Lehrstuhl für Landtechnik, Weihenstephan,
- Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Gartenbaus, Weihenstephan,
- Lehrstuhl für Landschaftstechnik der Universität München,
- Institut für Vogelkunde, Triesdorf,
- Bayerische Botanische Gesellschaft,
- Arbeitsgemeinschaft heimischer Orchideen (AHO),
- Hersteller von pflegerelevanten Landmaschinen.

Allen Kontaktpersonen der genannten Stellen und Gremien sei an dieser Stelle der gebührende Dank ausgesprochen.

Von den vielen Experten sind hervorzuheben:

Frau J. DIETZ, Engenthal, Frau Prof. Dr. J. ULLMANN, Würzburg, die Herren O. ASSMANN, Freising, A. BEUTLER, München, Dr. E. DÖRR, Kempten, O. ELSNER, Röttenbach, H.J. GAGGERMEIER, Deggendorf, R. GEISER, Salzburg, Dr. E. HIEMEYER, Augsburg, H.J. HACKL, Mindlheim, J. HOLZHAUSEN, Oberelsbach, Dr. A. KAPFER, Radolfzell, K. KLEYN, Hohenau, Dr. U. LAGALLY und W. KUBE, Geologisches Landesamt, Dr. O. KUDRNA, Oberelsbach, Prof. Dr. L. MAIEROTT, Gersbrunn, Dr. J. MILBRADT, Bayreuth, Prof. Dr. P. MIOTK, Triesdorf, Dr. D. MÜLLER, Freising, Dr. N. MÜLLER, Umweltschutzamt Augsburg, Prof. Dr. REIF, (jetzt Freiburg), Prof. Dr. P. SCHÖNFELDER, Regensburg, B. RAAB, Hilpoltstein, R. EBERLE, Landsberg, A. GÖSSMANN, Schongau, U. MESSLINGER, Ansbach, Prof. Dr. G. PROPACH, Weilheim, Dr. F. SCHUTZ, Starnberg, SENFT, Abensberg, A. SPÄGELE, Obermedlingen, A. UFFINGER, Augsburg, S. WEID, Bayreuth, R. SÖHMISCH, Freising, O. MERGENTHALER, Regensburg, A. WURZEL, Bayreuth, Prof. Dr. ZEITLER, Würzburg, U. ZEITLER, Hammelburg.

Besonderen Dank verdient Prof. Dr. Dr. W. HABER, der das LPK von Anfang bis zum Ende begleitete und unterstützte, und H.J. WEIDEMANN, Untersemrau, der unzählige Anregungen gab und die "Tagfalterteile" vieler Bände ergänzte oder verfaßte.

Daß Erfahrungen aus anderen Ländern und Bundesländern einfließen konnten, ist Frau Dr. S. GÖRS damals LfU, Karlsruhe, den Herren Dr. M. WOIKE und G. KIERCHNER, LÖLF Recklinghausen, J. BELLER, Dr. J. EIGNER und Dr. H. THIESSEN, Landesamt für Naturschutz Kiel, Dr. M. WITSCHEL, Bezirksstelle Freiburg, Dr. A. HÖLZER und Dr. G. PHILIPPI, Staatssammlungen Karlsruhe, sowie J. GÖTTKE-KROGMANN, Bezirksregierung Oldenburg, zu verdanken. Dr. W. van MOLENAAR, R.I.V.O.N. Leersum, Prof. Dr. R. WEINMEISTER, Landesregierung Salzburg, Prof. Dr. R. KRISAI, Salzburg, sowie die Herrn Dr. GRÜNING, Birmensdorf, und M. SCHNEEBELI, Zürich, ermöglichten einen intensiven "Blick über den Zaun". Ferner sei den Herren R. BELESTEDT, Gotha, M. GÖRNER, Jenar, Dr. R. HAUPT, Dr. W. Hiekel, Dr. S. Klaus, Dr. W. Westhus (alle Thüringer Landesanstalten für Umwelt, Jena), Dr. H. LANGE, Ilmenau, F. Meusel, K.H. Bock und R. Brettfeld, Friedrichshöhe, Dr. L. REICHHOFF, jetzt Dessau, R. SCHÖNBRODT, Halle/Saale, gedankt. Prof. Dr. H. MEUSEL, Halle/Saale förderte das Vorhaben durch viele Diskussionen und Hinweise.

Die als Haupt- und Ko-Autoren mitverantwortlichen Kollegen sind in den jeweiligen Bänden und in [Kap. 2.6](#) aufgeführt.

2.5.3 Grundlagenuntersuchungen zum Landschaftspflege-Konzept

Für bisher vernachlässigte, aber entscheidungsrelevante Teilfragen wurde ein LPK-begleitendes Untersuchungskonzept mit vegetationskundlichem

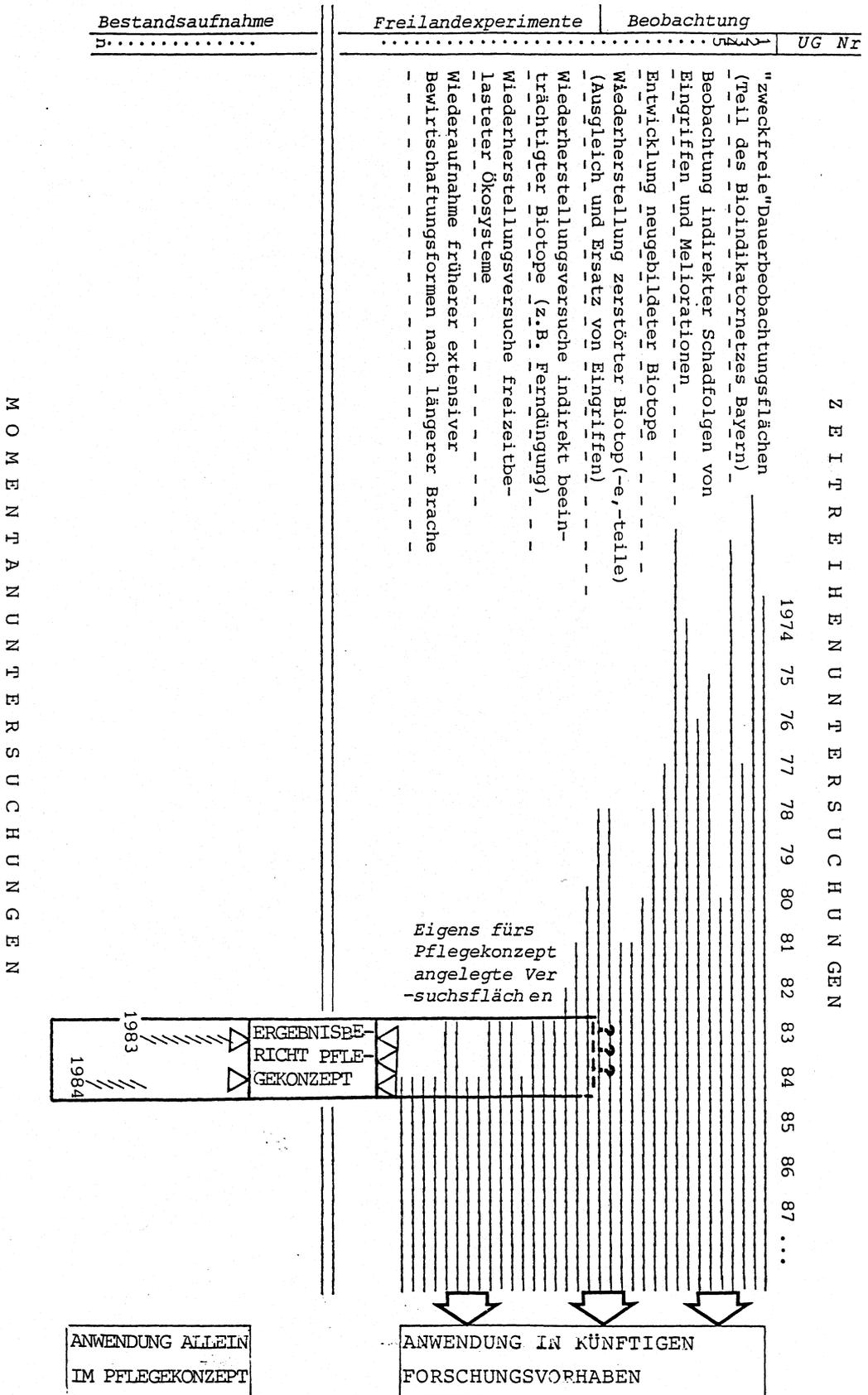


Abbildung 2/5

Aufbau und Einbindung des Forschungskonzeptes Pflege in eine übergreifende Forschungskonzeption

Untersuchungsgegenstand	Untersuchungsgebiete	Methoden-Stichwörter
Zustandsvergleich unterschiedlicher Weideregimes und -intensitäten auf Juratriften.	Altmühl-, Laaber- und Naabtal	Transekte, Standortansprache, Biomasse, Gehölzaufwuchsermittlung und -kartierung, Weidekartierung
Auswirkungen unterschiedlicher Folgenutzungen auf Wiesheumäher	Sichenhalde (Lkr. Weilheim-Schongau), Lechhalde (Lkr. Ostallgäu), Mesner- und Baderbichl (Lkr. Starnberg)	Transekte über sekundäre Nutzungsgrenzen, Florenregistrierung, Gradientenanalyse, Bodenverdichtung, Eindringwiderstand usw.
Auswirkungen unterschiedlicher Folgenutzungen auf Kalkflachmoorstreuwiesen	Mehrere Gebiete in den Landkreisen Starnberg, Weilheim-Schongau, Bad Tölz-Wolfratshausen und Ostallgäu	Transekte über sekundäre Nutzungsgrenzen, Rekonstruktion unterschiedlicher Brachedauer, Einzelartendichtebestimmung, Biomasse, Nährückstand usw.
Maschinenbelastbarkeit von Mooren und Streuwiesen	Märchenwiese, Mesnerbichl-Süd (Lkr. Starnberg), Kirchsee	Eindringwiderstandskartierung, Einsinktiefenbeobachtung bei unterschiedlichem Geräteeinsatz, Torfansprache
Regeneration von Silikatmagerrasen durch langjährige Ackerbrache (Vergleich unterschiedlich alter Brachen)	Mehrere Testgebiete im Böhmerwald-Grenzbereich und im Sonnenwald (Lkr. Freyung-Grafenau, Lkr. Deggendorf)	Rekonstruktion der vorgängigen Ackernutzungsweise und der Brachezeiträume, übliche pflanzensoziologische Aufnahmemethodik, Standortanalyse, Folgemanagement
Regeneration von Sandrasen aus Intensiv-, z.B. Spargelkulturen	Ausgewählte Parzellen im Lkr. Kelheim	dito
Regeneration von Pfeifengraswiesen und Kalkmagerrasen aus Ackerbrachen	Hartwiesen (Lkr. Weilheim), Lechheiden (Stadt Augsburg)	dito
Reichweite des indirekten Dünger- und Pestizid- Eintrags in agrarexponierte Magerbiotope	Exponierte Kalkmager-Silikat- und Sandrasen sowie oligotrophe Moore an ausgewählten Stellen in ganz Bayern	Transekte senkrecht zur Nutzungsgrenze, Gradientenanalyse, Ähnlichkeitskoeffizienten, Biomasse, Eutrophierungszeiger
Korrelation des indirekten Stoffeintrags mit unterschiedlichen Standort-Abschirmungs- und atmosphärischen Faktoren	Magerrasenhügel und -fragmente im Ammersee-Randbereich, Isarmündungsgebiet	Windmesser, Simulation unterschiedlicher agrarbürtiger Stoffeinträge, Semiquantifizierung des Eintrags in Bergerhoff-Gefäßen

Abbildung 2/6

Stichprobenuntersuchungen

Schwerpunkt vorbereitet und teilweise bereits in Angriff genommen. Seine Weiterführung und Intensivierung über die erste LPK-Phase hinaus soll jene Landschaftspflegebereiche Zug um Zug auf gesicherte Entscheidungsgrundlagen stellen, die bisher mehr oder weniger auf "Blindstrategien" beruhen. Ein Ast dieses Begleitprogrammes - die Untersuchungen zur Wiederherstellung von Kalkmagerrasen - wird über das LPK hinaus durch B. QUINGER fortgeführt.

Dieses Untersuchungskonzept ist

- einerseits als Baustein einer übergreifenden Naturschutzforschungskonzeption gedacht (vgl. [Abb. 2/5](#), S. 32);
- andererseits so differenziert angelegt, daß auf eine bessere Fundierung aller von MAYERL

(1983) abgesteckten Landschafts- und Biotoppflegeaufgaben hingearbeitet werden kann (vgl. auch Landschaftspflegeleitlinien sowie den 1983 vom LfU vorgelegten Katalog von Pflegemaßnahmen);

- unterteilt in Stichprobenuntersuchungen (s. [Kap.2.5.3.1](#), S.33, bzw. [Abb. 2/6](#), S. 33) und in Reihenuntersuchungen (s. [Kap.2.5.3.2](#), S.33).

2.5.3.1 Stichprobenuntersuchungen

s. [Abb 2/6](#), S. 33

2.5.3.2 Reihenuntersuchungen

Auf fest markierten Dauerbeobachtungsflächen werden mittel- bis langfristig ablaufende Veränderungen erfaßt, deren Kenntnis für die Fortschrei-

Untersuchungsgegenstand	Untersuchungsgebiete	Methoden-Stichwörter
Regeneration erholungsgeschädigter Feucht- und Trockenstandorte, Erfolgskontrollen von Betretungsverboten und Ablenkmaßnahmen	Badegestörtes Kalkflachmoor Maisstättenweiher (Lkr. Starnberg), Schwingrasengeneration nach Totalschädigung am Kastensee (Lkr. Ebersberg) Trockenau-Regeneration Pupplinger Au Hochmoor- und Suhlen- regeneration Kirchsee und Kesselsee	Betretungsverbote, Absperrung, Abzäunungen Biomasseermittlung Einzelartenmikrokartierung Vitalitätsentwicklung Bedeckungsgrade Mikroklimatische Messungen
Regeneration erholungsgeschädigter alpiner Standorte	Jenner Grünten Schwarzwassertal	Wirksame Besucherumlenkung Seilbahn-Auflassung (Grünten) Mikrorelief- und Erosionskartierung; sonst siehe oben
Nach Nutzungseinstellung unbeabsichtigt in Gang gekommene Regenerationsprozesse	Fortsetzung der oben erwähnten Ackerbrachenuntersuchungen im Alpenvorland und Bayerischer Wald	siehe Ackerbrachen- Stichprobenuntersuchungen
Entwicklung von Ersatzbiotopen nach Eingriffsvorhaben, Versuchsflächen für extreme Umpflanzungsmaßnahmen	Biotopersatzanlage Donaustauer Altwasser Pipeline-Renaturierung Pupplinger Au, Auerberg, Geretsried und Abdeckerfilz Biotoplanlage IGA 83, München	Transplantation, Replantation, Induktion Kontrolltransekte Einzelarten- und Vegetationskartierung Nährstoffdynamische Analysen u.a.
Versuche zur Wiederinbetriebnahme und Ausmagerung degenerierter Magerrasen und Streuwiesen (Verfilzung, Verbuschung, Eutrophierung)	Märchenwiese bei Tutzing Freisinger Buckel Raum Perchting-Erling Zimmerner Hang/Altmühl Deining bei München	Kontrolliertes Management Biomasse- und Deckungsgradermittlung Einzelartenkartierung Vitalitätsermittlung u.a.
Versuche zur Restitution intensivierter Magerrasen	Raum Erling-Perchting Raum Phillipsreuth (Lkr. Freyung- Grafenau)	dito

Abbildung 2/7

Reihenuntersuchungen

bung, Korrektur oder Umorientierung aktueller Landschaftspflegemaßnahmen von großer Bedeutung ist.

s. [Abb. 2/7](#), S. 34

2.5.4 Pflegeflächen-Erhebung

Im Winter 1983/1984 wurden detaillierte Erhebungsbögen zur Pflege flächenhafter erhaltenswerter Lebensräume vom StMLU versandt an:

- sämtliche unteren Naturschutzbehörden;
- sämtliche Kreisgruppen des Bundes Naturschutz;
- die Hauptstellen sämtlicher sonstiger Naturschutzverbände und naturwissenschaftlichen Vereinigungen;
- einen Großteil der einschlägig erfahrenen Hochschulinststitute und Einzelfachleute.

Eine beigegefügte Ausfüllhilfe wies u.a. darauf hin, daß auch **unvollständig** ausgefüllte Erhebungsbö-

gen oder ersatzweise auch formlose Kurzberichte zum Pflegeflächenanfall willkommen seien. Der Rücklauf ermöglichte eine erste Grobeinschätzung von Quantität und Art der Maßnahmen, erwies sich aber als insgesamt nur bedingt repräsentativ.

Da ein Hauptzweck des Fragebogens die Erhebung konkreter Bestandesveränderungen bzw. Effizienzkontrollen als Folge von Maßnahmen war, wirkte sich die fast völlige Abstinenz von Hochschul- und Einzelexperten (mit Ausnahme einiger Ansprechpartner, wie z.B. am Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München-Weißenstephan, in der Bayerischen Botanischen Gesellschaft und im Naturwissenschaftlichen Verein Schwaben) besonders nachteilig aus.

Vor allem der mit aussagekräftigen Einzelbeobachtungen angereicherten Mitarbeit der Naturschutzverbände, insbesondere der Arbeitsgemeinschaft Heimische Orchideen e.V. und mehrerer BN-Kreisgruppen, ist es zu verdanken, daß trotzdem vielfäl-

tige Erkenntnisse zur Artenschutzwirkung bestimmter Pflege- und Neuanlagemaßnahmen angesammelt und landesweit nutzbar gemacht werden konnten.

Die Ungleichmäßigkeit des Informationsrücklaufes von den Landratsämtern dürfte vor allem auf die hohe Arbeitsbelastung der dortigen Fachkräfte zurückzuführen sein. Um so willkommener waren die reichhaltigen Bögen mancher unteren Naturschutzbehörden, die z.T. sogar unter Einschaltung externer Fachleute ausgefüllt worden waren.

Zeit-, Kosten- und Leistungskalkulation des LPK gründeten sich nach dem ursprünglichen Projektschnitt wesentlich auf diese Erhebung. Der leider nur begrenzte Erhebungserfolg zwang zu einer tiefgreifenden Änderung der Arbeitsweise, erhöhte den Aufwand und die Bearbeitungsdauer ganz erheblich.

2.5.5 Kartierungen und Gelände-Erkundungen

Die unerläßliche Vervollständigung der eigenen Raumkenntnis erfolgte durch:

- repräsentative Exkursionen in immer wieder andere Pflege-Regionen;
- die Heranziehung der zum jeweiligen Zeitpunkt bereits verfügbaren ABSP-Landkreisbände;
- Vertiefungskartierungen repräsentativ erscheinender Teilregionen (Testlandkreise, kleinere Modellausschnitte).

Zur Intensivierung des Datenflusses aus bestimmten Gegenden Bayerns konnten vorübergehend Mitarbeiter aus diesen Gebieten oder mit besonderen Kenntnissen dieser Regionen gewonnen werden (G. BLACHNIK: Lkr. Hof, C. LIMMER: Nördliches Mittelfranken, S. MITTL: Lkr. Fürth, C. NIEDERBICHLER: Ammerseegebiet, S. OLSCH: Raum Aschaffenburg, A.SPETH: Lkr. Miltenberg, G. SCHARL: Bayerischer Wald, U. SCHWAB: Amberg-Sulzbach, J. NEUNER: Wunsiedel, H. WÖLFEL und E. GLASHAUSER: Bereich des ehemaligen Grenzstreifens zu Thüringen und Sachsen).

Spezielle Inventarisierungen und Kartierungen wurden durchgeführt von:

C. AURICH: Weidebelastungsflächen in Streuwiesen des Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen (LPK-Band II.9)

B. BAGUS: Leitungstrassen südlich München (LPK-Band II.16)

S. BARISCH: Pflegeflächen Lkr. Rhön-Grabfeld (Pflegeflächendatei Lkr. Rhön-Grabfeld)

M. BEITER: Pflegeflächen Lkr. Weilheim-Schongau (Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr.Weilheim-Schongau)

R. BOLESCH: Basaltgeotope in Nordostbayern, Ries-Geotope (LPK-Band II.15)

Chr. BRANDT: Waldsäume in Unterfranken (Band II.11)

I. DUNKEL: Biotopsituation Lkr. Kelheim (Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr.Kelheim)

M. GRAUVOGL: Grünlandsituation Lkr. Kelheim (LPK-Band II.6, Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr.Kelheim)

M. HARNISCHMACHER: Trockenrasen-Pflegesituation im Altmühl- und Laabertal (LPK-Band II.1)

G. HELD: Pflegeflächenaufkommen und Pflegeprobleme in den Streuwiesenregionen der Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen und Miesbach (LPK-Band II.9)

Chr. HELMREICH: Waldsäume und Speierlingsvorkommen im südlichen Gramschatzer Wald bei Güntersleben

T. HOLZMANN: Felskartierung im Falkensteiner Vorwald

W. HUBER: Kiesgruben im Raum München (LPK-Band II.18)

H. KALHAMMER: Feucht- und Trockenstandorte im südlichen Bayerischen Wald mit Pflegevorschlägen (LPK-Band II.6 und II.3)

M. KARLSTÄTTER: Bachsituation im Lauterach-System/Oberpfalz (LPK-Band II.19)

M. KORNPROBST: Erfassung der Schäfereisituation im westlichen Mittelfranken (LPK Band II.1), Kopfbaum- und Streuobstsituation in der nördlichen Frankenalb (LPK-Band II.19 und II.5)

B. KRAUSE: Historische Grünland- und Biotopsituation im Raum Abensberg (Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr. Kelheim)

U. LAUX: Bachsituation und Leitungstrassen in der Münchner Ebene (LPK-Teilbände II.16, II.19)

T. MEESENBURG: Dolinenkartierung in den Lkr. Kelheim und Eichstätt (LPK-Band II.15)

A. NEUMAIER: Pflegeflächen Lkr. Rhön-Grabfeld (Pflegeflächendatei Lkr. Rhön-Grabfeld)

C. NIEDERBICHLER: Siegenburger Dünengebiet (LPK-Band II.4, Landkreisband Kelheim)

J. OTTE: Streuobst im Raum Volkach (LPK-Band II.5)

S. PSCHERER u. W. SIMMET: Exemplarische Crocus-Kartierung im Oberallgäu (LPK-Band II.6), Bestandsaufnahme außeralpiner Nagelfluh-Erratika (LPK-Band II.15)

L. RAMSTETTER: Deiche und Dämme in Südbayern (LPK-Band II.2)

G. REIFF: Pflegeflächen Lkr. Amberg-Sulzbach

W. RIEDERER: Agrotome im Raum München (LPK-Band II.11)

D. ROSSMANN: Pflege-Sofortmaßnahmen Lkr. Cham, Regen, Schwandorf, Tirschenreuth, Pflegeflächen Weißenburg-West

P. REUTER: Archäotope in ganz Bayern (Projektstudie Archäotope)

P. SCHALL: Pflegeflächen im Lkr. Weißenburg

U. SCHWAB: Gräben im Loisach-Kochelseemoor (LPK-Band II.10), Eisenbahnstrecken in allen Landesteilen (Band II.2), Pflegeflächen im Lkr. Weilheim-Schongau (Landkreisband Weilheim-Schongau)

A. SCHNEIDER und S. SEIBEL: Karstformen und ihre Beeinträchtigungen in der Wiesent- und Weismainalb (LPK-Band II.15)

G. SCHNEIDER: Streuwiesensituation in Unterfranken (LPK-Band II.9)

A. SPETH: Streuobstlagen bei Kleinwallstadt (LPK-Band II.5)

I. STEIDL: Schadens- und Sanierungskartierung am Palzinger Bach/FS, Modellkartierung und -bewertung der Pleintingener Lößrücken/PA (LPK-Bände II.11 und II.18)

Chr. STEIN: Streuwiesensituation im Tertiärhügelland (Band II.9)

J. VOGEL: Serpentinstandorte in Nordostbayern, botanisch wertvolle Sondergesteine im Vogtland und östlichen Frankenwald (LPK-Band II.15)

H. WESSELY: Schäferei-Situation Lkr. Kelheim (LPK-Band II.1, Landkreisband Kelheim)

H.WÖLFEL: Waldsäume in drei Testgebieten der Lkr. Hof und Fürstenfeldbruck, Ausschnittkartierungen zur Biotopverbundsituation des bayerisch-thüringischen und bayerisch-sächsischen Grenzstreifens (LPK-Bände I und II.11)

2.6 Bearbeiterteam, Betreuung

Das LPK wurde im Auftrag des StMLU in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem zuständigen Referat für Landschaftspflege erarbeitet.

Die Bearbeitung der meisten LPK-Bände mit ihren unterschiedlichen Gliederungselementen teilten sich jeweils mehrere Bearbeiter mit unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkten. Kleinere oder größere Projektteile oder ganze Bände übernahmen folgende Bearbeiter*:

- I A. RINGLER
- II.1 B. QUINGER, M. BRÄU, M. KORNPÖBST
- II.2 U. SCHWAB, L. RAMSTETTER, H. SCHAUTZ, J. VOGEL
- II.3 A. RINGLER, I. STEIDL, J. FLIER, Chr. GUTH, J. VOGEL
- II.4 B. QUINGER, N. MEIER,
- II.5 M. KORNPÖBST, N. HÖLZEL, M. BRÄU
- II.6 Chr. STROBEL, N. HÖLZEL, R. ENGEMANN
- II.7 Dr. Th. FRANKE, M. BRÄU
- II.8 M. GRAUVOGL, U. SCHWAB, M. BRÄU, W. GEISSNER
- II.9 U. SCHWAB, B. QUINGER, J. WEBER, R. STROHWASSER, Chr. STEIN, A. RINGLER
- II.10 U. SCHWAB, N. HÖLZEL, M. GRAUVOGL

- II.11 I. STEIDL, A. RINGLER, Chr. SCHMIDT, M. BRÄU, R. ENGELSCHALL
- II.12 D. ROSSMANN, M. KLEINKE, M. BRÄU, R. ENGELSCHALL, A. RINGLER
- II.13 D. ROSSMANN
- II.14 W. SIESS, A. RINGLER, M. KORNPÖBST, M. BRÄU
- II.15 A. RINGLER, G. KILLER, G. DONIG, T. HUIS, A. SCHNEIDER
- II.16 G. KILLER, A. RINGLER
- II.17 S. GILCHER, J. VOGEL
- II.18 T. HUIS, A. RINGLER
- II.19 G. REHDING, A. RINGLER, G. KERZNER, S. OLSCH

Konzeptstudie Almen/Alpen: A. RINGLER

Konzeptstudie Archäotope: H. REUTER, I. GEBHARD, A. RINGLER

Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr. Kelheim: D. ROSSMANN, A. RINGLER, I. DUNKEL, H. WESSELY

Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr. Weißenburg-Gunzenhausen: D. ROSSMANN, P. SCHALL

Pflege- und Entwicklungskonzept Lkr. Weilheim-Schongau: U. SCHWAB, M. BEITER

Pflegedatei Lkr. Rhön-Grabfeld: S. BARISCH, A. NEUMAIER.

Für Spezialteile einzelner Bände lieferten dankenswerterweise folgende Kollegen bereichernde Beiträge:

- B. AMMANN: Populationsgenetische Grundlagen
- A. BARTHEL: Rainvegetation Oberpfalz (Agrotope)
- G. BRÜCKMANN: Aquatische Fauna (Bäche)
- H. BUSSLER: Altholzbewohnende Käfer
- W. GEISSNER: Amphibien
- M. GRAUVOGL: Wasserkäfer (Gräben)
- F. HEINZELMANN: Inseltheoretische Grundlagen
- J. KLOTZ: Moose und Flechten (Kalkmagerrasen)
- A. SAITNER: Nordostbayerische Sonder- und Inselgesteinsvorkommen, außeralpine Felsen
- J. VOGEL: Serpentinfarne
- H.J. WEIDEMANN (Untersiemau): Tagfalter
- Dr. V. WIRTH (Ludwigsburg): Flechten in Agrotopen und Geotopen
- Die redaktionelle und Textbetreuung lag in den Händen von S. ARNOLD, Chr. SCHMIDT, G. KILLER, M. KORNPÖBST, S. GERSTER, S. VANASSIOS, U. TUCHNITZ.

Von Seiten des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen betreute M. GRAUVOGL die Drucklegung. Die Herren THOM, Reg. v. Ofr., Dr. H. BRAUNHOFER, Reg. v. Obb., K. GABRIEL, Reg. v. Mfr., Hr. DIRSCHERL, Reg.

* Bearbeiter weiterer Teilbeiträge siehe im Vorspann der jeweiligen Bände

v. Opf. übernehmen die kritische Durchsicht von Teilen der Rohfassungen.

Das Werk hätte nicht herausgegeben werden können ohne die großen Mühen und die Einsatzbereitschaft von Frau M. ZIMMERMANN, ANL mit ihren Kolleginnen und Kollegen. Hilfreiche Unterstützung gaben Dr. Chr. GOPPEL, Dr. N. MALLACH und Dr. H. PREISS, ANL.

Dem "festen Stamm" des Projektes, den Redakteurinnen, den vielen praktizierenden Wegbegleitern bzw. Werkstudenten, die mit Hingabe Bausteine für Bausteine eingefügt haben, sei auch an dieser Stelle ein herzlicher Dank gesagt für hohe Motivation und oft entbehrungsreichen Einsatz. Als Hauptstützen des Gesamtwerkes, die jeweils über mehrere Jahre nicht nur wesentliche Bandteile erarbeitet, sondern auch organisatorische, technische und koordinierende Rückgratfunktion übernommen und anderen "aus der Patsche geholfen" haben, sind zusätzlich hervorzuheben:

D. ROSSMANN: EDV, Sofortmaßnahmen, technische Projektkoordination, redaktionelle Aushilfe, Literaturbeschaffung usw.

B. QUINGER: Stellvertretende Projektleitung, Hineinwirken in viele andere Bände, Mitprägung des Grundaufbaues usw.

M. KORNPROBST: Aushilfe bei mehreren Bänden, Redaktion, viele Außenkontakte

M. BRÄU: Be- und Überarbeitung zoologischer Teile quer durch mehrere Bände, inhaltliche Leitlinien.

Umfassende Flankenhilfe und Rückendeckung in Fragen des Projektmanagements und der finanziellen Abwicklung gaben die Herren B. SCHIERENBECK und M. KRÖNER.

Für Gelände-, Schreib-, Entwurfs- und Zeichenarbeiten einschließlich EDV-gestützter Operationen ist folgenden (ehemaligen) Praktikanten, Werkstudenten und Zeitmitarbeitern zu danken: B. AMMANN, S. BARISCH, E. BERGER, G. BLACHNIK, R. BOLESCH, G. BOTT, S. BUNDSCHERER, A. DETTER, F. FELBER, C. FRIEDRICHS, S. GILCHER, T. GLÜCK, M. GRAUVOGL, M. GROSSER, M. HEGEMANN, S. HEILAND, O.HERBST, P. JÄKEL, B. JANTZEN, D. HUPFER, M. KARLSTETTER, M. KAUP, M.KNAUF, U. KOLLER, G. KRÜGER, G.M. KRÜGER, O. KUHNEN, M. LANGER, U. LAUX, M. LAYRITZ, K. LEIN, T. LINHUBER, T. LOSTER, T. MITTLER, K. MÜLLER, S. OLSCH, K. PFEFFER, S. PSCHERER, L. RAMSTETTER, B. REHM, H. REISCHL, W. RIEDERER, S. SAUER, J. SCHMIDT, S. SCHMIDT, S. SCHMUCKER, A. SCHNEIDER, Chr. SCHUH-HOFER, U. SCHWAB, P. SCHWARTZ, S. SEIBEL, D. SIEBRECHT, S. SIEGFRIED, W. SIMMET, A. SPETH, J.SUNDERMANN, A. THERBURG, M. WAGNER, A. ZELINSKY.

Jene Alpeninstitutskollegen, die durch die Eigenynamik des LPK subjektive oder objektive Einschränkungen erlitten, im nachhinein ein "Vergeltsgott!". M. SPRING und R. ANNECKE ein spätes Dankeschön für ständige EDV-Unterstützung!

3 Was ist und soll Landschaftspflege?

Das LPK dient der inhaltlichen Konkretisierung und Umsetzung bereits formulierter Grundsätze und rechtsverbindlicher Vorgaben bayerischer, deutscher und europäischer Umweltpolitik zur Anwendung auf bayerischem Staatsgebiet. Auf eine Wiedergabe wird hier verzichtet, weil alle einschlägigen Passagen in den Bundes- und Landesgesetzen, der Bayerischen Verfassung, in Bekanntmachungen und Planungstexten, Förderprämissen, Regierungserklärungen und im Bayerischen Landesentwicklungsprogramm zusammengefasst einen eigenen Band füllen würden. Stattdessen werden Teilziele aller dieser Vorgaben in einer Gesamt-Aufgabenbestimmung subsummiert und definiert.

Als Landschaftspflege im Sinne des LPK werden alle Nutzungsziele, -veränderungen, -umwidmungen und sonstigen Einwirkungen auf die freie Landschaft bezeichnet, die darauf gerichtet sind,

- die Überlebensfähigkeit des überkommenen Bestandes an Arten und Lebensgemeinschaften zu verbessern;
- Störungen im Naturhaushalt (Beziehungsgefüge zwischen Lebewesen und ihrer unbelebten Umwelt auf biosphärischer Ebene; vgl. ANL-Info 4) und Landschaftshaushalt (dasselbe Beziehungsgefüge in bestimmten Landschaften; ANL-Info 4) abzubauen oder zu vermindern, um die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter zu erhalten und zu entwickeln;
- die ästhetisch-heimatkundlichen Qualitäten (z.B. Eigenart, Vielfalt und Schönheit) des landschaftlichen Erscheinungsbildes zu fördern und/oder wiederherzustellen.

Das LPK verfolgt somit

- arten- und biozönose-bezogene Ziele;
- natur- und landschaftshaushaltsbezogene Ziele;
- landschaftsästhetisch-heimatkundliche Ziele.

Landschaftspflege ist der **maßnahmenbezogene Teil des Artenschutzes, Biotopschutzes und allgemeinen Landschaftsschutzes** (vgl. MAYERL 1983) und muß überall dort aktiv werden, wo gesamtgesellschaftlich erwünschte Landschaftszustände nur durch gezielte Maßnahmen zu erhalten, Mißstände zu beheben oder artenschutz- und landschaftsbezogene Entwicklungsstrategien zu realisieren sind.

Im LPK spielen biologischen Belange eine besondere Rolle, weil:

- staatliche Zielsetzungen hier am deutlichsten vorformuliert wurden (insbesondere durch das ABSP);
- der aktuelle Schwund bei natürlichen Arten und Lebensgemeinschaften stärker ins Bewußtsein dringt und auch in vielem tatsächlich dramatischer abläuft als die anthropogene Belastung der abiotischen Ressourcen und die Nivellierung des Landschaftsbildes*;
- eingetretene Verluste i.d.R. noch weniger umkehr- und ausgleichbar sind als im Stoffhaushalt und Landschaftsbild;
- klare Bezugsgrößen und -systeme existieren (z.B. Taxa, Syntaxa oder Pflanzengesellschaften, Populationen, Metapopulationen).

Die besondere Rolle biologischer Erhaltungs- und Entwicklungsziele rückt indessen die Aspekte des allgemeinen Naturhaushaltes, der Qualitätssicherung unbelebter Naturgüter, wie Wasser, Boden, Luft und Lokalklima, Landschaftsbild, die Heimatfunktion von Landschaft und die Kulturgeschichte, keineswegs in den Hintergrund. Gerade hier verringert oder behebt das LPK ein auch in Bayern spürbares theoretisches und planerisches Defizit. Bestimmte naturschützerische Grundhaltungen früherer Jahrzehnte blendeten gewollt oder ungewollt den Menschen mit seinen materiellen, ideellen und psychologischen Ansprüchen aus ihren Perspektiven aus, was in unserer dicht besiedelten, verinselten, auch in Schutzgebieten von Umgebungseinflüssen determinierten Landschaft eine prinzipielle Illusion bleiben muß. Solche "biozentrischen" Einstellungen übersahen aber schon, daß der Antriebsfaktor für aufopferungsvollen Artenschutz letztlich den vertrauten und lieb gewordenen oder wissenschaftlichen, gewissermaßen aber eben auch "persönlichen" Ressourcen der Naturschützer, -liebhaber und Wissenschaftler gilt ("was mir nichts bedeutet, kann ich nicht schützen!"). Das Wohlergehen tierisch-pflanzlicher "Schützlinge", das Erleben interessanter Biotope und schöner Landschaften gehört zumindest für die sogenannten "Idealisten" zu den wichtigsten Voraussetzungen persönlicher Lebensqualität.

Steigerung pflanzlich-tierischer Lebensqualität (Artenschutz) kann im Rahmen einer modernen Zivilisationslandschaft nur mit und nicht gegen die Erhaltung und Steigerung menschlicher Lebensqualität erreicht werden. "Käfig-Naturschutz" hat nur geringe Erfolgsaussichten.

Landschaftspflege und Naturschutz müssen integrativ aus den Nutzungen und menschlichen Lebensansprüchen heraus operieren, wenn sie aus ihrem bisherigen Vollzugsdilemma herauskommen wollen -

* Vgl. z.B. den Fachleutestreit über den anthropogenen Anteil an den Hochwasserkatastrophen im Frühjahr 1988 und an den inneralpinen Ereignissen 1987. Über die Erhaltensnotwendigkeit von Schwarzstorch und Schachblume besteht Einigkeit, nicht aber über die Toleranzgrenze bei Gewässergüte, Hochwasserhäufigkeit und Wald-Freiflächen-Verhältnis!

dies allerdings keineswegs konfliktscheu und nur im vollen Bewußtsein der "operativen Schwäche" außermenschlicher Kreatur. Aus dem Zusammenhang gelöste Parteinahme für oder gegen eine Interessenlage ist ein im Grunde nicht durchsetzungsfähiger Ansatz. Landschaftspflegerische Uranliegen sind erst dann erfüllt, wenn Sumpfdotterblume, Brachvogel, Hirsch- und Junikäfer nicht auf (vermeintliche) Kosten, sondern mit voller Unterstützung des Land- bzw. Forstwirts geschützt werden und dies dem Bewirtschafter auch unmittelbar zum Vorteil gereicht.

Im LPK wird die auf vitale menschliche Grundbedürfnisse bezogene Ressourcenentwicklung deshalb gleichrangig berücksichtigt. Dies fließt nicht nur in Strategien des abiotischen oder ästhetisch wirksamen Ressourcenschutzes (siehe Kap. 6.1 bis 6.5 dieses Bandes) ein, sondern dokumentiert sich auch durch Hervorhebung von Landschaftselementen, für deren Förderwürdigkeit der menschliche Blickwinkel den Ausschlag gibt (historische und ästhetische "Ausstrahlung", ökologische, biologische und heimatgeschichtliche "Lerngehalte" und wissenschaftliche Potentiale in der Landschaft). Am deutlichsten wird dies in Bänden über erdkundlich, kultur- und nutzungsgeschichtlich besonders wichtige Erscheinungen (Geotope, Agrotupe).

Diese Landschaftspflege-Begriffsbestimmung ergänzt die bereits rechtlich vorformulierten Aufgabenprofile (vgl. z.B. Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege 1 und 2 BNatSchG oder Art. 1 BayNatSchG) nur geringfügig. Nach GOPPEL (1987) versteht der bayerische Gesetzgeber unter Landschaftspflege "landschaftspflegerische und -gestalterische Maßnahmen zum Vollzug der Programme und Pläne nach Art. 3 BayNatSchG (Landschaftsprogramm - Landschaftsrahmenplan - Landschafts- und Grünordnungsplan)". Fügt man noch die inzwischen vorliegenden Ziele des ABSP hinzu, so ergibt sich der tragende Sockel für den Aufgabenbereich des LPK.

Schon aufgrund seiner Kooperations- bzw. Anschlußfunktion zum ABSP und seines ursprünglichen Auftrages ("Pflege schutzwürdiger Biotope") fügt sich das LPK in die Auffassung der Landschaftspflege als "angewandter Naturschutz" ein (MAYERL 1983).

Sicherlich entspricht die Betonung auf "Mehring und Gestaltung" (GOPPEL 1987: 12) in hohem Maße dem neueren staatlichen Zielrahmen der Landschaftspflege. Andererseits steht diese im Sinne des LPK nicht vom konservierenden Naturschutz abgesetzt, sondern in einem überlappenden Verhält-

Zentralaufgabe:	Nachhaltige Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter		
Aufgabenbereiche:	<p>Naturschutz</p> <p>Gesamtheit der Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Pflanzen- und Tierbeständen wildlebender Arten, ihrer Lebensgrundlagen¹⁾ <u>in der freien Landschaft und im besiedelten Bereich</u></p>	<p>Landschaftspflege</p> <p>Gesamtheit der Maßnahmen zur Sicherung der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft¹⁾ <u>in der freien Natur.</u></p>	<p>Grünordnung</p> <p>Gesamtheit der Maßnahmen zur Sicherung der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft <u>im besiedelten Bereich.</u></p>
	TEILASPEKTE BEIDER BEREICHE SIND GEGENSTAND DES LANDSCHAFTSPFLEGE-KONZEPTE		
Wirkungsbereiche:	freie Landschaft und besiedelter Bereich	freie Landschaft	besiedelter Bereich
Maßnahmen der staatlichen Fachbehörden (vgl. Kap. 5.1.2.1)	Anregung und Unterstützung von Forschungsvorhaben		
	Erfassung von wertvollen Beständen		
	Pflege und Instandsetzung von Beständen (vgl. Art. 4 und 5 BayNatSchG)		
	Kontrolle und wissenschaftliche Dokumentation		
	Planung allgemein (vgl. Art. 3 BayNatSchG)		
	Planung von Schutzgebieten (vgl. Art. 3 Abs. 1 BayNatSchG)	Landschaftsplan (vgl. Art. 3 Abs. 2 - 5 BayNatSchG)	Grünordnungsplan (vgl. Art. 3 Abs. 2 - 5 BayNatSchG)
	Verfahren zur Inschutznahme (vgl. Art. 46 BayNatSchG)		
Erlaß von Schutzverordnungen (vgl. Art. 7 - 12 BayNatSchG)	Landschaftspflegerischer Begleitplan (vgl. Art. 6b BayNatSchG)		
Vollzug von Schutzverordnungen (vgl. Art. 13a BayNatSchG)	Neuschaffung und Wiederherstellung (vgl. Art. 6 BayNatSchG)		
Kennzeichnung der Schutzgegenstände (vgl. Art. 47 BayNatSchG)			
<p>¹⁾ Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Information 4 - Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung, S. 22,27,38</p>			

Abbildung 3/1

Landschaftspflegebereich im Wirkungsfeld der Landespflege (GOPPEL 1987, ergänzt)

nis zu ihm. Zur Verdeutlichung wird der LPK-gemäße Arbeitsbereich in einer Übersicht aus GOPPEL (1987) eingetragen (Abb. 3/1, S.40).

Das LPK zielt nicht nur auf "Naturschutzflächen" im engeren Sinne (schutzwürdige Biotopkartierung) ab, sondern auch auf den nicht überbauten Raum zwischen den "Biotopen". Räumliche Entmischung der Naturschutz- und Bodennutzungsflächen ist mit einem genetisch und populationsbiologisch angemessenen Artenschutz nicht vereinbar (u.a. ERZ 1981, KAULE 1986, PFADENHAUER 1987, PLACHTER 1990).

Landwirtschafts-, Forstwirtschafts-, Jagd-, Fische- und Naturschutzorgane sollten sich folglich nicht um Zuständigkeitsbereiche streiten, sondern sich in der gemeinsamen Landschaftspflegeaufgabe begegnen. So versteht sich das LPK als Orientierung und Handreichung für alle Landnutzungsparteien, die einen ernsthaften Beitrag leisten wollen, die Wende von Artenschwund zur langfristigen Populationssicherung und von der Nivellierung zur Diversifizierung einzuleiten.

Die Vorzeichen hierfür scheinen günstig. Ausschließlichkeitsansprüche an bestimmte Flächen lockern sich im Zuge agrarpolitischer Rahmenveränderungen. Leitbegriffe der 70er Jahre wie "Vorrangfläche Naturschutz", "Vorrangfläche Ackerbau" oder "Ökozelle" werden durch Termini abgelöst, die die Verbindung betonen ("Biotopverbund", "Vernet-

zung", "Korridor", "Trittsteinkette" usw.). Nicht eine totale Funktionstrennung der Parzellen, sondern ein Verbund unterschiedlich genutzter Flächen im Interesse übergreifender Landschaftspflegeaufgaben entspricht dem Zug der Zeit.

Die Integration von "Biotop-" und Agrarflächen, Straßenbegleit- und technogenen Ödlandflächen, Gewässerbegleit- und Waldflächen zu einem komplementären Verbund setzt biotopoptimierende Nutzungsveränderung voraus. Möglichkeiten, Grenzen und Verfahrensweisen der "Renaturierung" bzw. "Restitution" stehen hier im Vordergrund. Deshalb erfolgt im LPK auch eine zusammenfassende kritische Würdigung vorliegender Erfahrungen zur "Biotopneuschaffung" bzw. "-wiederherstellung" (siehe z.B. Kap. 6.6 und 6.7 in diesem Band sowie die Kapitel 4.4.2.4 und 4.2.5 der Lebensraumtypenbände).

Die historische Chance, daß im Zeitalter immer zwingenderer biologischer "Vernetzungsargumente" auch das Agrargefüge disponibler wird, legt es nahe,

- das natürliche Erbe zunächst vor allem in den Artenrefugien, Extensivflächen bzw. "Biotopen" (konservierende Pflege) zu sichern;
- neue, abgewandelte bzw. naturnähere Lebensräume aber vor allem außerhalb bzw. zwischen den stabilitätsbedürftigen "Inselbiotopen" (Artenrefugien) zu entwickeln.

4 Kurzer Lagebericht zu Natur und Landschaft in Bayern: Zentrale Herausforderungen der Landschaftspflege

Dieses Kapitel ist der zwangsläufig sehr kursorische und unvollständige Versuch, Defizite, aus der Vergangenheit übernommene "Hypothesen" und charakteristische Zustandsprobleme zusammenzufassen. Trotz des fragmentarischen und meist nur andeutenden Charakters der Darstellung werden aber doch einige wesentliche Ausgangs- und Ansatzpunkte des entwickelnden Naturschutzes und des LPK sichtbar. Gemäß dem umfassenden, ressortübergreifenden Auftrag der Landschaftspflege sind natürlich auch Ausblicke auf die bewaldete Landschaft und die natürlichen Ressourcen außerhalb des Zuständigkeitsbereiches des staatlichen Naturschutzes erforderlich.

Dabei kann nicht auf die Vielfalt teilträumlicher Problemschwerpunkte eingegangen werden. Hierüber informieren u.a. die Hanglabilitäts- und Waldschadenserhebungen der Forstverwaltung, die Boden- und Umwelt-Informationssysteme des Geologischen Landesamtes und des Landesamtes für Umweltschutz, die Grundwasserbelastungs- und Gewässergüteinventuren der Landesanstalten für Wasserforschung und Wasserwirtschaft, die diagnostischen Kapitel der ABSP-Landkreisbände und LPK-Lebensraumtypenbände eingehender. Für eine korrekte Lageeinschätzung unbedingt heranzuziehen sind auch die Artenschutzforschungsprogramme, z.B. Artenschutzkartierung (PLACHTER 1987), Wuchsortkartierung und -beschreibung stark gefährdeter Pflanzenarten (OTTO & MEYER 1988), die Endemiten- und RL1-Bestandsaufnahme des Landesamtes für Umweltschutz, die in den "Beiträgen zum Artenschutz" vom Landesamt für Umweltschutz veröffentlichten Situationsanalysen für Landkreise und Organismengruppen, vor allem aber die noch ausstehende Gesamtinterpretation des Zweitudurchganges der Biotopkartierung.

Hier werden charakteristische Qualitätsdefizite nur streiflichtartig genannt. Dabei werden vier Qualitätsebenen unserer Umwelt herausgestellt:

- **biotische Naturgüter** (Reserven an genetischer Vielfalt, Arten, Biozönose- bzw. Ökosystemstrukturen, gleichzeitig ideelle Ressourcen des Menschen); siehe [Kap. 4.1](#) (S.43);
- **abiotische Naturgüter** (naturstoffliche Ressourcen des Menschen und anderer Lebewesen, physiologische Existenzvoraussetzungen für Mensch und natürliche Lebensgemeinschaften, insbesondere Wasser und Boden betreffend); siehe [Kap. 4.2](#) (S.72);
- **Landschaftsbild / Eigenart** (ästhetisch-heimatkundlich-kulturhistorische Inhalte der Landschaft; s. [Kap. 4.3](#), S.76);
- **Erholungs- und Erlebnisressourcen** (Voraussetzungen für die dezentrale Erholung; Ressour-

cen, die der Mensch als Geist-Sinnen-Wesen benötigt); siehe [Kap. 4.4](#) (S.79).

4.1 Kurze Zustandsdiagnose biotischer Naturgüter (biogenetisch-bioökologische Ressourcen)

Naturbetonte Restlebensräume sind "Ballungsgebiete" an Erb- und Strukturinformation. Sie sind wesentlich reicher an Arten, innerartlicher Variationsbreite, zwischenartlichen Organisationsstrukturen und Funktionsmechanismen als die intensiv genutzte Landschaft. In ihnen manifestiert sich eine nur mehr selten reproduzierbare, sogar Klimaentwicklungen integrierende Koevolution vieler Systemglieder. Ihre enorme Vielfalt an Funktionsmechanismen, Sensoren, Steuergliedern und Wirkungsarten macht sie auch zu unentbehrlichen Monitoringflächen für abiotische Milieuveränderungen der gesamten Umwelt (z.B. PFADENHAUER & BUCHWALD 1985, BOGENRIEDER & WILMANN 1987). Dagegen sind konkurrentenarm gehaltene Intensivflächen (z.B. Ansaatgrasland, Fichtenkulturen) vergleichsweise "genetische Wüsten" (EHRlich & EHRlich 1983).

Ausdünnung naturbetonter Biotopsysteme bedeutet fast immer einen zum Flächenverlust überproportionalen irreversiblen Erosionsprozeß der Erb- und Beziehungsvielfalt der Organismen.

Dieses Kapitel skizziert zunächst einige der beunruhigendsten Symptome zunehmender Ökosystemlabilität, soweit sie kompensative oder reaktive Maßnahmen der bayerischen Landschaftspflege veranlassen ([Kap. 4.1.1](#)). Sodann wird der Restbestand an biologischen Reserven (Taxa, Arten, Biozönosentypen) nach Fläche und Zustand in einem Schnelldurchgang überschlägig "durchgemustert" ([Kap. 4.1.2](#), S. 45).

4.1.1 Allgemeine Funktionsstörungen und -defizite von Ökosystemen in Bayern

Tiefgreifende Funktionsstörungen des globalen oder regionalen Naturhaushaltes können zwar nur im Verbund mit der gesamten Raumnutzung, z.T. auch nur supranational, behoben werden. Die Landschaftspflege leistet aber wichtige Teilbeiträge dazu. Sie kann außerdem manche der heute bereits sehr auffälligen Labilitätssymptome in Ökosystemen und landschaftlichen Funktionsgefügen dämpfen.

4.1.1.1 Labilität der Waldökosysteme

Die landesweit etwa 34%, regional mehr als 50% der Fläche bedeckenden **Wälder** einschließlich ihrer

"naturnah" eingestuftem Anteile verraten eine tiefgreifende Labilisierung auf ökosystemarer Ebene (z.B. SEITSCHEK 1989). Nutzungsgeschichtliche Hypothesen und z.T. waldbauliche und jagdliche Defizite sind dabei fast untrennbar mit neuartigen exogenen Belastungsfaktoren verzahnt.

Schnee- und Eisbruchereignisse der 80er Jahre (besonders dramatisch in der Rhön und der Oberpfalz), die Windwurfkatastrophe im Spätwinter 1990 in allen Landesteilen und die zusehends auch auf Laubbäume überspringenden Vitalitätsschwächen bzw. Krankheitsbilder erzeugen verschiedentlich ein Gefühl der Ohnmacht und Perspektivlosigkeit. Nach einer eher sektoral betriebenen Initialphase der Waldschadensforschung treten immer breitere Ursachenkomplexe ins Blickfeld, und zwar sowohl bei den Immissionskomponenten als auch beim Zusammenspiel mit Klimaveränderungen und Schalenwildproblemen. Sogar das Szenario der Ausbreitung walddarmer Xerothermstandorte bei fortschreitender Erwärmung wird beschworen. Der stellenweise Leerfraß von Eichenwäldern des südlichen Steigerwaldes im Frühjahr 1993 mag solchen Zukunftsvisionen Vorschub leisten.

Unsere im Kern 200-500 Jahre alte Waldnutzungsstrategie beruht auf konstanten exogenen Rahmenbedingungen. Verändern sich globalökologische Rahmenbedingungen einschneidend, wie es derzeit nicht mehr bestritten wird (vgl. z.B. die Schriftenreihe der ENQUETE-KOMMISSION SCHUTZ DER ERDATMOSPHERE, WELTKLIMAKONFERENZ 1995), stößt die gewohnte und teilweise bewährte Art der Waldbehandlung an ihre Grenzen. Manche Forstleute sehen bereits generell die ökonomische Funktion der Holzbodenfläche in Frage gestellt. Da sich der anthropogene Immissionskomplex und die Klimaveränderungen einer hinreichend raschen Steuerung entziehen (SCHÖNWIESE & DIEKMANN 1987, VOLZ 1991), müssen sich revidierte forstökologisch-waldbauliche Leitbilder und Nutzungssysteme darauf konzentrieren, katastrophenartige Kollaps-Symptome abzumildern (BRÜNIG 1990, BURSCHEL 1990).

4.1.1.2 Zu wenig Regulativstrukturen in der Nutzlandschaft

Über neun Zehntel unserer Kulturlandschaften unterliegen künstlicher Steuerung, z.B. durch Pflanzenschutz, Ansaat, Anpflanzung, Durchforstung. Selbstregulationsleistungen natürlicher biologischer Systeme im Haushalt der Landschaft werden dadurch unterdrückt oder erheblich gemindert. Insbesondere in funktioneller und räumlicher Zuordnung zu hochproduktiven Nutzflächen fehlen Entfaltungsspielräume für un gelenkte "Wildwuchsflächen", die als Gerüstökosysteme biotische Wechselbeziehungen zu den relativ naturnahen Kleinlebensräumen auf Rainen und Zwickeln der Agrarlandschaft und naturfernen Nutzflächen (z.B. im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes) aufbauen. Gerade der seit etwa 1986 einsetzende Rückgang des Agrochemikalieneinsatzes entlastet tendenziell auch die von lateralen Stofftransporten betroffenen

ungenutzten Zwischenstrukturen und deren biotisches Potential.

Z.B. ist eine Rasen- oder Gehölzsukzessionsfläche in einem Spessart-Wiesental für die Marktheidenfelder Ackerplatt irrelevant. Eine Trockenrasen-Verbuschungsfläche am steilen Talhang läßt nur geringe Kompensativfunktionen für die oberhalb anschließende Acker-Hochfläche erwarten.

Wichtig ist also die standörtliche Verwandtschaft und Zuordnung zwischen naturbetonten und naturferneren Flächen. Der Zuwachs an wenig beeinflussten Brachflächen in den Grenzertragsregionen und auf landschaftsökologisch meist "abgekapselten" Sonderstandorten puffert keine belastenden Nebenwirkungen der intensiv genutzten Anbauregionen ab. Hier herrscht dagegen ein Defizit solcher Kompensativstrukturen.

Selbstregulierende Strukturen mit hoher Nettoprimärproduktion (d.h. positiver Stoffbilanz) zweigen Laststoffe aus der Biosphäre bzw. aus dem belasteten Gebietshaushalt ab und halten sie durch ihre vielfältigen Zyklus- und Speichersysteme fest. BRÜNIG (1990) und BURSCHEL (1990) betonen die Notwendigkeit der möglichst großflächigen Umtriebszeitverlängerung und Vorratsanreicherung in unseren Wirtschaftswäldern im Hinblick auf eine Entlastung des Spurengashaushaltes. Naturnahe stoff- und energieakkumulierende Flächen leisten einen global zwar bescheidenen, regional oder lokal aber unerläßlichen Teilbeitrag zur stofflichen Entlastung des Naturhaushaltes, beispielsweise durch NO_x-Einbau bzw. Denitrifikation dauernasser Flächen (SCHREIBER 1988). Die CO₂-Entzugsfunktion insbesondere von Waldinitial- und -aufbaustadien (vgl. BORMANN & LIKENS 1981), torfbildenden Feuchtgebieten (Moore, Muldenröhrichte und Bruchwälder, vgl. KUNTZE 1976, RINGLER 1980) sowie trockentorfbildendem Krummholz (z.B. HAFENSCHERER & MAYER 1986) ist zwar in bezug auf den Treibhauseffekt nur ein winziger "Tropfen auf seinen sehr großen und heißen Stein" (BRÜNIG 1990), der dabei aufgebaute Pegel an umsatz-, puffer- und filteraktiver Biomasse (Phytomasse und Detritus) entlastet jedoch sehr wirksam kleine Gebietshaushalte hinsichtlich vieler Last- und Schadstoffklassen.

Unsere Landnutzung hat diese Regulationsfunktionen in den letzten Jahrzehnten und Jahrhunderten z.B. durch Kultivierung, Bodenwasserregelung, Gewässerausbau, Rodung und Kahlschlag ständig verringert, ja sogar ins Gegenteil verkehrt (Austrag mineralischer Abbauprodukte statt organische Fixierung). Die oben genannten Ausgleichsflächen fehlen im Zeitalter kritisch erhöhter Fern- und Nahimmissionen um so mehr. In Abstimmung mit den landschaftsästhetischen und Artenschutzanforderungen besteht hier in Bayern erheblicher Handlungsbedarf.

Lediglich in wenigen Randgebieten (Alpen, Spessart, Fichtelgebirge) sind Anteil und Verteilung unbeeinflusster Brache- und Sukzessionsstandorte ausreichend, ja manchmal sogar unerwünscht hoch. Fast alle übrigen Gebiete benötigen deutlich mehr

naturbelassene bzw. Renaturierungsflächen vor allem dort, wo nutzungsbürtige Stoffüberschüsse konzentriert abfließen (insbesondere Talsysteme, Wasserzüge, Erosionsbahnen, Ackerebenen mit hohen Windabträgen), sich sammeln (z.B. in Geländemulden und Beckenlagen sowie an Hangfüßen) oder vor Austrag bewahrt werden und in natürliche Stoffumsätze eingeführt werden sollten (z.B. Gehölzbrachen auf stark gedüngten Standorten bzw. Übertrittsstellen eutrophierten Grund- und Hangwassers in die Vorflut). In nutzungskompensierender Verteilung fehlen selbstregulierende Wälder, Gehölzformationen und Sukzessionsflächen fast überall. Am größten ist der Handlungsbedarf in intensiv genutzten ("ausgeräumten") Agrarbereichen, in naturfernen Forsten und im Kontakt zu managementbedürftigen Artenschutz- und Erlebnisflächen.

Lediglich wenige Ausnahmegebiete können diesbezüglich als saturiert gelten, z.B. das südwestliche Ammergebirge, das Vorkarwendel, der Murnau-Saulgruber Molassezug, die östliche Pegnitzalb, das Rachel-Lusen-Gebiet, der Zentralspessart, der mittlere Steigerwald, die Hoch- und die Südwestrhön.

4.1.2 Biogenetische Auszehrung

Die in und zwischen Organismen manifestierten Strukturen sind - da in evolutionären Zeiträumen herausgebildet - die kostbarsten aller Ressourcen. Ihre Nicht-Wiederherstellbarkeit in menschlichen Zeitdimensionen beruht auf drei weitgehend un wiederholbaren Vorgängen:

- Evolution der gegenwärtig verfügbaren Arten unter heute nicht mehr reproduzierbaren Bedingungen und Klima-Abfolgen (wohl die allermeisten naturschutzvorrangigen Arten haben ihre Entstehungszentren außerhalb Bayerns und könnten wegen der auch am Ursprungsort einschneidenden Umweltveränderungen in dieser Form nicht mehr neu entstehen);
- Durch Klimaverschiebungen und (prä-)historische Nutzungen ausgelöste Arealausdehnungen und Artenwanderungen sind in unserer denaturierten, barriereichen Landschaft nur mehr ausnahmsweise möglich;
- Die koevolutive Herausbildung von Artenwechselwirkungssystemen ("Pflanzengesellschaften", Räuber-Beute- und Bestäubungsbeziehungen, Symbiosen, Parasitosen usw.) beansprucht sehr lange Zeiträume.

Bayern kann also heute im Regelfall - mit Ausnahme von migrationsfreudigen Arten - nicht mehr mit natürlichen Importen jahrmillionenalter biologischer Information zum Ausgleich hausgemachter Verluste rechnen. Es bleibt also nur eine sorgfältige Erhaltung des geschrumpften "Eigenkapitals" an bedrängten Restpopulationen. Nur darauf gründet sich unsere Hoffnung, das Artenkapital zu stabilisieren und/oder zu revitalisieren. "Naturschutz mit der Samentüte" und Wiedereinbürgerung bieten - trotz weniger Ausnahmen (Biber) - insgesamt keine realistischen Perspektiven (BEZZEL 1995, REICHHOLF 1993 u.a.).

Der derzeitige Stand unserer biogenetischen Reserven (Arten und ihrer Biozöosen) ist, gemessen an der historischen und zukünftig minimal erforderlichen Entwicklung, eine zentrale Ausgangsgröße für die Naturschutz- und Landschaftspflegestrategie. Es ist gleichzeitig Rest- und Startkapital für die um 1990 einsetzende wirtschaftliche Zeitenwende nach Beendigung der Nachkriegszeit, in der veränderte gesellschaftliche Prioritäten, ein zwangsläufig bescheidenerer Lebensstil und die Politik des knappen Geldes aller Voraussicht nach einige vorher kaum durchsetzbare Spielräume für die Natur ermöglichen dürften.

Bilanz und Trend der Arten- und Biotopverluste bestimmen wesentlich die Zukunftsaussichten des bayerischen Naturschutzes und die Wahl der notwendigen Hilfsstrategien. Der Vergleich heutiger mit früheren Lebensraumstrukturen gibt wichtige Anstöße für die Sicherung, Erhaltungspflege, Optimierung, Biotoperweiterung und -restitution. Dabei sind landschaftsspezifische und biogeographische Unterschiede wichtig.

Oft verschafft nur die retrospektive Landschaftsanalyse Aufschluß darüber, ob verstreute Kleinbiotope und -populationen ein **stationäres Inselsystem** oder **letzte Fragmente eines ehemaligen Verbundsystems** darstellen: Verwechselt man - wie so oft - das Zweite mit dem Ersten, kann ein hoher Pflegeaufwand aufgrund nicht mehr abbremsbarer Aussterbeprozesse nutzlos verpuffen; erkennt man dagegen den Fragmentcharakter und damit auch die Notwendigkeit von Restituierungsmaßnahmen, so bietet sich vielleicht die Chance - etwa zwischen verinselten Arthropodenpopulationsresten - rasch genug stützende Populationsbrücken zu entwickeln.

Der folgende Problemabriß gliedert sich in Statusberichte zu folgenden Aspekten: Flächensaldo der Biotope (Kap. 4.1.2.2, S.48), Verbundsituation und Isolationsgrad (Kap. 4.1.2.3, S.62), aktueller Biotopzustand (Kap. 4.1.2.4, S.63) und Artensaldo (Kap. 4.1.2.5, S.66).

Viele biototypenbezogene Beispiele aus bayerischen Regionen finden sich in den ABSP-Landkreisbänden und bei RINGLER et al. (1986), RINGLER (1987) sowie HARTMANN & RINGLER (1988). Großenteils wird auf bisher unveröffentlichte, z.T. im Laufe der LPK-Bearbeitung gewonnene Beobachtungen und Auswertungen Bezug genommen.

Vorweg werden aber die ursächlichen Nutzungsveränderungen einer kurzen Betrachtung unterzogen. Daraus ergeben sich die Hintergründe der Fehlentwicklungen und Defizite, die die heutige Plattform landschaftspflegerischen Wirkens darstellen.

4.1.2.1 Nutzungsveränderungen

Der Biotopschwund ist die Folge einer erheblichen Steigerung der Raumbeanspruchung seit etwa 1950. Die Intensivierung des Nutzungsmilieus, vor allem durch die Landwirtschaft, reduzierte nicht nur die Biotopfläche, sondern auch die indirekten Einflüsse auf die nicht direkt umgewandelten Restbiotope.

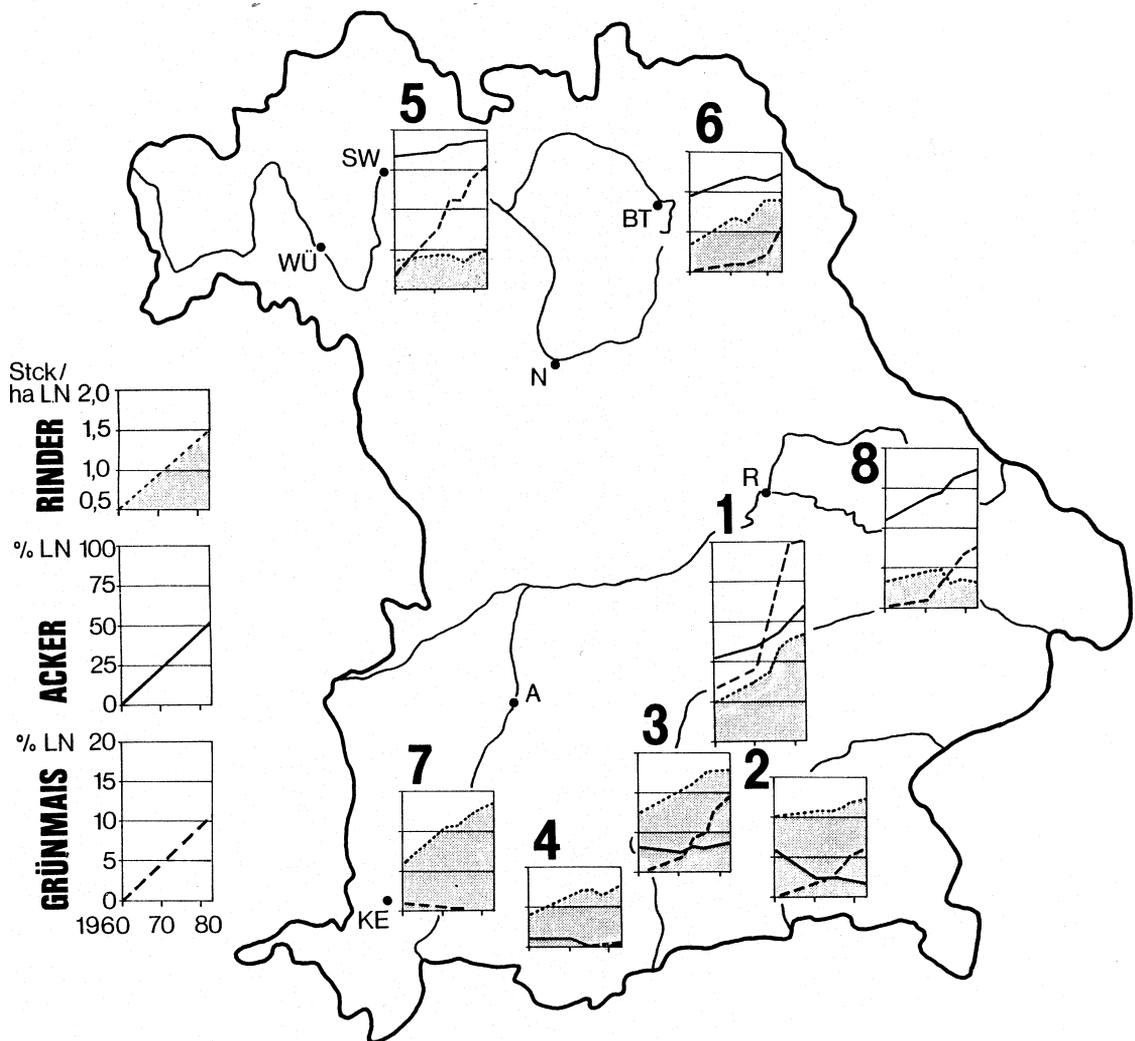


Abbildung 4/1

Regionalspezifische Agrarentwicklungen in acht Teilgebieten Bayerns; Erläuterungen siehe Text; Datenquelle: Bayer. Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung.

Gebiet 1: Erdinger Moos/ED; Gebiet 2: Altlandkreis Rosenheim; Gebiet 3: Raum Holzkirchen-Sachsenkam-Thanning/TÖL; Gebiet 4: Kochelseeniederung/TÖL, WM; Gebiet 5: Unkenbachniederung/SW, KT; Gebiet 6: Raum Tirschenreuth-Wiesau-Mitterteich/TIR; Gebiet 7: Raum Seeg/OAL; Gebiet 8: Isarmündungsgebiet/DEG.

Hier geht es nicht um eine detaillierte nutzungshistorische Trendanalyse. Vielmehr sollen Analysen in wenigen Testgebieten andeuten,

- wie stark einzelne Nutzungstypen und raumbanspruchende Parteien in den Lebensraumwandel verwoben sind;
- wie unterschiedlich der Nutzungsdruck von Teilräumen ist.

Zwanglos ergibt sich hieraus eine intensive Hinwendung der Landschaftspflege zu diesen raumnutzenenden Parteien.

Als Trendbeispiele dienen im Folgenden:

- 1) Das Erdinger Moos, ein großstadtnaher, hochintensivierter Lebensraum mit vielfältigen zivilisatorischen Zusatzbeanspruchungen;
- 2) der Altlandkreis Rosenheim, als Ausschnitt eines grünlanddominierten, mittelintensiven Alpenvorraumes (Gletscherstammecken, Grundmoränen, Eiszerfallslandschaft);
- 3) der Raum Holzkirchen, als Beispiel für eine grünlanddominierte Stirnmooräne;
- 4) die Loisach-Kochelsee-Moore, als Beispiel für ein insgesamt nur mittelintensives Großmeliorationsgebiet;
- 5) der Raum Grettstadt bei Schweinfurt (Unkenbachniederung), als Beispiel für ein monostrukturiertes, hochintensives Ackerbaugesamt;
- 6) der Raum Wiesau-Tirschenreuth, ein mittelintensiver, grünlanddominierter Ausschnitt der nördlichen Oberpfalz mit vielen Teichen;

- 7) der Raum Seeg, ein ackerfreies, reines Milchviehhaltungsgebiet im Ostallgäu;
- 8) das Isarmündungsgebiet, ein Biotop-Agrarraum von internationaler Bedeutung.

Abb. 4/1 (S. 46) belegt eine sehr raumdifferenzierte Agrarentwicklung für den Zeitraum von 1950 bis 1980. Anstiege des Grünmaisbaues (z.B. Grettstadt, Erdinger Moos) korrespondieren auffallend mit den in diesen Räumen besonders hohen Biotopverlusten (vgl. **Abb. 4/5**, S. 51). Dagegen zeigen Gebiete mit mäßigem Rinderbesatzzuwachs (z.B. Rosenheim, Loisachmoore) und Ackerkonstanz oder -rückgang (z.B. Rosenheim, Holzkirchen, Loisachmoore) trotz erheblicher Aderlässe einen weit günstigeren Biotopsaldo als die Hochintensivierungsgebiete Erdinger Moos, Grettstadt und Isarmündungsgebiet. Schon diese wenigen Beispiele belegen eindrucksvoll, wie unterschiedlich sich das abiotische Umfeldmilieu seit 1950 verändert haben muß. Die Landschaftspflege kann daraus entnehmen, daß

- (1) **Erhaltungs-, Pufferungs- und Biotoperweiterungsstrategien** den **raumspezifischen Unterschieden und Trends angepaßt werden müssen (keine Einheitsstrategien!);**
- (2) **ein unauflöslicher, durch Naturschutzmaßnahmen nur gering beeinflussbarer Entwick-**

lungszusammenhang zwischen Agrar- und Biotopzustandsentwicklung besteht.

Abbildung 4/2 (S. 47) lenkt den Blick auf weitere raumnutzende Parteien. In überraschender Deutlichkeit zeigt sich

- eine sehr unterschiedliche, wenn auch stets dominante Beteiligung der landwirtschaftlichen Intensivierung an negativen Veränderungen naturbetonter Lebensräume;
- eine in baulich besonders dynamischen Räumen (Erdinger Moos, Holzkirchen) offensichtlich außerordentliche Abbau-, Auffüllungs- und Geländeveränderungstätigkeit, die auch vor wertvollen Biotopen nicht haltmacht;
- eine über Gebietsgrenzen hinweg beachtlich hohe Neuaufforstungstätigkeit auch oder überwiegend in wertvollen Offenlandbiotopen (Gebiete 1, 2, 3).

Welche **Konsequenzen** ergeben sich daraus für die Landschaftspflege?

- Die Landwirte sind in allen Gebieten die zentralen Ansprechpartner (Intensivierung, Aufforstung, z.T. Teichbau).
- Biotopentwicklungs- und Abbaukonzepte sind stets eng aufeinander abzustimmen.
- Partner, z.T. Operatoren der Landschaftspflege, sind mehrere raumnutzende Parteien. Überzeugen

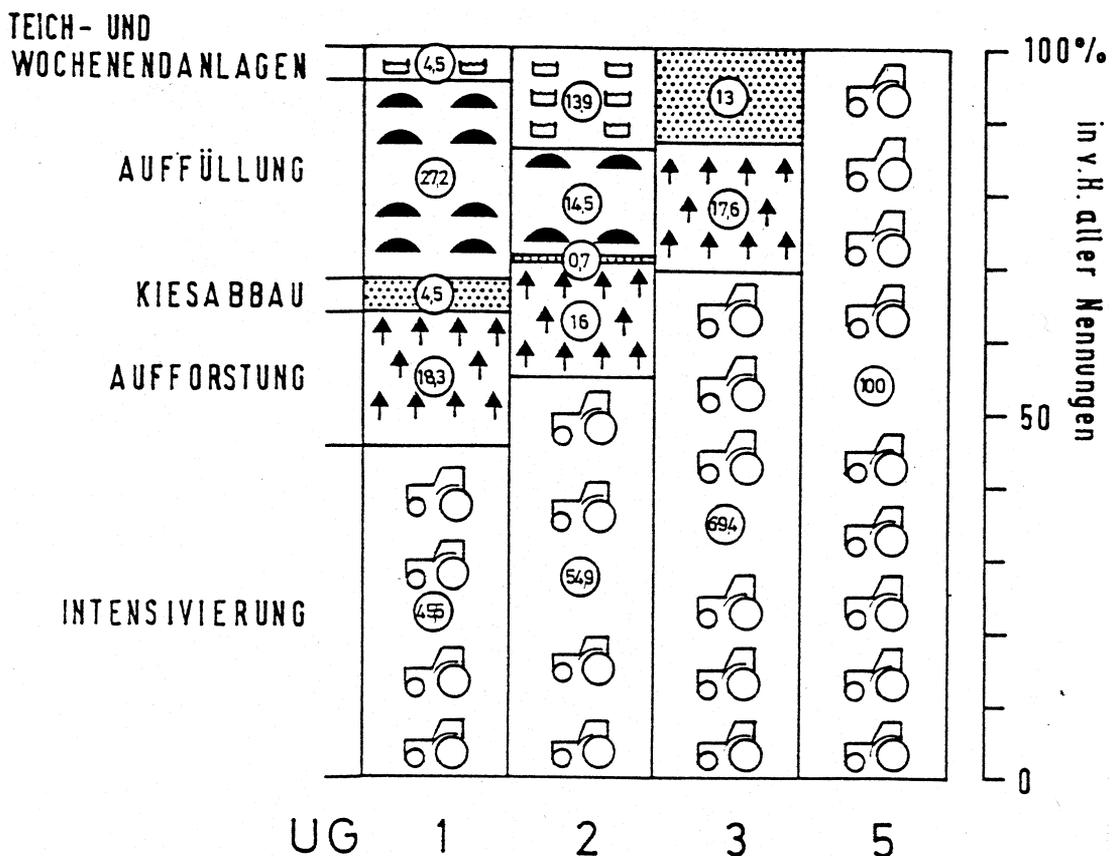


Abbildung 4/2

Naturraumunterschiedliche Ursachenspektren des Biotop- und Landschaftswandels - eigene Erhebungen (RINGLER) UG: Untersuchungsgebiete 1-5, siehe **Abb. 4/1 (S.46)**

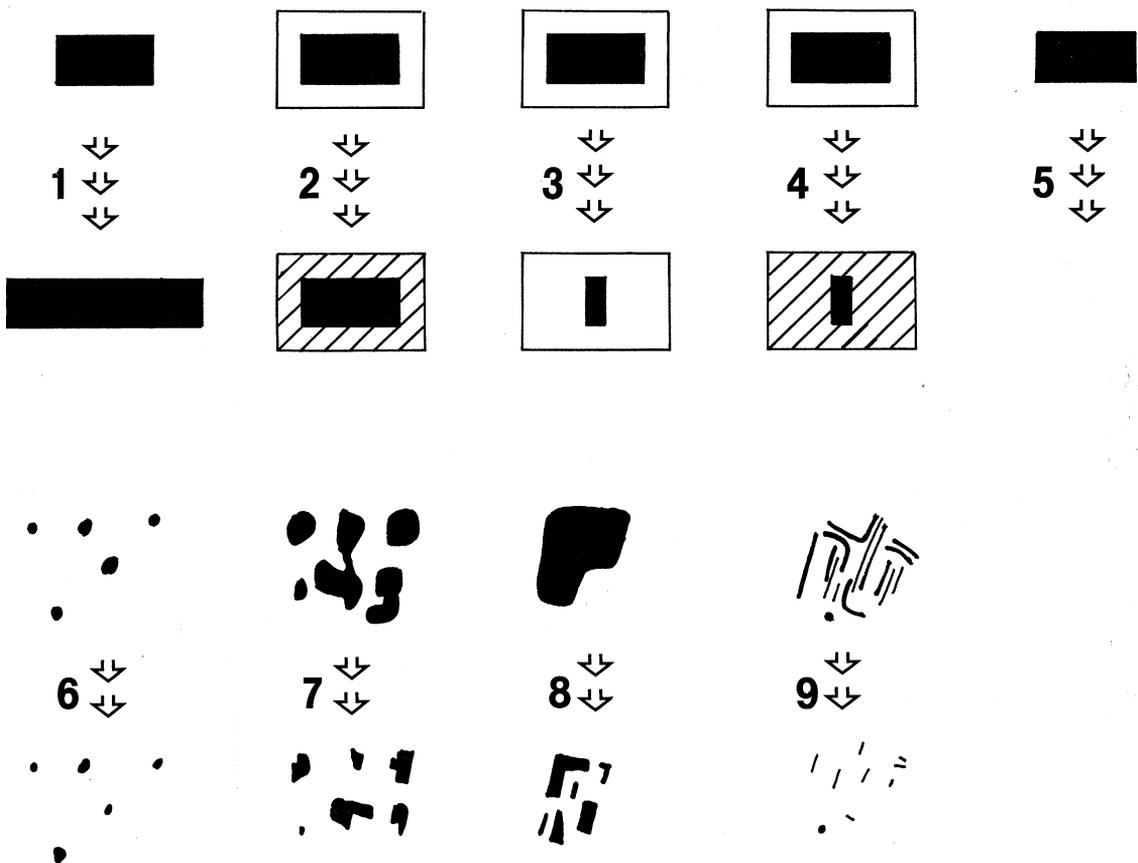


Abbildung 4/3

Veränderungstypen von Biotopen in Bayern während der letzten Jahrzehnte (schematisch)

- 1 Biotop wird größer
- 2 Biotopfläche konstant, Umgebung(smilieu) verändert
- 3 Biotopfläche geschrumpft, Umgebung(smilieu) konstant
- 4 Biotopfläche geschrumpft, Umgebung(smilieu) verändert
- 5 Totalverlust
- 6 Biotop-Raumkonfiguration bleibt erhalten
- 7 Biotop-Distanzen durch starke Schrumpfung erheblich verändert
- 8 Biotop zerstückelt
- 9 Faserbiotopsystem zerstückelt

gungsarbeit ist daher bei vielen Interessen- und Bevölkerungsgruppen notwendig.

4.1.2.2 Flächenentwicklung naturbetonter Biotope in den letzten Jahrzehnten, Biotop-Flächensaldo

Die Situationsveränderung naturbetonter Lebensräume der bayerischen Kulturlandschaft in den letzten Jahrzehnten läßt sich auf folgende typischen Grundvorgänge zurückführen (Abb. 4/3, S. 48):

(1) Flächenzunahme (Abb. 4/3 - Teilbild 1)

Dauerhafte Zuwächse naturnaher Flächen gab es bisher nur in wenigen, meist abseits gelegenen Sonderfällen: Latschen- und Grünerlengebüsche der Bayerischen Alpen, Stauräume (z.B. Altmühlsee, Unterläufe des Lech, der Isar und des Inn), Wiesen-

talbrachen, Sozialbrachen höherer Mittelgebirge, Binsenbrachen aufgegebener Moorkulturen (z.B. Mondscheinfilz/WM, Feßlerfilzen/RO und Bergener Moos/TS) und Grenzstreifenbrachen, die zwar bayerischen Biotopsystemen zugute kommen, überwiegend aber auf sächsischem, thüringischem oder tschechischem Gebiet liegen.

In anderen Räumen dauern Nutzungsunterbrechungen durch höhere Gewalt meist nur wenige Jahre (z.B. Großseggen- und Hochstaudenbrachen aus feuchten Fettwiesen, kurzfristig in Zweizahn-, Meersimsen- und Zwergbinsenfluren umgewandelte Hochwasseräcker - so etwa bei Inching/Altmühl, im Lauterachtal/AS oder bei Wallersdorf/DGF - oder die übersandeten Main- und Regnitzwiesen). Nicht einmal die stark gewachsene Bodenabbaufäche brachte einen Positivsaldo, weil die Rekultivie-

rungsrate naturnaher Kies-, Sand- und Lehmgrubenstadien und die Aufgabe unzähliger biologisch wertvoller Kleinabbaustellen die Neubildungsrate weit übertrifft.

(2) Flächenumfang bleibt gleich, anthropogene Umgebungseinflüsse haben aber zugenommen (Abb. 4/3 - Teilbild 2)

Alte Steinbrüche, kulturlandumgebene Felsen und Felsheiden (aber auch hier Sprengungen kleinerer Jura- und Kristallinfelsen und Steinbrucherweiterungen!) und mesotrophe Seen gehören zu den wenigen Ökosystemen, die zwar auf ein verändertes Außenmilieu (Düngungsintensivierung, Grundwasserregulierung, Steinbruchemissionen usw.) reagierten, aber wenigstens ihren Flächenbestand einigermaßen halten konnten.

Flächenkonstanz sichert also nicht automatisch das Arteninventar und die ökosystemaren Funktionen. Denn auch in diesen "Ruheinseln" haben Einflüsse aus der Umgebung erhebliche Artenverschiebungen ausgelöst (vgl. Kap.4.1.2.4, S.63). Beispielsweise berichtet ZIELONKOWSKI (mündl.) von wohl eutrophierungsbedingten Artenverschiebungen sogar an Silikatfelsenrasen des unteren Regentales.

(3) Starke Schrumpfung, Umgebungseinflüsse nur wenig verändert (Abb. 4/3 - Teilbild 3)

Dies trifft für die meisten naturnahen Waldtypen Bayerns zu, soweit sie nicht den agrarischen und verkehrlichen Austrägen direkt ausgesetzt sind. Innerhalb vieler Wirtschaftswälder schrumpften die naturnahen Blöcke durch selektive Holzartenentnahme, größere Einschläge und Windwürfe mit wild- oder pflanzungsbedingt einseitiger Anschlußverjüngung.

(4) Starke Schrumpfung, Umgebungseinflüsse sehr ungünstig verändert (Abb. 4/3 - Teilbild 4)

Hiervon sind vor allem Halbkulturbiotop wie Magerrasen, Streuwiesen und Moore betroffen. Die Mehrzahl der um 1950 vorhandenen Bestände sind durch Kulturmaßnahmen und Aufforstungen auf Bruchstücke oder Splitterflächen zurückgedrängt. Im Regelfall ging die Fragmentierung mit stärkeren Umgebungseinwirkungen (Einträge, Austrocknung durch benachbarte Grundwasserabsenkung, Gewässerregulierung oder Aufforstung) einher (vgl. Kap.4.1.2.4, S.63). BEMMERLEIN-LUX (1993) demonstrierte am Beispiel mittelfränkischer Sandfluren, daß der geringe, heute gegenüber 1960 noch auffindbare Restbestand nicht als "erhalten" klassifiziert werden kann, sondern in Trophie und Artenbestand sehr stark degeneriert ist. Moor- und Streuwieseninseln in hochintensivierten Gebieten vor allem der planaren und kollinen Regionen Nordbayerns und des nördlichen Südbayern entgingen auch bei früher Inschutznahme nicht der weitgehenden hydrologischen Degradierung (z.B. Zeubelrieder Moor/WÜ, Lindauer Moor bei Trebgast/KU, Gfällach/ED, Kalkflachmoore in alten Isarrinnen bei Moos/DEG, Streuwiesenrelikte bei Mettenheim und Königsmoos/LA, DGF).

Sogar primäre Quellmoore, wie das durch eine endemische Art unersetzbare Benninger Ried/MN, werden trotz sorgfältigen Kernflächenschutzes von Wasserzufluß- und Nährstoffveränderungen ergriffen, wenn kultivierte Umfeldgebiete überbaut und intensiv genutzt werden. Diese wenigen Beispiele aus einer langen Kette weisen nachdrücklich auf die existentielle Bedeutung der Außenpflege und geeigneten Umfeldeinbettung solcher Inselbiotope hin.

(5) Totalverlust (Abb. 4/3 - Teilbild 5)

Viele Einzelbestände der vorgenannten und vieler anderer Lebensraumtypen verschwanden vollständig. Am stärksten betroffen waren wohl die Magergrünlandökosysteme (z.B. Rotschwingelweiden, Zwei-Schnitt-Wiesen, Sandrasen) tieferer Lagen und die Kleingewässersysteme in der Agrarlandschaft. Mangels überkommener Relikte ist das ehemalige Vorkommen bestimmter Verlustlebensräume heute gar nicht mehr erahnbar (z.B. Kiefern-Übergangsmoore und dystrophe Sumpforst-Kiefernbrüche im mittelfränkischen Albvorland und Sandsteinkeuper/WUG,AN, Kalkniedermoor-Sanddünen-Komplexe bei Neustadt/KEH, Quellriede und verästelte Quellbachsysteme im unteren Illertal, Trockenrasen in der Pockinger "Heide"/PA, flächige Silikatmagerrasen im Tertiärhügelland, weite Kantenlauch-Stromtalwiesen im Regensburger Donautal).

Die untere Hälfte von Abb. 4/3 (Teilbilder 6-9) symbolisiert charakteristische **Veränderungen der Raumkonfiguration bzw. Flächengeometrie** naturbetonter Flächen.

Nur selten blieb die räumliche Zuordnung von Einzelbeständen im außeralpinen Raum erhalten (Abb. 4/3 - Teilbild 6), so etwa bei Schuttfluren und Talhangfelsen im Jura, Felsfreistellungen im Grundgebirge und verschiedenen Schluchtwäldern - also fast nur bei extrem nutzungsfeindlichen Sonderstandorten.

Häufig sind von den einstigen Beständen zwar noch Fragmente auffindbar, aber in deutlich vergrößertem Abstand voneinander (Abb. 4/3 - Teilbild 7); dies trifft besonders bei naturnahen Mischwäldern zu. Viel häufiger verschwanden Einzelbestände ganz, und das räumliche Verteilungsmuster ist kaum mehr wiederzuerkennen (bei den meisten Halbkulturbiotopen).

Ebenfalls sehr häufig haben Nutzungsumwidmungen große Bestände vollständig zerstückelt (Abb. 4/3 - Teilbild 8). Vielbeschriebene Beispiele sind das Niedermoor-Gipssteppen-Ökosystem der Grettstädter Wiesen bei Schweinfurt, viele durch Brenntorfgewinnung nach 1945 aufgesplitterte Hochmoore des Alpenvorlandes und des Bruchschollenlandes sowie Niedermoore der Schotterplatten (z.B. Donaurieder) und nordbayerischer Täler (z.B. Lindauer Moor bei Trebgast).

Fast überall, wo es dicht vernetzte Faserstrukturen (Raine, Hecken, Hohlwege, magere Wegränder, magere Waldsäume) gab, unterlagen auch diese Systeme einer deutlichen Zersplitterung (Abb. 4/3 - Teilbild 9).

Im Folgenden soll das quantitative Ausmaß der Biotopverluste mit wenigen Beispielen angerissen werden. Eine zusammenfassende Verlustbilanz verschiedener Nicht-Wald-Biotope in den Testgebieten 1-7 zeigt [Abb. 4/4](#) (S.50).

Der Randbalken bezeichnet die Biotopgesamtfläche im Testgebiet (km²) im Falle der Gebiete 4, 5, 7 und die Gesamtzahl der Biotope für die Testgebiete 1, 2, 3 und 6; als Quelle dienen eigene Begehungen, multitemporale Luftbild- und Kartenauswertungen, im Falle der Gebiete 3 und 5 stützen sich die alten Flächenangaben auch auf HAFFNER (1941) und KAISER (1941).

Die Flächenrückgänge bei naturnahen Waldökosystemen, natürlichen unbewaldeten Standorten, agrarisch geprägten Flächenbiotopen (v.a. Halbkulturflächen), Faserbiotopen (linearen Kleinstrukturen) und Biotopkomplexen bzw. Ökotonen verliefen so unterschiedlich, daß sie getrennt behandelt werden sollen.

Wichtige Fragen für den notwendigen "Bremsdruck" der Landschaftspflege und für die Aussichten einer Restitution sind:

- Wann haben sich die Verluste ergeben?
- Hält der Umwandlungstrend weiter an?
- Liegt der Umwandlungszeitpunkt noch innerhalb der Überlebenszeit der ruhenden Samenbank im Boden (s. POSCHLOD et al. 1991)?

Anstelle platzgreifender Analysen der Biotop-Zeitkurve werden die im Laufe der LPK-Bearbeitung angefallenen Daten in einem Schemadiagramm ([Abb. 4/5](#), S.51) zusammengefaßt. Es zeigt sich mit hier nicht wiederzugebenden natur- und agrarräumlichen Verschiebungen:

- Die Umwandlungsrate naturbetonter Lebensräume erreichte ihren Höhepunkt um 1960 und sank dann rasch zunehmend. Die Flächenverluste waren bis zum allgemeinen Feucht- und Trockenstandortsschutz (BayNatSchG Art. 6d, Abs. 1, 1982) "mangels Masse" und durch ein agrarimmanentes Abklingen der expansiven Intensivierung bereits erheblich abgeflaut.
- Die Umwandlungstendenz ist jedoch bis heute noch nicht völlig abgeklungen; neuerdings droht Gefahr vor allem durch ungenehmigte Aufforstung.
- Der Ausdünnungsprozeß ist bei Faserstrukturen (Hecken, Raine usw.) viel langsamer abgeklungen als bei Flächenbiotopen wie Magerrasen und Niedermooren. Zumindest gebietsweise erleiden Flurgrenz- und Saumbiotope auch heute noch empfindliche Verluste.
- Bei Hecken ist der Saldo heute statistisch gesehen ausgeglichen, weil versetzte oder neugepflanzte Hecken zumindest gebietsweise ebenso lang oder länger sind als die abgeräumten Strukturen. Tatsächlich wird dadurch jedoch die Existenz von Althecken nicht aufgewogen (HOFMANN 1986, PFADENHAUER & WIRTH 1989, REIF & AULIG 1991).
- In vielen Gebieten Bayerns liegen die Verluste 20-35 Jahre zurück. Da ein Teil der gefährdeten Arten des ehemaligen Ödlandes (MAAS 1988, POSCHLOD et al. 1991) bis zu 30 Jahren, aber nicht deutlich mehr, als ruhende Samenbank überleben kann, ist der **Zeitraum 1990-2000 die letzte Frist für eine seed-bank-unterstützte, d.h. aussichtsreiche Restitution ehemaliger "Ödland"-Biotope.**

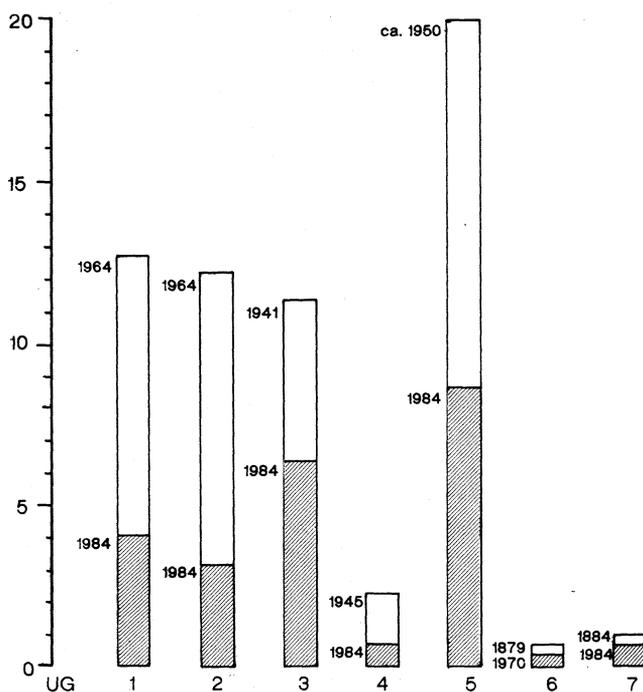
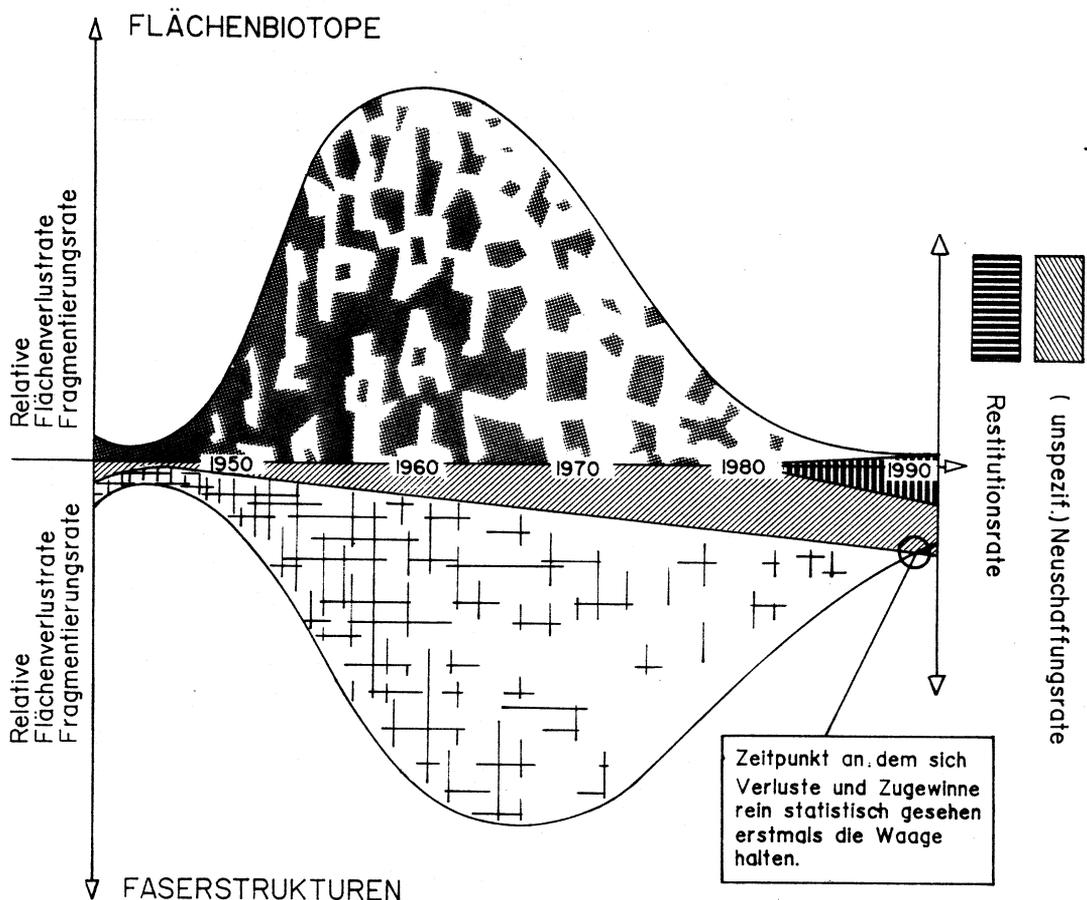


Abbildung 4/4

Verlustbilanz von Offenland-Biotopen (Magerrasen, Streuwiesen, Moore, Kleingewässer) in den Testgebieten 1-7 (Lage siehe [Abb. 4/1](#), S.46)

MODELL: ZEITLICHE VERTEILUNG DER SCHRUMPUNG UND DISPERGIERUNG AGRARISCH GEPRÄGTER FLÄCHEN- UND FASERBIOTOPE IN BAYERN



- Die Verlustdynamik erreichte bei den Faserstrukturen (Hecken, Raine, Hohlwege, Wegränder etc.) ihren Höhepunkt später und hält länger an
- Ungezielte Ersatzversuche (unspez. Neuanschaffung) gibt es bei Hecken durchgängig seit der Vorkriegszeit, allerdings oft räumlich getrennt von den gravierendsten Ausräumungsbereichen
- Um 1990 erreichen einige Flurbereinigungen und "Verbundplanungen" ein mengenstatistisches Gleichgewicht der Heckenverluste und -neupflanzungen (Kreis)
- Gezielte Restitutionsmaßnahmen setzen bei Hecken und Rainen um 1980, bei Flächenbiotopen (z.B. Niedermooren und Magerrasen) erst ab ca. 1985 ein

Abbildung 4/5

Zeitliche Verteilung der Schrumpfung und Dispergierung agrarisch geprägter Flächen- und Faserbiotope in Bayern (grobschematisch abgeschätzt nach eigenen Beobachtungen)

Relative Flächenverlustrate: Verluste pro Jahr;

Restitutionsrate: Menge der gezielt als Verlustersatz wiederangelegten Biotope pro Jahr (bei Faserstrukturen: Verpflanzungen);

(unspezifische) Neuschaffungsrate: Menge der ungezielt angelegten Neu-Biotope/Jahr (ohne Anspruch auf Gleichartigkeit mit den beseitigten Biotopen, z.B. Heckenpflanzung).

4.1.2.2.1 Naturnahe Wälder

Wälder stehen im Zentrum einer zukunftsorientierten Landschaftspflegestrategie (vgl. Arbeitsgruppe Forstliche Landschaftspflege 1991), weil

- ihre Ressourcenschutzfunktionen (Wasser, Boden, Luft) eines der wichtigsten Regulative zur Entlastung und Steuerung belasteter Landschaftshaushalte sind;
- Wälder mit nutzungsunabhängiger zyklischer Rotation der Initial-, Optimal-, Terminal- und Zusammenbruchphasen, d.h. eines breiten Spektrums von Schatten- und Lichtstandorten, zu den potentiell artenreichsten Ökosystemen überhaupt gehören (Holz- und Höhlenbewohner, Flechten, Moose, vor allem aber Pilze);
- früher eingetretene Verluste auch mancher seltenen Waldgesellschaft im Gegensatz zu vielen anderen Biotoptypen prinzipiell in allen Landesteilen durch Naturverjüngung, standort- und wuchsgebietsgerechte Startpflanzung gut initiiert sind (zumindest bei weiterer Reduzierung der Luftschadstoffe);
- Wälder und ihre Säume als Arten- bzw. Samen-spender die Entwicklung und Sukzession vieler anderer Landschaftsteile, auch der schutzwürdigen Offenlandbiotope, mitbestimmen oder steuern;
- eine große Vielfalt forstökonomisch relativ unergiebigere Waldgesellschaften (insbesondere auf sogenannten "Sonderstandorten") und (z.T. historischen) Waldnutzungsformen die zumindest regional letzten Refugien gefährdeter Arten und Biozönosen darstellen, die im Offenland der Ödlandkultivierung und Aufforstung zum Opfer gefallen sind (z.B. Bruch-, Fels-, Heide-, Dünen-, Schuttwälder, thermophile Gebüsch, Hutewaldreste, Nieder- und Mittelwälder, alpine Schneeheide-Kiefernwälder);
- in stark verarmten Intensivlandschaften der Waldanteil oft die nahezu einzige Reserve (zur Entwicklung) naturnaher stabilisierender Elemente darstellt.

Der Zustand der Wälder, ihre Artenausstattung und ihr mancherorts noch abzutragender Abstand zum naturraum- und standortgerechten Optimum sind daher eine fundamentale Ausgangsgröße und Rahmenbedingung für die landschaftsökologische Optimierung der gesamten Landschaft.

Einen Teil seiner ureigenen Artenschutzfunktionen und ökosystemaren Funktionen kann der Wald nicht (voll) ausüben, weil es an altholzreichen Beständen in verlängerten Umtriebszyklen fehlt. In weiten Teilen Bayerns, wie z.B. dem westlichen Tertiärhügelland, dem Unterallgäu, dem oberfränkischen und mittelfränkischen Föhrenggebiet, ist der Mangel altholzreicher und längerumtriebiger Bestände gravierend. Diese Defizite reichen allerdings viel weiter in die Vergangenheit zurück als bei den meisten anschließend besprochenen Lebensräumen (Neuaufforstung nach der "Waldauspowerung" im 18. Jahrhundert, Oberpfälzer Erzverhüttung, Glasindustrie und Pottaschenbrennerei, Brennholznot, mittelalter-

liche Übernutzung einst verbreiteter Baumarten, wie der Eibe).

Über weite Strecken liegen die letzten Refugien altholzgebundener Wirbellosenfauna **außerhalb** des Wirtschaftswaldes oder in winzigen Sonderbeständen im **außerregelmäßigen Betrieb** (z.B. Schloßparks, Hutewaldreste, Waldrandeichen). In ackergeprägten Teilen des nördlichen Südbayerns, auf den Schwäbischen Schotterplatten und in weiten Bereichen des Grundgebirges sind die Wirtschaftswälder aus naturschutzfachlicher Sicht kein ausreichendes Gegengewicht zur Agrarintensivfläche, weil die dort überwiegenden arten- und strukturarmen Fichten-Altersklassenforste oft nicht einmal an den Rändern ein Mindestmaß standortheimischer Spontanbestockungen aufweisen.

Der Flächen- und Verbreitungsrückgang vieler Waldgesellschaften ist nicht nur Ausdruck eines radikalen Umbaus, sondern verläuft durchaus auch innerhalb von Bewirtschaftungsweisen, die verschiedentlich als "naturnah" bezeichnet werden (vgl. ZUNDEL 1991). Von einer erfahrenen Arbeitsgruppe wurden unlängst 63% der in Bayern beschriebenen bzw. dokumentierten Wald- und Gebüschgesellschaften als aktuell gefährdet eingestuft (WALENTOWSKI & RAAB 1990).

Die aus der Vergangenheit übernommene und heute durch Außenfaktoren verstärkte Labilität vieler Waldbestände ist eine Hypothek vieler waldbaunder Generationen, des frühindustriellen Raubbaues (Oberpfälzer Eisenverhüttung, Salinenhiebe), der landwirtschaftlichen Subsistenzwirtschaft (Laubrechen, Waldstreu, Waldweide), überlebter forstlicher Reinertragslehren, seit etwa 1930 der vielfach ungenügenden Schalenwildregulierung, und nicht vorwiegend der heutigen Forstwirtschaft. Diese Anfälligkeit zeigt aber in diesem nicht nur für den Waldbau, sondern auch für den bayerischen Naturschutz zentralen Ökosystem ("Zentralressource" im Sinne von VOLZ 1991), daß recht verstandene Landschaftspflege eines ihrer wesentlichen Wirkungsfelder in den Wäldern hat. Einzelne Gegenstimmen von holzindustrieller, nicht-forstlicher Seite (z.B. WELSCH 1991) scheinen allerdings schon in Dominanzbeständen von Nutzholzarten die ökologische Waldfunktion ausreichend verkörpert zu sehen. Demgegenüber unternehmen die Forstverwaltung ebenso wie viele Groß- und Kleinprivatwaldbesitzer große Anstrengungen zur Bestandesregeneration zumindest in Richtung "standortgerechter" Bestockungen.

Eine Aufschlüsselung waldbauspezifischer Verlustbilanzen oder Flächensaldi muß aus Platzgründen sowie wegen beträchtlicher methodisch-definitiver Schwierigkeiten (vgl. ZUNDEL 1991) an dieser Stelle unterbleiben. Einige Beispiele mögen aber veranschaulichen, daß einige Waldtypen der postmittelalterlichen Landschaft zu den am stärksten reduzierten und damit zu den wiederherstellungsbedürftigsten Lebensräumen überhaupt zählen.

In den Auenschwerpunkten an Donau und Alpenflüssen ermittelten EDER & MAYER (1990) naturnahe Auwälder nur noch auf 13% der Waldfläche und ca. 5% der ehemals auwaldbedeckten Talstufe. An nordbayerischen Flüssen sind es dagegen insgesamt nur noch 100 - 200 ha (weniger als 1% der Ausgangsfläche; BAIER 1990). Diese Bilanz veranlaßt unter anderem, die Allgemeingültigkeit bestimmter Zustandsziele in Fluß- und Bachtälern zu überdenken. (Haben Talwiesenextensivierung und Wiesentaloffenhaltung in allen Fällen den Vorrang vor Gehölzsukzession? Wo sollte man vom liebgewordenen und bislang stets propagierten Kompromiß-Leitbild der schmalen Bachbestockung auch im Hinblick auf Hochwasserbremsung und Sedimentrückhaltung abgehen? Sind nicht die traditionellen landwirtschaftlichen Betriebssysteme, die den Landschaftstyp der mitteleuropäischen Wiese in den Talräumen entstehen ließen, nicht weithin bereits abgelöst und deshalb die Grünlanderhaltung und -offenhaltung in den Hochfluträumen ein reines Landschaftsmanagement wie die Streuwiesenpflege? Können wir uns dies überhaupt leisten?)

Sogar im Gebirgswald ist die Zurückdrängung intakter Bergmischwälder gebietsweise weit fortgeschritten. Im NSG "Östliche Chiemgauer Alpen" trat ein erheblicher Teil der Bergmischwaldverluste (von 66% auf 25%) erst nach dem 2. Weltkrieg im Zuge der Hiebsplanung und in offensichtlich deutlicher Abhängigkeit zur Wegeerschließung ein (DINGER et al. 1991). Das Verteilungsbild naturnah strukturierter und zusammengesetzter Bergmischwälder ist heute in vielen Gebirgsstöcken (z.B. Ammergebirgsflysch, Watzmannvorland, Falkenstein-, Osser-, Keitersberggebiet) flecken- oder inselhaft mit deutlicher Bindung an Hangversteilungen, Einschnitte und Blockschutt. Im Frankenwald wurden die im 18. und 19. Jh. noch beherrschenden Tannen-Fichtenwälder (mit Tannenanteilen bis zu 60%) nahezu völlig umgebaut (WIRTH 1956).

4.1.2.2.2 Außer-alpine felsige Standorte

Extrem nutzungsabweisende, primär waldfreie Felsen, Felsheiden, Rutschhänge und dergleichen blieben von Landnutzungsveränderungen eher verschont als andere Lebensräume. Die Flächenverluste dürften hier insgesamt weniger als ein Viertel ausmachen (Straßenbau, Steinbrüche, Sprengung kleinerer Felsen und Knocks im Rahmen von Flurbereinigungen usw.). Trotzdem wurden von biogeographisch besonders wichtigen Fels-Sonderstandorten Kernflächen vernichtet (z.B. Keilstein u. Etterzhauser Naableite/R, Pfahl bei Viechtach/REG, helvetische Köchel im Murnauer Moos/GAP, die Serpentinheiden Galgenberg bei Winklarn, Haidberg/HO und der hintere Teil der Wojaleite) oder durch Rückzug bestandserhaltender Nutzung der wohl durch Immissionen und Düngereinwehung begünstigten Verwaldung anheimgegeben (z.B. Antonius-, Moosbacher und Weißensteiner Pfahl/REG, CHA, Peterlesstein bei Kupferberg/KUL, Föhrenbühl bei Erbdorf/TIR, Eklogitgipfel des Weißenstein/KUL, Diabasfelsleiten an der Fränkischen Li-

nie bei Bad Berneck und Wirsberg/BT, KUL und an der Saale nördlich Hof).

4.1.2.2.3 Naturnahe Moorökosysteme (ohne Streuwiesen)

Der entscheidende "Angriff" auf die Moore setzte viel später als bei den Wäldern ein. Hier genügte im wesentlichen das Jahrhundert zwischen 1860 und 1960 (alle früheren Kultivierungsprojekte konzentrierten sich auf relativ wenige Großmoore), um mehr als 59.000 ha Hoch- und Zwischenmoore (SCHUCH et al. 1986) auf weniger als 3.000 ha hydrologisch intakte Restflächen und über 141.000 ha Niedermoorökosysteme (KRAEMER 1958) auf weniger als 5.000 ha zu reduzieren (jeweils auf den annähernd ursprünglichen Zustand bezogen; aktuelle Angaben nach eigenen Notizen und einer überschlägigen Auswertung der Biotopkartierung). Diese Zahlen stimmen nicht mit den Angaben der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau überein, weil dort beim Restbestand an "lebenden Mooren" auch stark gestörte Bestände angerechnet worden sein müssen (vgl. SCHUCH et al. 1986). Nach SCHUCH et al. (1986) verschwanden etwa 60.000 ha der Niedermoor-Torfleger (also "Niedermoor" im geologischen Sinne) überwiegend durch Abtorfung und Ackerbau, ein noch größerer Anteil hat seine ursprünglichen Funktionen im Landschaftswasserhaushalt und Bodenschutz wegen starker Profilverkürzung und Torfumwandlung ganz oder teilweise eingebüßt bzw. hat sich sogar zum Emissionsstandort entwickelt (überhöhte Lachgas-, CO₂- und Mineralstickstoff-Freisetzung; vgl. EGGELSMANN 1978, PFADENHAUER 1990). Am gravierendsten dürften sich diese Funktionsausfälle dort bemerkbar machen,

- wo ein früher relativ dichtes Netz von Niedermoorvorkommen bestand;
- wo eine enge Zuordnung zum Fließgewässernetz gegeben ist;
- ganz oder fast gänzlich kultiviert oder verfüllt worden ist (z.B. im Tertiärhügelland mit Moorverlusten von über 95%).

Einige regionalklimatisch und floristisch-faunistisch eigenständige Moortypen wurden praktisch restlos ausgelöscht (z.B. die Fichtelgebirgshochmoore, die Sumpfporst-Kiefernbrüche des mittelfränkischen Albvorlandes, die Becken-Kalkflachmoore Unterfrankens, die Zwischen- und Hochmoore der Altmoränen und Schotterplatten, die Auenkontakt-Niedermoore des Donautales zwischen Neustadt und Vilshofen). Intakte Hochmoorökosysteme sind auch im Alpenvorland weithin eine Rarität oder nur noch in Gestalt kleiner Waldkesselmoore anzutreffen, z.B. in den Lkr. Ebersberg und Mühlendorf.

Bei den großen Niedermoores der Schotterplatten und des Donautales wird generell übersehen, daß die Kultivierungen zwischen 1780 und 1850 keineswegs eine Kultursteppe, sondern großenteils extensives, wahrscheinlich heute "6d-fähiges" Moorgrünland und viele Restmoorparzellen hinterließen. Insofern erfolgte ein endgültiger Degenerationsschub

erst seit 1945 durch weitere Grundwasserabsenkung, Umbruch des Moorgrünlandes und Vormarsch der Maiskulturen.

Degradation macht heute landschaftsökologische Sanierung notwendig. Räume mit weitestgehenden Moorverlusten und Moorfunktionsausfällen (insbesondere Schotterplatten, südbayerische Altmoränengebiete, Stromtalebenen, Tertiärhügelland, Oberpfälzer und Oberfränkisches Bruchschollenland, Fichtelgebirge und Oberpfälzer Wald) haben erste Priorität bei der hydrologischen Rehabilitation durch standortangepasste Wiedervernässung bzw. Bremsung der laufenden Torfzehrung, die nicht nur gefährdeten Lebensgemeinschaften sondern auch dem Stoff- und Wasserhaushalt dieser Landschaften aufhelfen kann (vgl. SUCCOW 1988).

4.1.2.2.4 Heiden, Streuwiesen

Für den Rückgang der (einst) naturnah und düngerfrei bewirtschafteten Halbkulturbiotope ("Ödländereien", Hutungen, Magerrasen, Streuwiesen, Zwergstrauchheiden) ist die in Bayern teilweise erst nach dem 2. Weltkrieg vollzogene endgültige Abkehr von der importarmen Subsistenzwirtschaft zur zunehmend spezialisierten, marktorientierten Intensivlandwirtschaft hauptverantwortlich. Galten unwegsame Moore, Sümpfe, Auen und Wälder schon seit jeher als urbarmachungs- bzw. verbesserungsbedürftig, so sanken die noch anfangs des 20. Jhs. auch wirtschaftlich hochgeschätzten gemähten Heiden und Streuwiesen (bis zum Wollpreiszusammenbruch am Ende des 19. Jhs. galt dies auch für die Hutungen bzw. Schafweiden) erst in jüngerer Zeit zum "Ödland" herab. Diese überwiegend gut meliorierbaren, zumindest aber aufforstungsfähigen Standorte fielen am rapidesten in den 50er und 60er Jahren (Grüner Plan) der Intensivierung, später zunehmend der Neuaufforstung zum Opfer.

Um 1960 lag die jährliche Umwandlungsrate von Magerrasen, Zwergstrauchheiden und Streuwiesen mehrfach höher als um 1980 oder zu Beginn der Nachkriegszeit. Schon damals waren im Grundgebirge und in der Rhön (z.B. durch die Ödlandgenossenschaften und die Moorkulturstellen) Zehntausende von Hektar umgewandelt (FRIEDRICH 1958). Allein im Altlandkreis Bogen betrug die jährliche Ödlandkultivierungsrate in den 50er Jahren über 1.000 ha (Landkreisbuch Bogen 1960). Im Landkreis Freyung-Grafenau reduzierten sich die Magerassen und Streuwiesen seit 1937 um etwa fünf Sechstel (RINGLER 1987a). Die im Urkataster von 1850 aufs engste vernetzten Kalkmagerrasenflächen der Gemeinde Pottenstein/BT verfielen zu etwa acht bis neun Zehntel der Kiefernauaufforstung und Wiederbewaldung (Büro GREBE, Landschaftsplan Pottenstein, 1993, BAUERNSCHMID mdl.). Gebuckelte Kalkmagerrasen der Jachenau/TÖL wurden in den 50er Jahren praktisch zur Gänze planiert und intensiviert (ORTERER, mdl.), dasselbe gilt für die Buckelwiesen bei Füßen-Pfronten, am Lechrain zwischen Füßen und Lechbruck und im Osterseengebiet.

Diese beliebig herausgegriffenen Einzelfälle stehen repräsentativ für eine flächendeckend gewaltige Welle der "inneren Kolonisation" in allen Landesteilen, die als große technische und Energie-Leistung der Landwirte und Kulturstellen Bewunderung verdient, dabei aber die kulturabhängigen Biotope mit ihnen in der Regel besonders artenreichen und eindrucksvollen Lebensgemeinschaften (Enzian-, Orchideen-, Schwertlilien-, Arnika-Wiesen u. dgl.) und einer langen Liste (fast) ausschließlich davon abhängiger Arten in eine existenzbedrohende Lage gebracht hat. Für deren ökologischen und ästhetischen Wert setzten sich damals nur wenige Einzelkämpfer ohne nennenswerten Erfolg ein. Heute, da eine breite Öffentlichkeit dafür zu gewinnen ist, hat der Bestand seinen absoluten Tiefpunkt erreicht.

Da Totalumwandlungen inzwischen in Bayern fast zum Erliegen gekommen sind, kann heute ein abschließendes Resümee als Ausgangspunkt für den künftigen Handlungsbedarf gezogen werden.

Im Zuge dieser Bestrebungen wurden mehrere regionalspezifische Vegetationstypen und landschaftliche Erscheinungsbilder praktisch ausgelöscht: die spezifischen Silberscharten-Kalksandfluren am Untermain/AB, die Kalkniedermoorökosysteme Mainfrankens und des unteren Isartales, die Quellmoore der Schotterplatten (bis auf das ebenfalls bereits erheblich degenerierte Benninger Ried/MN), die Birkenberge, Laubwiesen und Wacholderheiden des Lamer Winkels, des Bayerischen und Böhmerwaldes mit einstigen Schwerpunkten um Floß/NEW, Oberviechtach/SAD, Mitterfels/SR, in Finsterau-Heinrichsbrunn, Grafenau und Frauenau (LECHNER 1938) die Borstgrasrasen des Niederbayerischen Hügellandes (PREISING 1953), die Oberpfälzer Frühlingsküchenschellen-Sandkiefernheiden um Amberg-Parsberg, bei Falkenstein/CHA und Abensberg-Neustadt/KEH (MERGENTHALER mdl.), fast alle Plateauheiden der Flächenalb (auf Alblehm auch bodensauer), die Magerrasen des Inn- und Salzachhügellandes (ZÄHLHEIMER 1989), die donauspezifischen Sandheide-Niedermoor-Komplexe bei Manching-Feilenmoos oder die Binnendünen-Kalkniedermoor-Komplexe bei Neustadt/KEH (MERGENTHALER sowie NEHER, mündl.). Sie alle haben diesen Landnutzungswandel nicht einmal in Resten überlebt; sie sind zwar in einigen Reliktarten, aber nicht mehr als standortspezifische Pflanzen- und Tierartengemeinschaft existent.

Aber auch jene (Regional-)Typen, von denen es heute noch repräsentative Reste gibt, haben innerhalb der kurzen Frist von zwei bis fünf Jahrzehnten u.E. meist über neun Zehntel ihrer Gesamtfläche sowie ihre räumliche Vernetzung eingebüßt.

Manchmal liegen die Verlustraten sogar bei über 98% (z.B. Kalkmagerrasen und Hartwiesen des Jungmoränengebietes und der Schotterebenen; vgl. z.B. N. MÜLLER 1993). Teilräume mit deutlich geringeren Verlusten ragen heute aus dem verarmten Umfeld heraus und verlangen uns heute außerordentliche landschaftspflegerische Sorgfalt ab (z.B. Talabschnitte der Schwarzen Laaber, der Lauterach,

der mittleren Altmühl und oberen Anlauter, das Streutal, die Streuwiesenregionen zwischen Murnau und Steingaden/WM, GAP und bei Hohenkasten/WM, der Raum Weltenburg-Eining/KEH). Solche "Erhaltungsschwerpunktgebiete" werden in den Lebensraumtypenbänden jeweils unter [Kap. 4.3](#) benannt.

Weitere Angaben zur Bedrohungssituation von Halbkulturbiotopen siehe jeweils in Kap. 1.11.2 der Lebensraumtypenbände II.1 "Kalkmagerrasen", II.3 "Bodensaure Magerrasen", II.4 "Sandrasen" und II.9 "Streuwiesen".

4.1.2.2.5 Halbintensivökosysteme: "Bunte Wiesen", Feuchtwiesen, Streuobst, Extensiväcker

Hierunter fallen alle jene Produktionsflächen, die in Ertrag, Wirtschaftsweise und Vegetation der alten, von Mist, Tierkraft und Handarbeit bestimmten Landwirtschaft "ohne Chemie" entsprechen. Solche extensiven Wirtschaftswiesen und Äcker verkörpern einst den durchaus "intensiven" Flügel des Betriebes, finden sich aber heute nur mehr sporadisch und stechen wegen ihres Arten-, Farben- und Insektenreichtums aus den gleichmäßig-monotonen Intensivkulturen heraus.

Diese einst ausgedehnte, kulturlandschaftsdominierende Komponente repräsentiert(e) die kenn- und trennartenreichen, "vollständigen" Ausprägungen der Ackerwildkraut- und Grünlandgesellschaften. Ihr Rückzug durch Umwidmung und Intensivierung seit dem Zweiten Weltkrieg verlief radikaler und schneller als bei fast allen anderen Lebensraumtypen (vgl. auch HAMPICKE 1991). Dies betraf beispielsweise die seggen- und binsenhaltigen Fuchschwanzwiesen, artenreichen Salbei- und Pechnelken-Glatthaferwiesen, Trespen-Glatthaferwiesen, mageren Rotschwingelweiden, Bäurwurz- und feuchten Berggoldhaferwiesen, Grasnelken-Glatthaferwiesen nordbayerischer Flußtäler, mithin den "ärmeren" Flügel des Wirtschaftsgrünlandes. Sogar die typischen Ausbildungen der Grünlandgesellschaften sind heute am ursprünglichen Aufnahmeort der Pflanzensoziologen meist nur mehr als artenverarmte Rumpfgesellschaften wiederzufinden und auf Randstandorte wie Graben-, Kanal- und Straßenböschungen oder Waldränder zurückgedrängt.

Wie bei den ungedüngten Magerrasen fallen die wenigen Rückzugsräume mit heute noch konzentrierterem Vorkommen als Isolate aus der ansonsten weitgehend nivellierten Landschaft heraus. Beispiele sind: die Bergwiesen im Wamberger Sattel/GAP, an den Rauthängen bei Trauchgau/OAL und bei Kornau-Ringang/OA, die Reischau bei Büchelberg/AN, das Schambachtal/WUG, die Fluren Hildweinsreuth und Altglashütte/NEW, die Schwarzen Berge und das obere Sinngebiet/KG, die inneren Frankenwaldtäler/KC, die Muschwitzniederung nördlich Bad Steben/HO, der westseitige Haßbergetrauf/HAS, einzelne Haßberge-Fluren wie Neubrunn/HAS, der Westtrauf des Grundgebirgsspessarts/AB, MIL und einzelne Spessartlichtungen/MSP, AB.

Von den extensiven, standörtlich hochdifferenzierten Feucht-, Naß- und Wechsel trockenwiesen des Itzgrundes/Oberfranken, die VOLLRATH (1965) kartierte, ist heute nahezu nichts mehr wiederzufinden. Für das Obermainische Hügelland ermittelte REICHEL (1989) einen Rückgang naturschutzwichtiger Feuchtgebietstypen, vor allem von Feucht- und Naßwiesen, von 97-98 %. Im Unterbayerischen Hügelland war noch im Zweiten Weltkrieg ein Großteil der Bachtäler von großseggen- und binsenreichen Feuchtwiesen oder Seggenriedern beherrscht (Photodokumente im Archiv des Verfassers, mündliche Zeugnisse). Hiervon finden sich heute nur mehr da und dort wenige zwickelartige Fragmentbestände.

Dieser vom Naturschutz lange Zeit wenig beachtete und unauffällige, auch kaum beeinflussbare Schwund riß biogeographisch bedeutsame Phytozönosen und Arten mit, so etwa die - ebenfalls als Futterwiesen genutzten - Brenndoldenwiesen des Mittel- und Untermains und des Wörnitzgebietes, die Kantenlauchwiesen des Donauraumes, die Schachblumen- und Graudistel- (*Cirsium canum*-)Wiesen des Roten Main-Gebietes (z.B. bei Wehelitz/BT), die Rasenseggen- (*Carex caespitosa*-)wiesen des Tertiärhügellandes und Altmoränengebietes, die von Holunderorchis-Massenbeständen weithin leuchtenden Bergglatthaferwiesen des Straubinger und Deggen-dorfer Vorwaldes (MERGENTHALER mdl.). Auch dem Unkundigen wird die biotische Verarmung der Wirtschaftsflächen im nachhinein bewußt, wenn er sich die einstigen Massenbestände von Breitblättrigem Knabenkraut, Trollblume, Wiesenbocksbart, Körnchensteinbrech, Gemeiner Akelei und Wiesen-salbei im Wirtschaftsgrünland anstelle heutiger Äcker oder Hochleistungswiesen vergegenwärtigt.

Mit dem Umbruch bzw. der trophischen Nivellierung des Talgrünlandes ging - nicht nur in den Stromtälern - auch das charakteristische Kleinrelief der Hochwassermulden und Rippeln verloren, in dem sich nasse, feuchte bis trockene Ausbildungen auf engstem Raum abwechselten (z.B. an der Isen/MÜ, an der Sempt bei Langengeisling/ED, an der Ilm/PAF, Zusam/A, Naab/R, SAD, Baunach und Itz/BA, HAS, CO, vor allem aber an Main und Donau. Einer kulturbedingten Parallele, den Rückenwiesen der nordbayerischen Mittelgebirgstäler mit ihrem kleinstandörtlichen Naß-Trocken-Wechsel erging es nicht besser. Hier trug zusätzlich Intensivbeweidung zur Nivellierung bei.

Auch der inzwischen nahezu abgeschlossene Verfall der Hangbewässerungssysteme vor allem in den Grundgebirgen betraf nicht nur ein hochspezifisches kulturbürtiges Standorts mosaik, sondern auch eine Reihe extensiver Feuchtgrünlandtypen. (Die "extensive" Nährstoffnachlieferung durch Wasserzuleitung wird durch mineralische Aufdüngung abgelöst.)

Oft haben sich im Streuobstbereich die "alten Bauernwiesen" noch am besten halten können. Die Streuobstrodung geht jedoch auch hier mit einer Intensivierung einher und umgekehrt. Als anschauliches Beispiel diene der Rückgang der Streuobstbe-

stände (-wiesen und -äcker) in den Haßbergen (Abb. 4/6, S.57).

Fast historisch geworden ist der vor allem faunistisch wichtige Strukturtyp Ackerobst. Feldarrondierung und Rodungsprämie haben insbesondere in Mainfranken einen großflächigen Kahlschlag ausgelöst. Beispielsweise sind die großflächigen Ackerobstfluren bei Zellingen/MSP, nördlich Volkach/KT, auf den Hochflächen bei Nüdlingen und Münnerstadt/KG weitgehend verschwunden. Die Veränderung der biotisch und landschaftlich prägenden unter- und mittelfränkischen Ackerobstkomplexe läßt sich auf folgenden, einfachen Nenner bringen:

- Flächenrückgang um ca. drei Viertel bis neun Zehntel (viel weitgehender als in Baden-Württemberg und Hessen);
- "Entnetzung" und Rückzug auf meist weit voneinander entfernte Streuobst-Restblöcke mit zunehmenden Pflegedefiziten und inneren Umwidmungstendenzen (Beispiele: Margetshöchheim/WÜ, Volkacher Schleife und Willanzheim/KT, Ipsheim/NEA).

Eher noch drastischer verlief die Ablösung extensiver strukturreicher Weinberge durch die Arrondierung und Rationalisierung des Rebanbaues. Wenige, durch das Modellprojekt "extensiver Weinbau" erfaßte und bei der Rebflurbereinigung ausgesparte Biotopzonen sind über die Wirkung eines "Tropfens auf den heißen Stein" noch nicht hinausgekommen.

Naturschutzfachliche Begleituntersuchungen zum Ackerrandstreifenprogramm (z.B. OTTE et al. 1988) erbrachten - bis auf bestimmte karge Marginallagen - einen Zusammenbruch wohlausgebildeter typischer Ackerwildkrautbestände und auch der zugehörigen ruhenden Samenvorräte im Boden. Reichhaltige Restbestände sind heute an "Extensiväcker" bzw. extensivierte Randstreifen gebunden.

Weitere Angaben und Beispiele finden sich jeweils im Kapitel 1.11.2 der Lebensraumtypenbände II.5 "Streuobst", II.6 "Feuchtwiesen" und II.11 "Agrotop".

Für die Landschaftspflegestrategie ist der derzeitige Tiefpunkt im Flächenstatus der halbintensiven Agrarökosysteme ein wichtiger Handlungsausgangspunkt, weil:

- diese Flächen als Puffer- und biotische Vermittlungszonen zwischen den "Kernbiotopen" und hochproduktiven Nutzflächen unerläßlich sind;
- eine Wiederausdehnbarkeit vielfach eher gegeben ist als bei Halbkulturbiotopen und natürlichen Lebensräumen.

4.1.2.2.6 Faserstrukturen, Saumbiotop

Hecken, Raine, Hohlwege, Wegsäume und gut aufgebaute Waldränder dienen zwar nicht gleichermaßen als Landesreserven für die innere Kolonisation wie etwa Moore und Halbkulturflächen. Durch ihre Bindung an traditionelle Flureinteilungen und Erschließungssysteme wurden sie aber Opfer der Flur-

umlegung und der arbeitswirtschaftlichen Flurrationalisierung (Abb. 4/7, S.57, und Abb. 4/8, S.58).

Systematische landschaftshistorische Analysen legen eine gewisse Vorsicht mit dem Begriff "ausgeräumte Agrarlandschaft" nahe. Nicht alle Kahlfluren Bayerns enthielten früher wesentlich mehr Hecken! (Vgl. aber MÜLLER 1989). Dies kann aber nicht dafür entschädigen, daß gerade innerhalb der mächsten Heckenlandschaften der nordbayerischen Realteilungsgebiete vor allem in den Flurbereinigungsperioden der 50er bis 70er Jahre eine enorme Ausdünnung bis zur Totalausräumung eingetreten ist (vgl. REIF & GÖHLE 1988, HAHN 1985, RINGLER et al. 1990). Über weite Strecken sind die Hecken- und Ranken-Ausräumungsbilanzen wesentlich höher als die aus Belgien, den Niederlanden, dem Münsterland oder aus Holstein belegten Zahlen (REIF & AULIG 1991).

Während z.B. in Oberfranken 40-64% der Hecken verschwunden sind (REIF et al. 1982), erreichen Flurbereinigungsgebiete im Oberpfälzer Bruchschollenland und im Grafenauer Hügelland Verlustbilanzen von bis zu 80% und mehr (RINGLER et al. 1990). Unbestockte Raine und Ranken (Stufenraine) verschwanden im Zuge der Arrondierung und privaten Schlagrationalisierung bis auf isolierte, besonders hohe Ranken fast überall nahezu vollständig.

Im Bayerischen Wald ist von einem Rückgang der **Steinriegel** oder Blockraine um etwa zwei Drittel auszugehen. Diese Abräumung machte in einem Flurbereinigungsgebiet des Altlandkreises Grafenau immerhin 52 km an Steinwällen aus (MOSER 1962, zit. in RINGLER, HOFFMANN, SCHARL et al. 1990).

Weitere regionalisierte Angaben macht jeweils das Kapitel 1.11.2 in den Lebensraumtypenbänden II.11 "Agrotop" und II.12 "Hecken und Feldgehölze".

4.1.2.2.7 Kleingewässer, Teiche

Die vielleicht meistbeachtete und eindeutigste Form von Biotopverlust ist das Zufüllen von Tümpeln und anderen Kleingewässern. Beeinträchtigungsformen, wie z.B. "Wildentenmast", gärtnerische Herrichtung, "Säuberung", Fischbesatz, werden dagegen bei Standgewässern oft nicht als Schaden empfunden. Die starke Versauerungstendenz von Kleingewässern im bewaldeten Grundgebirge fällt ohnehin nicht ins Auge. Wegen der leichten Erfaßbarkeit (Eintrag in alten Karten, Habitatregistrierung bei Amphibienkartierungen) liegen zur quantitativen Veränderung von Kleingewässern und Teichen außerhalb von Abbauarealen mehr Daten als zum Schicksal anderer Lebensräume vor.

Die Kleingewässerbilanz Bayerns entspricht dem von mehreren Autoren für andere Bundesländer gezeichneten alarmierenden Bild. So kalkuliert SCHAILE (1991) einen Verlust von etwa 1.000 Kleingewässern für den Landkreis Neuburg-Schrobenhausen in den letzten 25 Jahren. Allein in einer Gemeinde dieses Landkreises (Obenhausen) verschwanden 30 Kleingewässer.

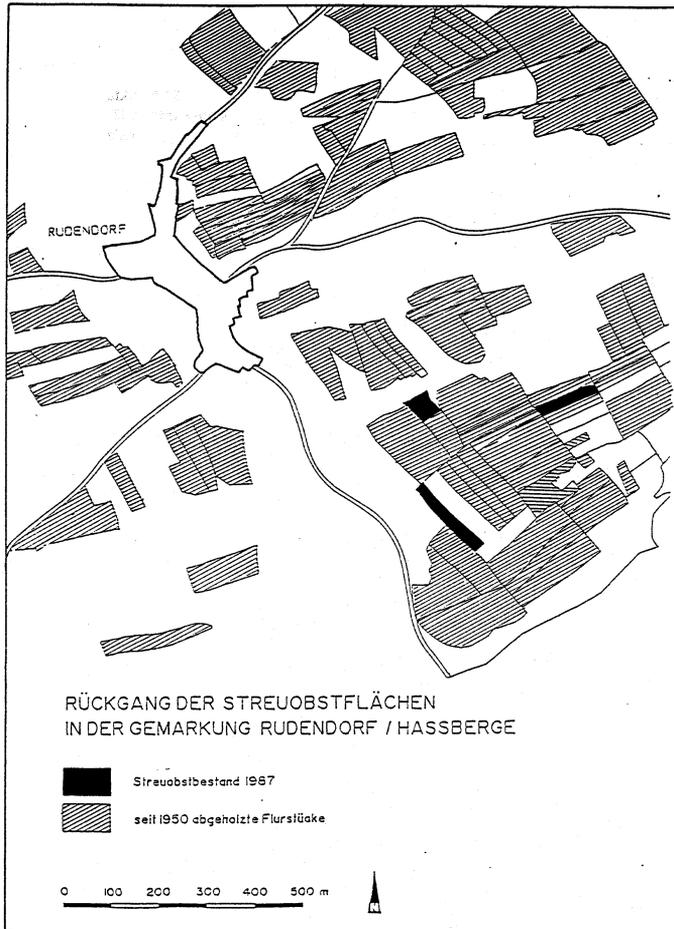


Abbildung 4/6

Rückgang der Streuobstflächen in der Gemarkung Rudendorf/Haßberge

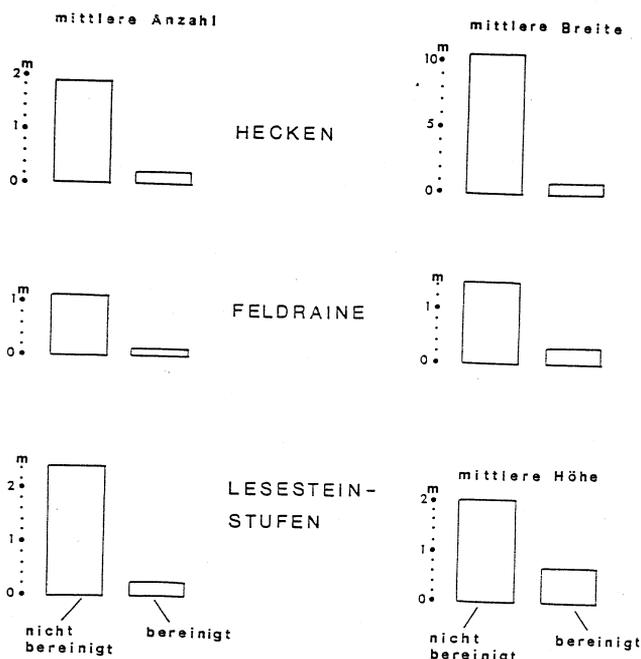
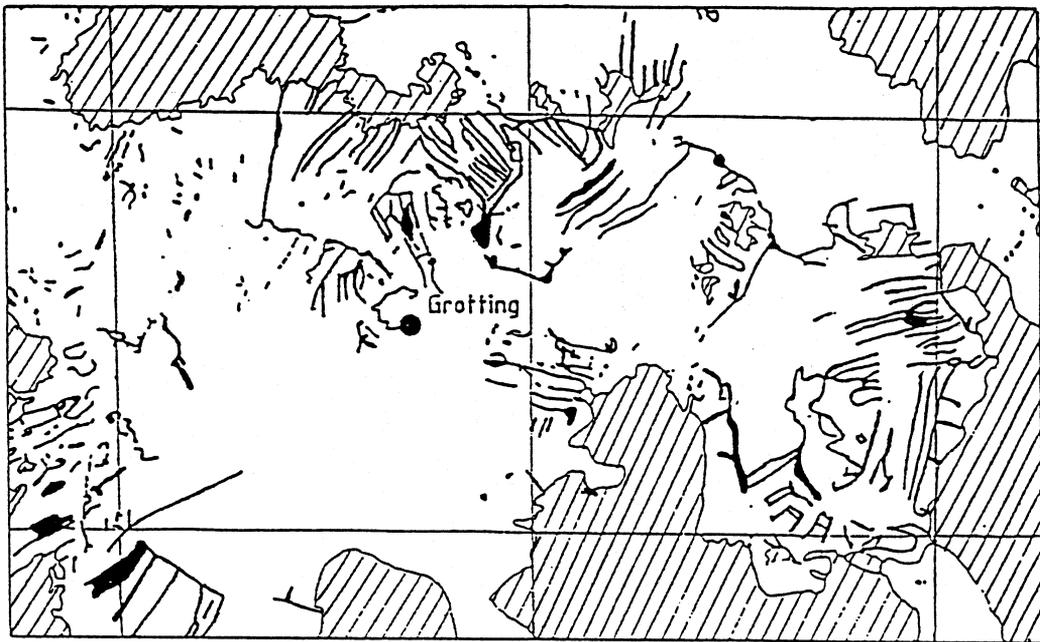


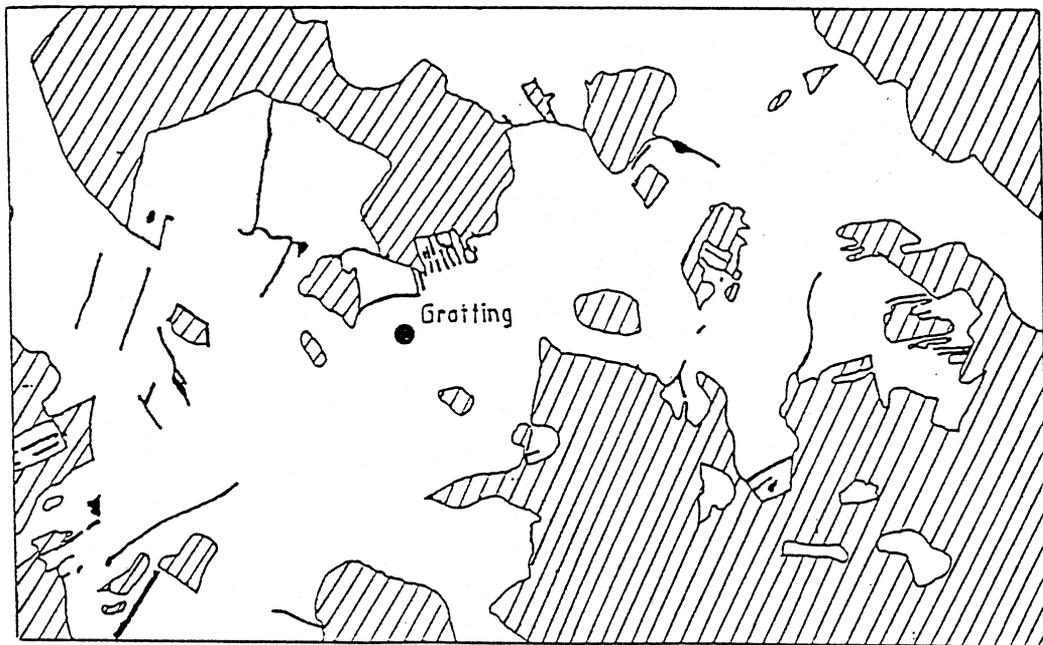
Abbildung 4/7

Strukturvergleich von Feldbiotopen in bereinigten und unbereinigten Fluren der nördlichen Frankenalb/BA (nach HAHN 1984; umgezeichnet)

Anzahl = mittlere Zahl der Schnittstellen auf Meßprofilen; Breite und Höhe in Metern



1937



1982

0,0 0,25 0,50 0,75 1,00 km

Abbildung 4/8

Heckenausräumung und -einforstung bei Grotting/Bayerischer Wald

Nach eigenen Stichprobenuntersuchungen verfielen auch die meist natürlichen Kleingewässer und Kleinweiher der Moränen- und Toteismulden des Alpenvorlandes zu weit über 50% der völligen bzw. teilweisen Verfüllung oder der Umgestaltung zu Wochenenderholungsteichen, Fischteichen, Wassersergeflügelhaltungen.

Noch drastischer verlief die Vernichtung und Entwertung anthropogener, aber in Uferform, Verlandungszone und Einbettung recht naturnaher Kleinteiche im Oberpfälzer Wald, im Fichtelgebirge und im Vogtland (Abb. 4/9, S. 59).

REICHEL (1984) konnte nur mehr rund 2% der stehenden Gewässer Oberfrankens einen relativ na-

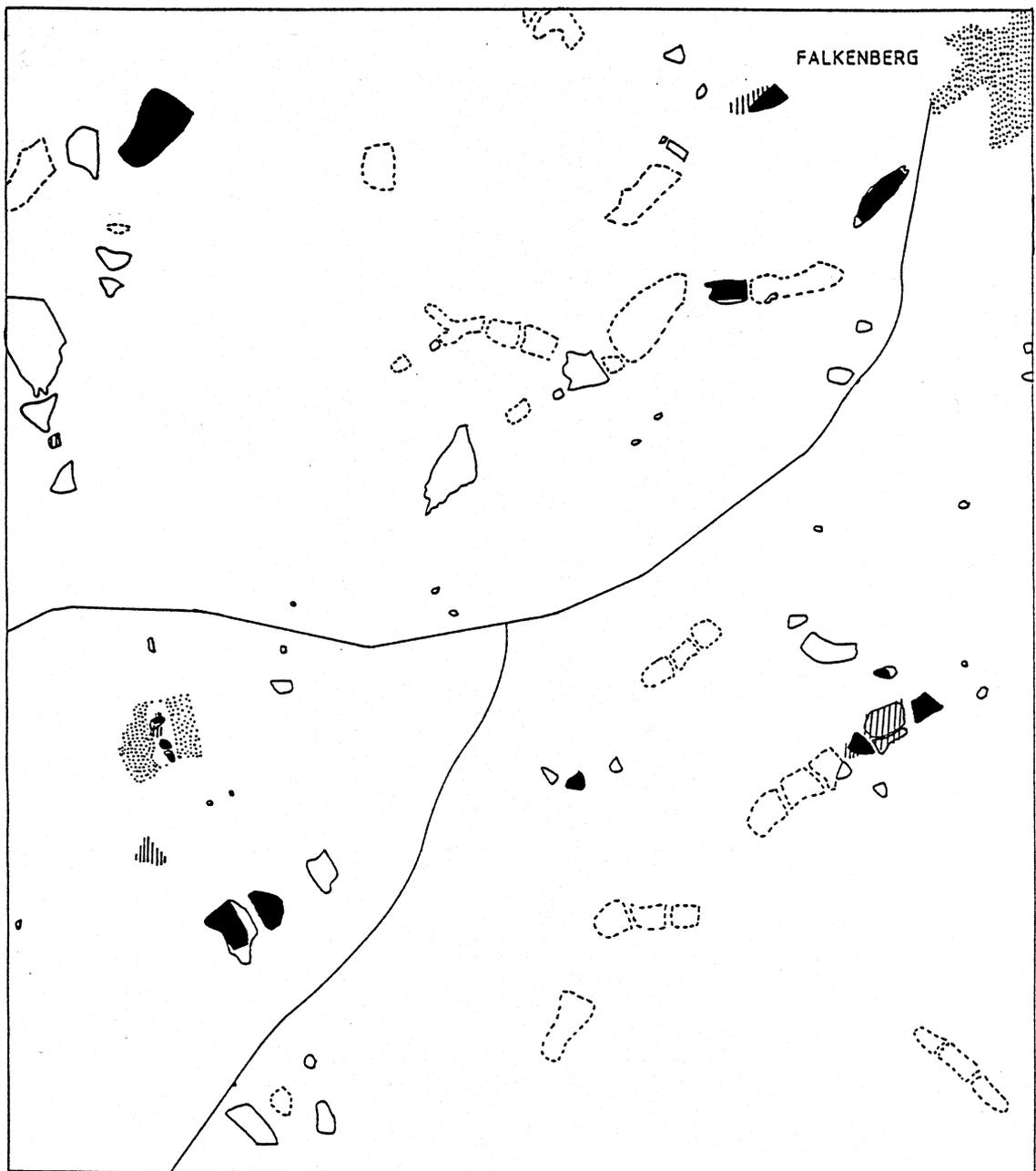


Abbildung 4/9

Weiherverluste im Südosten von Falkenberg/NEW (Vergleich 1980 mit Letztausgabe der Katasterpläne aus den 30er Jahren)

schwarz: Teich noch vorhanden

umrissen: Teich verschwunden

turnahen, besonders schutzwürdigen Charakter bescheinigen. Eine große Anzahl kleinerer und größerer Teiche im fränkischen und oberpfälzischen Weiergebiet büßten ihre wertvollen Uferzonationen, ihren oligotrophen oder auch mesotrophen Charakter durch teichwirtschaftliche Intensivierung vor allem in den 70er und 80er Jahren ein.

Weitere Regionalbeispiele finden sich jeweils in Kap. 1.11.2 (Rückgang) der Lebensraumtypenbände II.7 "Teiche" und II.8 "Stehende Kleingewässer". Neben den Hecken sind die Kleingewässer der einzige Biotoptyp Bayerns, in dem - zumindest rein

statistisch gesehen - die Zerstörungsrate allmählich von der Neuschaffungsrate "ausgeglichen" oder sogar überholt wird. Zwar kann von einem quantitativen und qualitativen Ersatz aller früheren Verluste bei weitem noch keine Rede sein, doch gehört die bereits jetzt hohe und immer noch ansteigende Zahl von Tümpelanlagen (allein im Landkreis Neuburg-Schrobenhausen geht SCHAILE (1991) von 200 - 300 Einzelgewässern an 100 verschiedenen Orten aus) zu den echten Aktiva der Naturschutzarbeit. Vielleicht ist aber in einigen Bereichen mit besonders rührigen Naturschutzbehörden, Truppenübungs-

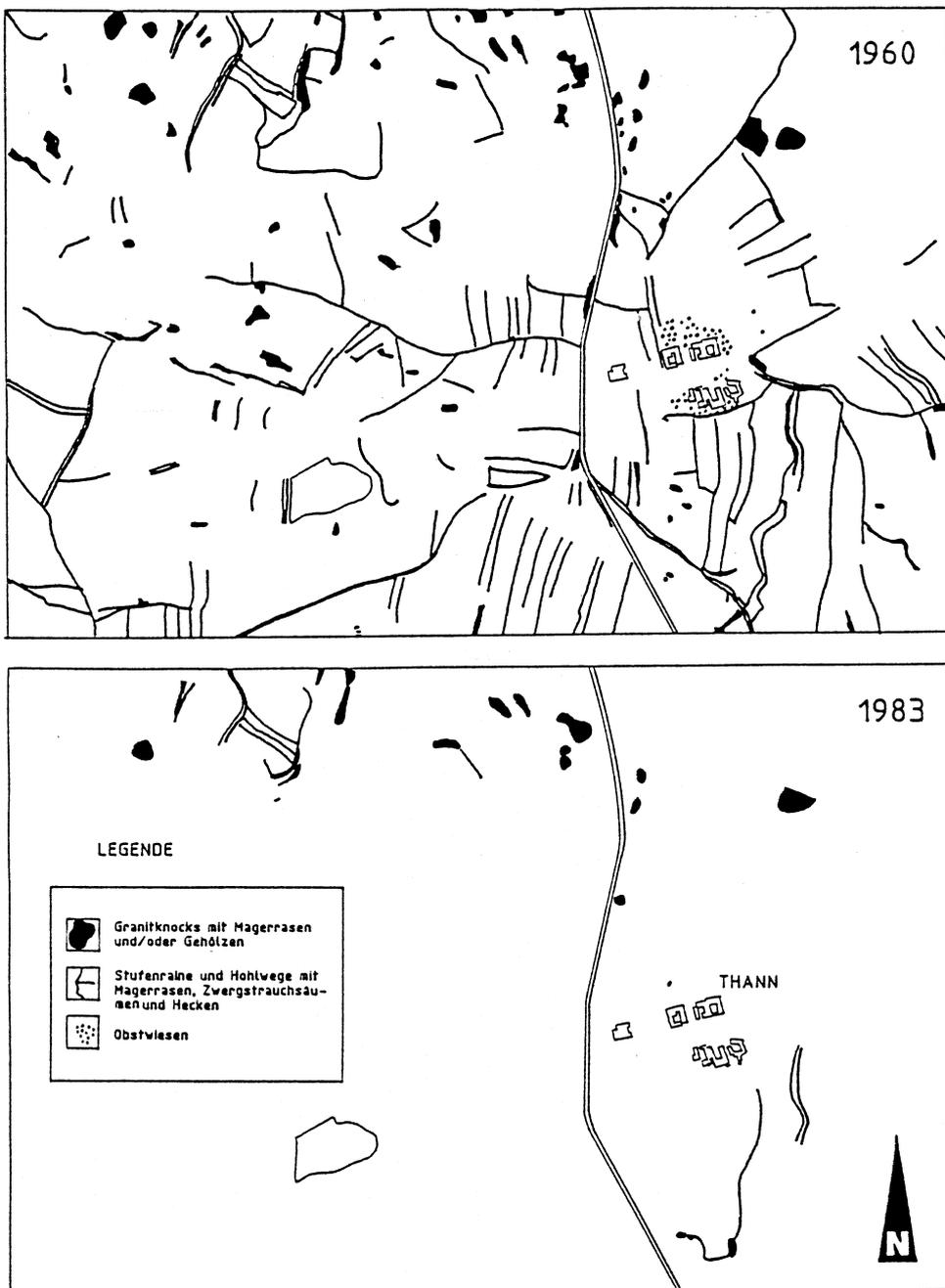


Abbildung 4/10

Flurbereinigungsbedingte Ausräumung von Granitknocks und Saumbiotopen in der Oberpfalz/NEW

platzverwaltungen, Forstverwaltungen und Naturschutzverbänden die aktuelle Kleingewässerdichte bereits höher als die traditionelle (z.B. nördlicher Steigerwald, Rothenburger Forste, Übungsplatz Hammelburg).

Diese oberflächlich gesehen positive Bilanz darf indessen nicht über die weiterhin sehr ungewissen Bestandaussichten für bestimmte artenschutz-wichtige Kleingewässertypen hinwegtäuschen, z.B. über die Verfüllung der allermeisten Abbaustellen-tümpel (meist gilt hier: "wie gewonnen, so zerronnen"), den weiter zunehmenden Fischbesatz- und Anglerdruck auf Altwässer, Baggerseen und entlandete Kleinsümpfe bzw. Kleinweiher, ja sogar auf winzige Restseen in international bedeutsamen Reservaten (z.B. Schilfseen im Murnauer Moos).

4.1.2.2.8 Punktstrukturen

Dem Verlust der Schlaggrenzbiotope steht die Ausräumung bzw. Verfüllung schlaginterner Hindernisse gegenüber. Außerhalb der Wälder haben sich nur in wenigen Fluren der Albhochflächen **mehr** als 50% der noch vor 20 Jahren in Karten verzeichneten **Dolinen** erhalten. Muschelkalk- und Gipskeuperdolinen sind bis auf wenige klägliche Überreste (z.B. Teufelsloch/CO, Plateaurand am Taubertal/AN, WÜ) aus den nordbayerischen Fluren verschwunden. Viele der noch verbliebenen Ackerdolinen sind durch agrarische Einträge und Erosionsschlämme eutrophiert und ruderalisiert, kaum eine ganz frei von randlichen Auffüllungen. Dorfnahe Dolinen mit Ponoren (Schlucklöchern) dienen häufig der Abwasserentsorgung. Theoretisch könnte ein Teil der Verluste an Dolinen und Erdfällen durch immer wieder neu einbrechende Hohlformen wettgemacht werden. Solche Neubildungen werden aber meist unverzüglich wieder verfüllt.

Noch radikaler wurden Felsköpfe, Findlinge und kleine Knocks aus den Ackerlagen entfernt. In den Granit- und Gneisgebieten wurden in den 30er bis 60er Jahren Tausende von Hektar Blocköderland und blockreiches Acker- oder Grünland entsteint (Abb. 4/10, S.60). Allein die Bezirksödlandgenossenschaft Grafenau führte 1937 bis 1957 mit 145.000 kg Sprengstoff in jährlich rund 18.000 Arbeitsstunden der Sprengmeister, Maschinisten und Mineure 603.544 Sprengungen durch (RINGLER et al. 1990). Ab 1955 erfolgte Neugründungen von Ödland- und Entsteinungsgenossenschaften in den Landkreisen Bogen, Deggendorf, Cham, Regen, Regensburg, Roding, Viechtach, Waldmünchen, Wegscheid und Wolfstein bezeichnen auch die Schwerpunktgebiete der Entblockungsarbeit. Zu Beginn der 50er Jahre konzentrierte sich die Entsteinung auf flächiges "Ödland" (Heiden), schon ab 1956 ging es hauptsächlich um die Beseitigung "kleiner und kleinster Ödlandinseln inmitten der landwirtschaftlichen Nutzflächen oder auf kleine Teilstücke zur Begradigung von Grundstücksgrenzen" (MOSER 1962, zit. in RINGLER et al. 1990).

Im östlichen Frankenwald und im Vogtland wurden viele kleine Diabaskuppen und in der Kuppenalb Dolomitknocks aus dem Kulturland entfernt. Das

sukzessive Verschwinden vieler Gletscherfindlinge im Alpenvorland (WIRTH & FUCHS 1982) bzw. die Sprengung der Allgäuer "Nagelsteine" vollzog sich allerdings schon viel früher. Beim Siedlungs- und Straßenbau ausgebagerte Findlinge stehen meist auf Verkehrsbegleitflächen oder Anlagen, trösten also nur wenig über die Entleerung der Fluren hinweg.

Eine Suche nach den mit bemerkenswerten Flechten besetzten Felsen im Waldnaabbereich bei Neustadt und Windischeschenbach (KLEMENT 1950) bleibt heute bis auf wenige Ausnahmen vergebens. Denn die einst "reichlichen Vorkommen von Ödland in Gestalt anstehender Felsen, kleiner Blockfelder, älterer Steinbrüche, Heideinseln und Hohlwegränder mit ihrem üppigen Flechtenleben" (a.a.O.: 250) sind aus dem Landschaftsbild verschwunden. Das gleiche Schicksal erlitten schlaginterne Einzelbäume, von denen es nur noch sehr wenige gibt.

Dieser hier nur angedeutete Ausräumungsprozess verpflichtet u.E., mit den wenigen noch verbliebenen schlag**mittigen** oder parzellen**internen** Inselstrukturen äußerst schonend umzugehen.

Solche Bereiche sind z.B. die Granit- und Blockstreulandschaften im Falkenberger Granitstock/TIR, im Girnitztal/NEW, am Fuß des Steinwaldes/TIR und Nordfuß des Fichtelgebirges/BT, WUN, im Falkensteiner Vorwald und Regenkie/R, CHA, im Saldenburger Bergland/DEG, FRG, auf den Waldhufen des Böhmerwaldes/FRG, die mit Einzelbäumen bestandenen Äcker des Donautales (z.B. ND, IN), die noch dolinenreichen Fluren (z.B. EI) und Felsknockfluren der nördlichen Alb/ BT, FO, LIF.

Einzig die immer wieder neu entstehenden Lesesteinhaufen und -wälle schaffen einen gewissen Ersatz für die Ausräumung; der Saldo ist aber eindeutig negativ.

4.1.2.2.9 Biotopkomplexe, Ökotone

Nahtzonen (Ökotone) zwischen den vorgenannten Lebensraumgruppen spielen für die Kontrolle von Stoff- und Energieflüssen (RANNEY et al. 1981, FORMAN & GODRON 1986, MANDER et al. 1988), für die Steuerung und Kanalisierung von Individuenbewegung und Artenausbreitung eine Schlüsselrolle in der Landschaft. Gleichzeitig sind sie Konzentrationsbänder der Arten- und Strukturvielfalt (Kontaktbiozönosen), häufig auch Maxima natürlicher Produktivität (z.B. RANNEY et al. 1981) und Orientierungslinien für die Home Range- bzw. Territorienbildung vieler Tierarten. Die Ökotonvernetzung entscheidet nicht minder stark über die "gesamtbioologische Qualität" einer Landschaft als der Flächenanteil naturbetonter Biotope.

Ökotone sind an den Direktkontakt (Biotopkomplex) unterschiedlicher Lebensräume gebunden. Lösen sich Biotopkomplexe auf, verschwinden auch Ökotone.

Ihre Verlustrate übersteigt in der Regel die Verlustrate der komplex- bzw. ökotonbildenden Flächenbiototypen, weil die Umwandlung naturbetonter Ökosysteme (Ödland- oder Naturwaldflächen) sehr häu-

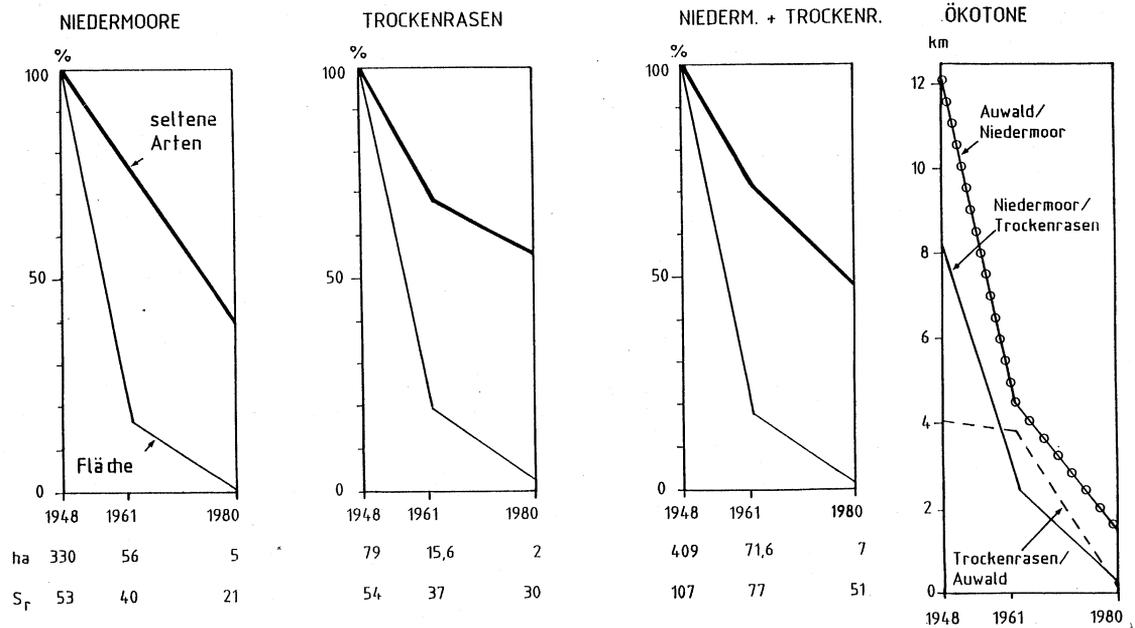


Abbildung 4/11

Flächen- und Artenbilanz für das Isarmündungsgebiet; Erläuterungen s. Text

fig an den Rändern, d.h. an den Kontaktbereichen zu anderen Lebensräumen ansetzt (Abb. 4/11, S. 62). Vor allem die Wirbellosenfauna, aber auch die Flora (vgl. KORNECK & SUKOPP 1988) erleidet dadurch überproportionale Verluste.

Die Ökotope des Offenlandbereichs stehen meist intermediär zwischen feuchten und trockenen Standorten. Sie waren bzw. sind daher für die Intensivierung geradezu prädestiniert und heute dementsprechend selten. Aber auch von den einst über weite Strecken aufgelockerten Wald-Freiflächen-Übergängen (limes divergens) sind in Bayern nur ganz selten meist völlig isolierte Relikte in Form von Hutewald-, Holzwiesen-, Hartwiesen- oder Hutanger-Fragmenten erhalten geblieben (vgl. JAKUCS 1972, STOFFLER & WOLF 1991). Sie dürften größerflächig schon in der von großen Huftieren mitgeprägten natürlichen Waldlandschaft vorhanden gewesen sein (GEISER 1992) und dehnten sich durch Waldweide seit der Jungsteinzeit weiter aus. Die wenigen strukturreichen Außensäume der Wirtschaftswälder konnten die seit Beginn des 19. Jhs. einsetzende Verdrängung großflächiger Innensaumbereiche und Wald-Offenland-Verzahnungsbereiche nur ansatzweise auffangen.

Als für den Artenschutz besonders wichtige Komplex- und Ökotypen werden hier die Kontaktbionosen zwischen Trockenrasen und Feuchtbiosen, zwischen Auenökosystemen und Trockenstandorten sowie die Waldsaumbiosen herausgegriffen.

Allein in der Nachkriegszeit hat sich die Gesamtlänge artenschutzhochwertiger Ökotope im **Isarmündungsgebiet** von etwa 25 km auf ca. 2 km, also auf

weniger als ein Zehntel, verringert. Diese in eigenen Luftbildvergleichen ermittelten Verlusten für das Isarmündungsgebiet (Abb. 4/11, S. 62) sind wahrscheinlich repräsentativ für die meisten nassen bis trockenen Auenökosysteme unserer Stromtäler und Alpenflüsse.

Hier waren einst Ökotope zwischen Auwald und Auwiese, Auwald und Trockenwiese, Trockenwald und Trockenrasen, Niedermoor und Trockenrasen sowie Niedermoor und Auwald auf engem Raum konzentriert. Sie gehör(t)en zu den naturschutzfachlich hochwertigsten Lebensräumen überhaupt. Endemiten wie das Augsburger Kreuzkraut (*Tephrosia integrifolia* ssp. *vindelicorum*; KRACH 1988), Rote-Liste-1-Arten wie die Becherglocke (*Adenophora liliifolia*) und der Augsburger Bär sind bzw. waren darauf angewiesen.

4.1.2.3 Verbundsituation, Isolierung, Fragmentierungsgrad

Außer der Krummholz-, Rasen- und Felsstufe der Bayerischen Alpen, vielen fränkischen Gemeinde- und Genossenschaftslaubwäldern, einem Teil der Spessart-, Steigerwald- und Jura-Buchenwälder und winzigen außeralpinen Fels(heid)en gibt es in Bayern wohl keinen einzigen naturbetonten Ökosystemtyp, dessen **vorindustrielle Raumkonfiguration nicht entscheidend aufgeweitet bzw. zersplittert und dessen Vernetzungs- (Artenaustausch-) Situation nicht gravierend geschwächt worden ist**. Der heute weitgehend beendete **Fragmentierungsprozeß** verlief - stark schematisiert - über folgende Stationen (Abb. 4/12, S.63):

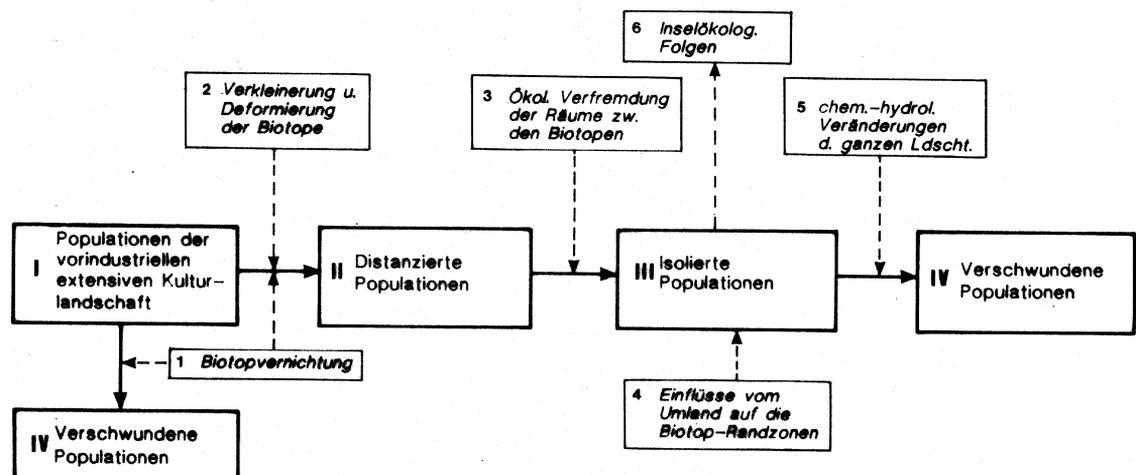


Abbildung 4/12

Isolierung (schematisch)

Mit fortschreitenden Flächenverlusten naturbetonter Biotope wächst das Bestandesrisiko der verbliebenen Restflächen und deren chronische zentripetale Beeinträchtigung ("Eisbergeffekt"): In einer sich erwärmenden See (Agrar-, Siedlungs- und Verkehrslandschaft mit steigendem Stoff- und Energieeinsatz) werden die kleineren Eisschollen (zerstückelten Überreste der Natur- und Extensivlandschaft) früher verschwinden als die kompakten Eisberge (Großbiotope). Dies bewahrheitet sich etwa bei den Dolomitknocks der Kuppenalb, den Blockkuppen und Birkenbuckeln des Falkensteiner und des Oberpfälzer Waldes, an Hangquellfluren und Schichtquellhorizonten, an Stillgewässern und Muldensümpfen, ja sogar bei Hoch- und Zwischenmooren. In diesen und vielen anderen Ökosystemtypen finden Totalverluste gehäuft bei den Kleinbeständen statt. Auch das Störniveau (Vermüllung, randliche Abfallagerung, Stoffeinträge, Einwanderung von ursprünglich standortfremden Arten, Ungleichgewicht im Arten-Turnover) ist bei den stark zersplitterten bzw. verinselten (Rest-)Biotopen im Durchschnitt viel höher.

Ein kritischer Schwellenwert für das "Ausräumungsrisiko" eines Inselbiotops ist seine größen- und lagemäßige Relation zu den im jeweiligen Landschaftsraum üblichen Schlaggrößen. [Abb. 4/13](#) (S.64) zeigt Grundtypen der Raumverteilung ausgewählter Ökosysteme.

4.1.2.4 Aktueller Biotopzustand

Natürlich wäre es vermessen, auch nur für wenige Lebensraumtypen eine bayernweite Zustandsdiagnose anstellen zu wollen. Trotzdem soll auf einige regional oder bayernweit wiederkehrende Grundprobleme hingewiesen werden, die durch Biotopkartierungen, Pflegepläne und jahrelange Zustandsstichproben hinreichend bestätigt sind.

4.1.2.4.1 Pflegezustand

Trotz teilweise beachtlich vermehrter Pflegeverträge konnte der Abgang traditioneller extensiver Nutzungsweisen auf vielen Tausenden von Hektar bisher nur ansatzweise aufgefangen werden. Gehölzsukzession und Verfilzung waren häufig bereits soweit fortgeschritten, daß nur noch kleinere, für eine populationsbiologisch wirksame Rehabilitierung viel zu kleine Teilflächen noch pflegefähig waren. Trotz beachtlicher Pflegeerfolge auf kleineren und größeren Einzelflächen muß für viele bayerische Halbkulturökosysteme von einem erheblichen **Pflege-defizit** gesprochen werden (vgl. z.B. WEIDEMANN 1986).

Könnte man durch mühevollere Erstpflege der langjährigen Pflegevernachlässigung in vielen Fällen noch abhelfen, so wird es sehr schwierig, wenn traditionelle Beweidungssysteme zusammengebrochen sind. Im Magerrasenbereich sind funktionierende Dorfschäfereien mit überschaubaren Triftrevieren durch nichts ersetzbar. Leider sind heute in Nordbayern nur mehr strichweise (z.B. in der Frankenhöhe) genügend Schäfereien verfügbar. Viele Hutungsgebiete liegen heute in Zonen ohne qualifizierte Beweidungsinteressenten (z.B. fast ganz Unterfranken, große Teile der nördlichen Frankenalb, Oberpfälzer Wald). Rinderhirtenkulturen (z.B. in der Hersbrucker Alb) wurden in den 60er Jahren aufgegeben.

Für die unterfränkischen Muschelkalkhütungen (z.T. fälschlicherweise als primär walddoffene "Steppenheiden" interpretiert) hat RITSCHEL-KANDEL (1988) den fast überall weit fortgeschrittenen, in vielen Fällen kaum mehr rückführbaren Sukzessionszustand dargestellt.

Auch bei Streuwiesen bzw. bei den in den Biotopkartierungen als "Streuwiesen" geführten extensiven Feuchtwiesen Nordbayerns täuscht die erfreulich hohe Zahl von Pflegeverträgen über ein erheb-

GRUNTYPEN DER RAUMVERTEILUNG AUSGEWÄHLTER ÖKOSYME

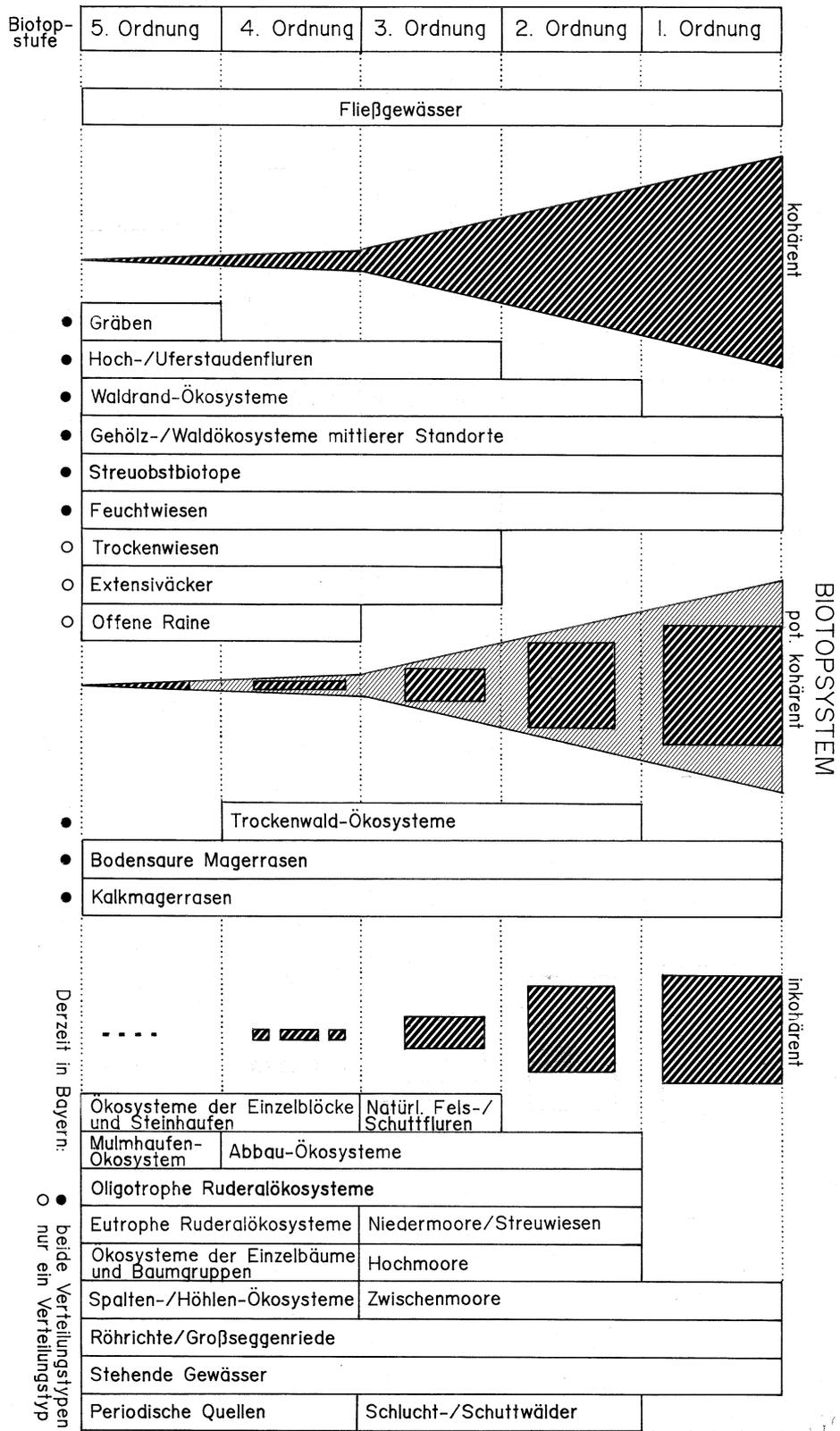


Abbildung 4/13

Grundtypen der Raumverteilung ausgewählter Ökosysteme

liches Defizit hinweg. Größere Niedermoor-Streuwiesen-Komplexe mit artenschutzfachlich ausreichender Pflegebetreuung (nicht gleichzusetzen mit der pro Jahr gemähten und entbuschten Fläche) sind leider die Ausnahme (z.B. Hartwiesen bei Weilheim, Grabenstätter Moos, Mertinger Höll, Weitmoos bei Murnau, Bairawieser Moos, Habichauer Moos, Wattersdorfer und Taubenbergmoos) und häufig an besonders engagierte Maschinenringe oder Pflegeverbände gebunden.

Viel häufiger beschränken sich in Südbayern ausreichend gepflegte Parzellen auf schmale Streifen entlang von Erschließungswegen, im schlepperfähigen Vorentwässerungsbereich oder Mineralboden-Übergangsbereich (z.B. Ellbach-Kirchseemoor, Mesnerbichl-Süd, Bergener Moos, Gutterstätter Moos bei Moosach/EBE).

Vor allem in den landwirtschaftlich hochintensiven, ackerreichen Regionen liegen die meisten Streuwiesenreste in fortgeschrittenen Brachestadien. Sukzessionen und Aufforstungen sind so weit fortgeschritten, daß der Zug zur Regenerierung vielfach schon abgefahren ist (insbesondere in den Landkreisen A, AIC, AÖ, BGL, EBE, FS, LA, MÜ, PA, PAN, RO, TS).

4.1.2.4.2 Degeneration durch Veränderung des abiotischen Milieus (Standortdegradierung)

Zerstückelung führt nicht nur zur Unterschreitung von Mindestpopulationsgrößen, sondern intensiviert auch die exogenen Störfelder. Erst in der Hochintensivierungsphase aufgesplitterte Ökosystemtypen (alle "Ödland"-Typen) unterliegen heute einer bestandesgefährdenden chronischen Milieüberprägung aus dem hochgedüngten und/oder entwässerten Umfeld. Bei Trockenstandorten (z.B. ackerumgebenden Fragmentmagerrasen, Diabaskuppen, Sandflurresten, Gipshügeln, Knockrasen, Fels- und Birkenbuckeln der Granitstöcke) erfolgt die Degeneration durch Winderosion und Abdrift von Agrochemikalien (vgl. KÜMPEL 1986). Grundwasser-, bzw. hangwasserabhängige Standorte werden über die drei Wege Grundwasser, Oberflächenwasser und Lufteintrag belastet (Niedermoorreste, Streuwiesenfragmente, Quell- und Sickerfluren unterhalb von gedüngten Hanglagen etc.). In beiden Verlagerungstypen macht sich ein biogener, zusätzlicher Eutrophierungsmechanismus (Nährstoffausbreitung) durch vordringende Staudenfluren und andere Rhizombildner, sowie durch Boden- und Oberflächentiere (vgl. BOLLER-ELMER 1977) um so deutlicher bemerkbar, je kleiner die Inselfläche ist.

Auch die Verschiebung des biotischen Milieus durch relativ erhöhten Diasporeneintrag von Kulturstandorten sowie Konkurrenzverschiebungen in der Zoozönose wird häufig unterschätzt. In der empirischen Phase des LPK (1983-1985) wurden in einigen Fragmentbiotopen Süd- und Nordostbayerns Monitoring-Transekte zur Erfassung der exogenen Degeneration angelegt. Die detaillierten Ergebnisse können hier nicht dargestellt werden. Sie verraten

aber - auch stellvertretend für unzählige andere Splitterbiotope - einen **alarmierenden Eutrophierungszustand**:

Relativ am besten schneiden noch höher aufragende, ausgedehntere Inselbiotope ab, deren Randeutrophierung einen einigermaßen intakten Kernbereich freiläßt (z.B. der Heiderücken des Hutberges bei Kallmünz/R). Nährstoffauswehungen aus umgebenden Ackerkulturen können bereits ganze Kuppenbereiche erfaßt haben (z.B. Endmoränenkuppen mit Trockenrasen bei Pähl/WM, STA). Auf dem Eichbühl bei Pähl sind Pflanzenarten mit mittleren Stickstoffzeigerwerten (4-6) bereits bis zur Hügelspitze vorgewandert und Arten mit hohen N-Zeigerwerten (7-9) über eine Distanz von 25 m bereits in den Mittelhangbereich eingedrungen.

Auch überregional bedeutsame Schutzgebiete wie die Rosenau/DGF, die Pettstädter Sande/BA und das Hundsmoor/MN sind bereits durch bis zu 80 m breite "Eutrophierungsblenden" eingeeengt.

Die weitestgehenden Artenumschichtungen erfolgen in Niedermoorresten. Beispielsweise sind die Kalkflachmoorelikte in Ur-Isarrinnen bei Moos/DEG, der Sempfuermoor bei Glasern/ED oder der Wertachniederung bei Türkheim/MN bereits komplett durch nitrophile Arten unterwandert.

Ganz ähnlich erging es den letzten Niedermoorresten der Schotterebenen, wobei hier der laterale Nährstoffeintrag von den floristischen Auswirkungen der hydrologischen Störung und Torfzersetzung überlagert sein dürfte.

Zwischen floristischer Degeneration und Biotopgröße besteht ein deutlicher Zusammenhang. Hierzu gibt aber [Abb. 4/14](#) (S.66) ein repräsentatives Beispiel: Im NSG "Sulzheimer Gipshügel"/KT (s.RITSCHEL-KANDEL et al. 1991) waren in den letzten Jahrzehnten Gipshügelfragmente von 10-200 m Durchmesser dem lateralen Stoffeintrag und Unkrautdruck ausgesetzt. Eine Gefäßpflanzenbestandsaufnahme zeigt einen mit abnehmender Inselgröße rapide steigenden Konkurrenzdruck durch ruderale Invasoren. Relikte der ursprünglichen Steppenflora zeigen, daß ehemals auch die kleinsten, heute noch stark verfilzten und unansehnlichen Inseln mit Steppenvegetation besetzt waren. Dieses Beispiel unterstreicht in eindrucksvoller Weise, daß auch kleine und kleinste Splitterflächen nicht aufgegeben, sondern einer sorgfältigen Rehabilitierung unterzogen werden sollten. Einem anderen Belastungsmechanismus unterliegen Standorte, die immer schon Senkenfunktion hatten. Insbesondere sind dies Bruchwälder, Kleingewässer, Sümpfe und Kleinmoore in Geländedepressionen. Da sie Abflüsse der Gehänge sammeln, ja in ihrem Wasserhaushalt davon abhängig sind (Schlatts, Toteislöcher), fokussieren sie die Nutzungsintensivierung des Kleineinzugsbereiches (vgl. auch [Kap. 4.2.1](#), S.73).

Abbildung 4/15 (S.67) gibt für ausgewählte Biotopstandorte Bayerns eine Vororientierung über topographisch und hydrologisch bedingte Störfelder, die aus dem intensiven Nutzungsmilieu auf den Biotop einwirken. Je mehr unterschiedliche Stoffeintragswege bzw. Störfelder sich im Biotop überlagern,

desto umfassender und vielfältiger werden die im Umfeld notwendigen Entlastungs- und Puffermaßnahmen (Außenpflege).

4.1.2.5 Arten-Verlustbilanzen, Zusammenhänge zwischen Roten Listen und Flächenveränderungen

Zahlreiches Beweismaterial belegt einen alarmierenden Schwund bzw. Populationszusammenbruch für eine Vielzahl außeralpiner Pflanzen- und Tierarten in Bayern. Dieser Aderlaß wurde fast immer durch Biotopschrumpfung, -zersplitterung und -degeneration als Folge verschiedenster Nutzungs-

widmungen ausgelöst. Betroffen sind nahezu alle Tier- und Pflanzenordnungen.

Von der bayerischen Gefäßpflanzenflora wurden 1974 30%, 1987 aber bereits 37% in die Rote Liste aufgenommen. In diesen 15 Jahren hat sich die Zahl der ausgestorbenen wie auch der stark gefährdeten Arten mehr als verdoppelt: Damals waren 32, nunmehr sind 70 Arten bayernweit als verschollen oder ausgestorben eingestuft. Weit über die Hälfte der ausgestorbenen und bedrohten Pflanzenarten bedürfen bzw. bedurften eines gewissen, alten Nutzungsformen entsprechenden Managements.

Die Roten Listen, in denen einige Gruppen schon mit mehr als 50% ihrer in Bayern vorkommenden

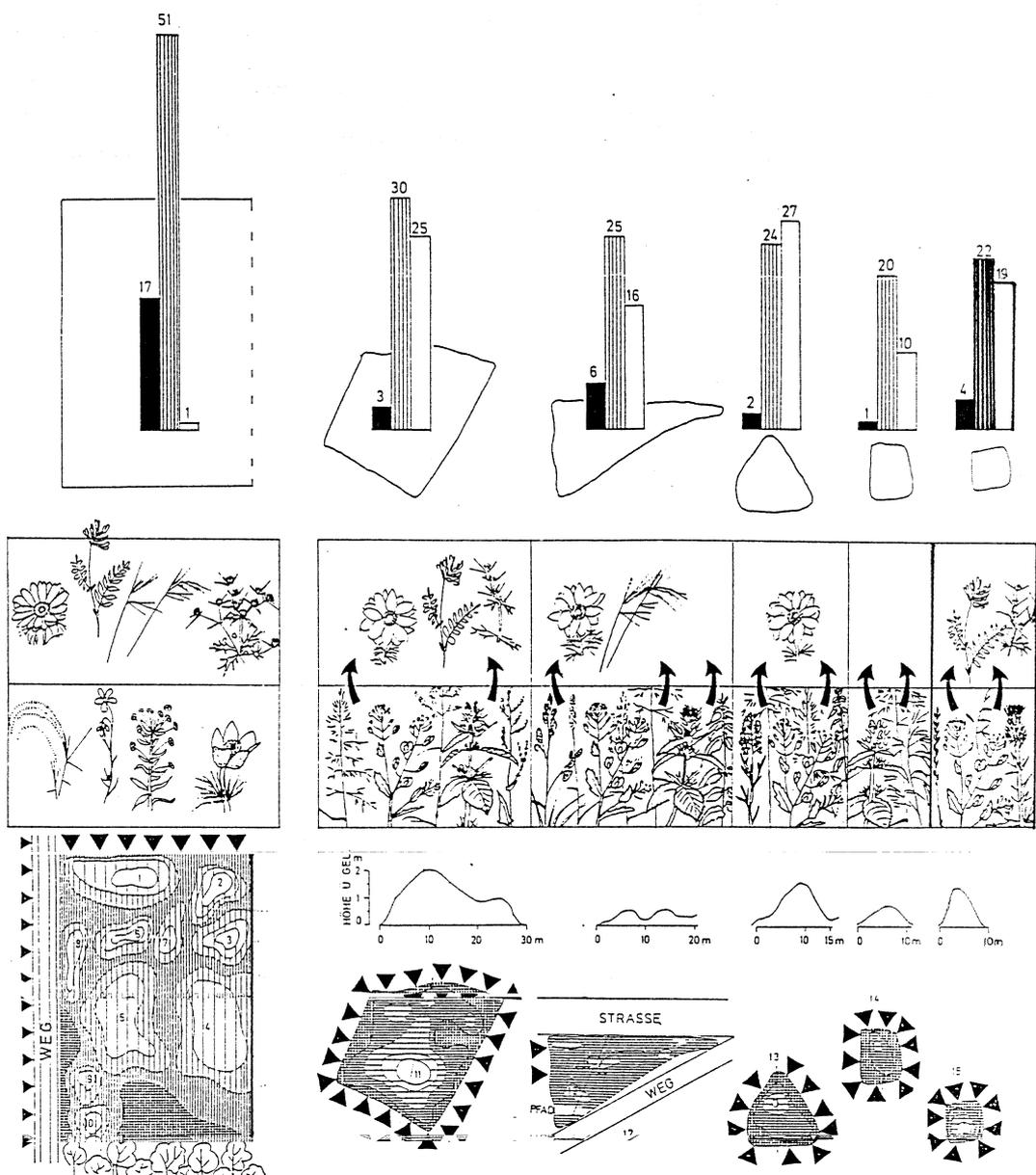


Abbildung 4/14

Gegen Nährstoffeintrag sicherbare Trockenrasenfragmente am Beispiel "Sulzheimer Gipshügel"/KT
 schwarze Säule = seltene Gefäßpflanzenarten
 weiße Säule = Ruderalarten
 schwarze Pfeile = Nährstoffeintrag

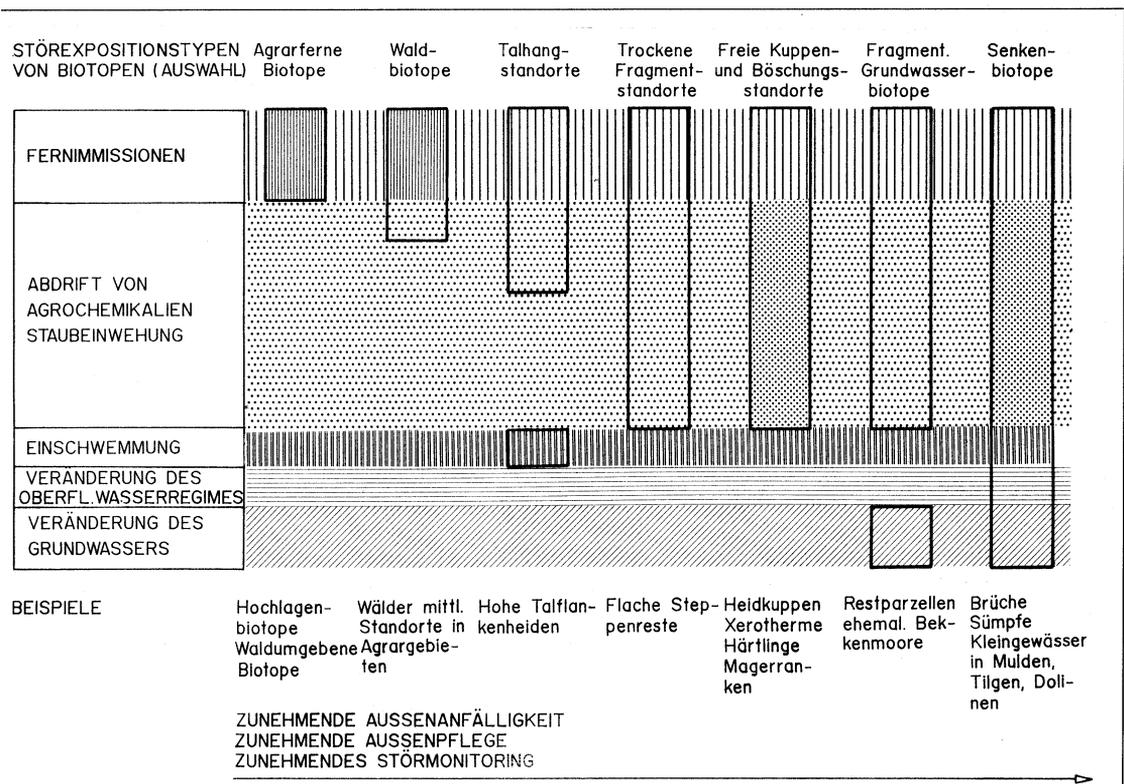


Abbildung 4/15

Betroffenheit von Biotopen für exogene Störfelder

Arten vertreten sind, spiegeln keineswegs das ganze Ausmaß der biogenetischen Auszehrung wieder, weil stetig zurückgedrängte, aber noch verbreitete Arten darin nur unvollständig berücksichtigt sind. Auch Vergleiche rasterbezogener Floren- und Faunenkartierungen täuschen über den tatsächlichen Rückgang hinweg, weil viele Arten auf dem Rasterfeld trotz gravierender Populationseinbrüche noch lange nachweisbar sind (DIERSSEN 1991). Bei Pflanzen und einigen Tiergruppen mit hohem artigen Beharrungsvermögen (z.B. Wiesenbrütern) gilt: Populationen einer Art sind auch dann noch kartierbar, wenn sie aufgrund der veränderten standörtlichen Gegebenheiten bereits zum Aussterben verurteilt sind. Sie sind gewissermaßen die "lebenden Fossilien des Landschaftswandels".

Bei zahlreichen Restpopulationen naturschutzwichtiger Arten in Bayern werden auch die bestgemeinten Hilfs- und Biotoperweiterungsmaßnahmen zu spät kommen. Jedoch ist das nur selten von vornherein so offenkundig, daß auf artbezogene Hilfsmaßnahmen verzichtet werden kann. Der Grundsatz "in dubio pro reo" ist nicht nur eine juristische, sondern auch eine naturschutzfachliche Maxime.

Abbildung 4/16 (S.68) gibt einen Eindruck von der **Rasanz lokaler Aussterbeprozesse**. Hält die Extinktionsrate der vergangenen zwei Jahrzehnte unvermindert an, so wäre zum Beispiel in den Grettstädter Wiesen und im Erdinger Moos der Restvorrat biototypischer Arten in etwa zwei weiteren

Jahrzehnten restlos verschwunden, d.h. an die naturraumcharakteristischen Ökosystemtypen würden nicht einmal mehr Reliktartern erinnern.

Abbildung 4/16 zeigt aber auch erhebliche Unterschiede zwischen den Naturräumen. Typisiert man die gezeigten Untersuchungsgebiete nach der Geschwindigkeit der biogenetischen Auszehrung, so unterscheiden sich bezüglich des aktuellen Artenbestandesrisikos:

- **Krisengebiete** (z.B. Altlandkreis Rosenheim);
- **Alarmgebiete** (z.B. Isarendmoränen);
- **Notstandsgebiete** (z.B. Grettstädter Wiesen, Erdinger Moos).

Der Artenrückgang in der Tierwelt verläuft insgesamt noch rascher als in der Pflanzenwelt, weil die Zerstückelung tierökologisch wichtiger Habitatkomplexe noch weiter ging und geht als die Schrumpfung einzelner Biotop- oder Vegetationstypen. Bei Pflanzen und wenigen gut erfaßten Tieren ermittelte Verlustraten sind Indikatoren für noch viel höhere Dunkelziffern bei einer großen Zahl nicht systematisch erfaßter und erfaßbarer kleinerer Tierarten. Im Arten-Turnover der "alteingesessenen" Lebensräume werden meist ökosystemspezifische, höherspezialisierte, seltenere Arten gegen ohnedies ungefährdete, geringer spezialisierte Allerweltsarten und Ruderalstrategen "ungleichwertig" ausgetauscht. Die spärlichen Gegenbeispiele sind meist unstete Invasoren oder "Zigeunerarten" (z.B. seltenere Spinnen-, Käfer- und Kleinkrebsarten im "Luft-

plankton", Birkenzeisig in städtischen Bereichen, einzelne Elche, Gams oder Luchse), nur selten verlässliche Daueransiedler (z.B. Sperlings- und Rauhußkauzneubesiedlung in Nadelforsten weit außerhalb der altbekannten Verbreitungsgebiete, Ausbreitung des Karmingimpels). Lediglich im stürmischen Kolonisationsgeschehen technogener Pionierstandorte (neue Stauhaltungen, Verkehrsbegleitflächen, Deiche, Abbaustellen, Teiche, Ruderalstellen und Industriebrachland) tauchen naturschutzvorrangige seltenere Arten zumindest phasenweise regelmäßig und reichlicher auf (z.B. Entenarten, Kormoran und Nachtreier in Stauseen, Zwergbinsenfluren, Libellen- und Amphibienansiedlungen mit überwiegend seltenen Arten an Abbaustellen; REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982, HEBAUER 1984, WÜST 1984, ZAHLHEIMER 1985, von BRAKEL et al. 1982, FALKNER 1991 und viele andere Arbeiten). So etwa spiegelt die Populationsdynamik der Uferschwalbe den momentanen Umfang relativ frischer und hoher sandig-lehmiger Abbauwände wider. Wechselkröte, Flußuferläufer und Flußregenviper profitierten für eine gewisse Übergangsperiode vom Kiesabbau-Boom im Erdinger Moos während und nach dem Flughafenbau.

In den alten Ökosystemen unserer Kulturlandschaften ist der Artensaldo sogar bei hochmigrativen Ausnahmegruppen, wie z.B. den Vögeln, eindeutig negativ (BEZZEL 1982, BERTHOLD et al. 1988). Die zumindest periodisch beachtliche Arteneinfangwirkung der Abbaustellen wird in den meisten Fällen durch ungenügendes Anschlußmanagement und artenschutzfeindliche Anschlußnutzungen zunichte gemacht (z.B. von BRACKEL et al. 1982).

Leider kommt dieser Verarmungsprozeß mit dem Stop der Nutzungsumwidmungen nicht automatisch zum Stehen, weil schleichende Außeneinflüsse und populationsökologische Verinselungsprozesse ja auf den Fragmentflächen verstärkt weiterwirken (**Nachhinken des Artenschwundes hinter dem Biotopschwund**; RINGLER 1980).

Auch die Schutzgebietsvermehrung der letzten Jahre konnte den Populations- und Arten-Ausdünnungsprozeß nicht nachweisbar beeinflussen. Dies hat wahrscheinlich drei Hauptgründe:

- Siedlungs- und Aktivitätsräume vieler Arten liegen ganz oder teilweise außerhalb der klassischen, hoheitlich schutzfähigen Lebensräume (vgl. BLAB & RIECKEN 1989, PLACHTER 1991, SCHLUMPRECHT & VÖLKL 1992).
- Umgebungseinflüsse machen auch in den Reservaten vielen empfindlichen Arten das Leben schwer.
- Gegen die negativen Artenschutz Auswirkungen des Zusammenbruchs alter Nutzungssysteme gibt es bisher weder inner- noch außerhalb von Schutzgebieten ein durchschlagendes Rezept.

Artenschutzziele können insgesamt also **nicht ohne Modifizierung des gesamten Nutzungsmosaiks** erreicht werden.

Die stetige **biogenetische Auszehrung** verengt die genetische Bandbreite und Überlebensfitneß eines Großteils bayerischer Arten und ihrer genetisch fixierten Untereinheiten immer weiter. Sie betrifft die unkartierten Kleinlebensräume in wenig attraktiven Landschaften (z.B. Hautflügler an Wegrainen und Waldsäumen, Flechten an Obstalleen, Mollusken in Gräben intensiver Agrarlandschaften) ebenso wie kartierte Flächenbiotope und außeralpine Schutzgebiete. Sogar in allseits respektierten Großreservaten wie dem Murnauer Moos sind immer wieder auf den ersten Blick "unerklärliche" Totalverluste spektakulärer Arten wie Rohrdommel, Moorbinse und Gefärbtes Laichkraut eingetreten. In den letzten Jahren haben sich allerdings die Ursachenspektren verschoben: Direkte Biotopvernichtung wurde durch die Beendigung extensiver Bewirtschaftung sowie Puffer- und Pflegedefizite eingeholt und regional überrundet.

Das gesetzliche Artenerhaltungsgebot (Art. 1 (2) BayNatSchG) ist viel schwerer umzusetzen als Verordnungen des technischen Umweltschutzes. Einem

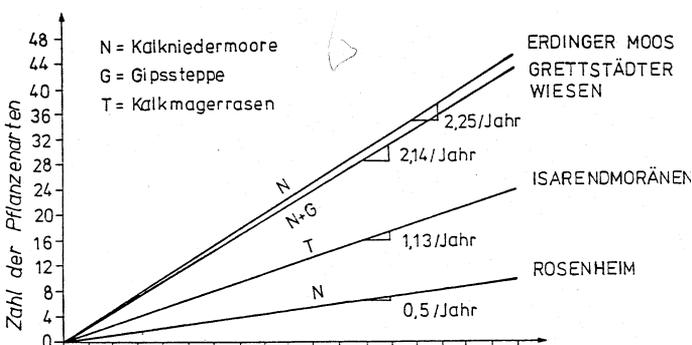


Abbildung 4/16

Langjährig statistisch gemittelte Aussterberate ökosystemtypischer Gefäßpflanzenarten in vier bayerischen Testgebieten; Interpolation der Aussterberate 1964 - 1984 auf Einzeljahre; (eigene Erhebungen, HAFFNER 1941, KAISER 1958)

Selbstverständlich verlief der Aussterbevergang nicht linear. Die rechnerische Glättung zwischen Anfangs- und Endzeitpunkt macht allerdings die Gebietsunterschiede am besten deutlich.

Schäfer kann man auch dann nicht das Beweiden verbieten, wenn mit der Beweidung gefährdete Heuschrecken- und Orchideenarten verschwinden! Viele gefährdete Tierarten benötigen Nutzungsmosaik, die sich der Zustandsfestschreibung durch den Naturschutz entziehen. Einigermaßen kontrollierbar ist nur die Direktentnahme von Arten, die nach Bundesartenschutzverordnung, BayNatSchG bzw. Gebietsschutzverordnung geschützt sind. Doch fällt dies höchstens bei größeren Ausnahmearten nachweisbar ins Gewicht (WEIDEMANN 1986, BURMEISTER 1988, PLACHTER 1991). Nur mit wenigen Beispielen auffälligerer Arten soll hier das Ursachenspektrum veranschaulicht werden. Daraus ergeben sich bereits wichtige Hinweise für die notwendigen nutzungsbezogenen Gegenstrategien: Die Saleporchis (*Orchis morio*) erfuhr ihre gravierendsten Bestandeseinbußen im Zuge der Intensivierung damals noch großflächiger Extensivstandorte in den 50er und 60er Jahren. Die gravierendsten Rückgänge waren um 1970 "mangels Masse" weitgehend abgeschlossen.

Über die Endphase der bereits hochisolierten Populationen berichtet MERKEL (1990). Von um 1970 ihm in der Oberpfalz bekannten 35 noch ansehnlicheren Restbeständen verschwanden 22 in den darauffolgenden 20 Jahren (fast) völlig, vier wurden weiter stark reduziert und nur elf Vorkommen sind (vielleicht noch) ungeschmälert. Überwiegende Verlustursachen waren in diesem Fall Aufdüngung und Umbruch (nach Flurbereinigung). Je einmal waren eine neue Pferdekoppel, ein Steinbruch und Neubebauung verantwortlich.

Abbildung 4/17 (S.69) zeigt den engen Zusammenhang zwischen Flächenschrumpfung bzw. -degeneration und Artenschwund am Beispiel von Moränenhaiden zwischen Isar und Mangfall. Etwa die Hälfte der Magerrasenstützpunkte mit allen typischen Arten ist seit Kriegsende vollständig verschwunden. Keine einzige Restfläche konnte ihr 1941 von HAFFNER erhobenes Pflanzenarteninventar komplett bewahren. Dies zeigt eindringlich die schleichende Entwertung vieler noch bestehen-

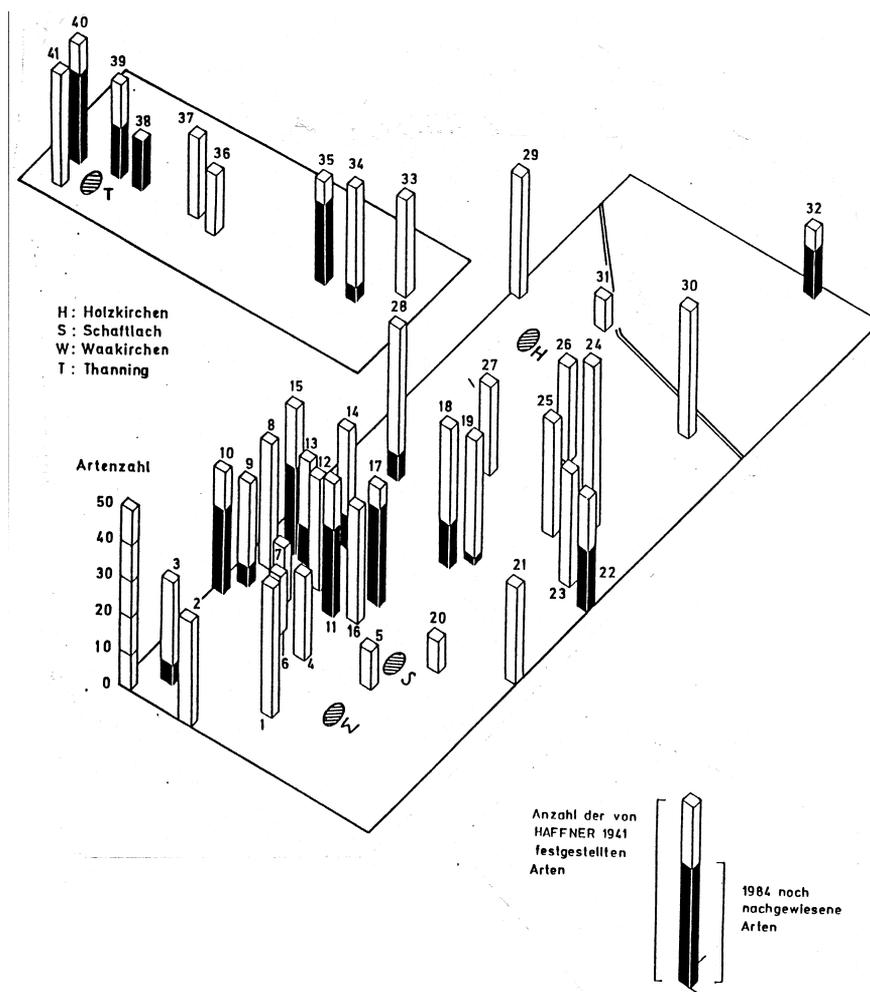


Abbildung 4/17

Artenverluste von Haiden im Würm-Endmoränengebiet zwischen Isar und Mangfall

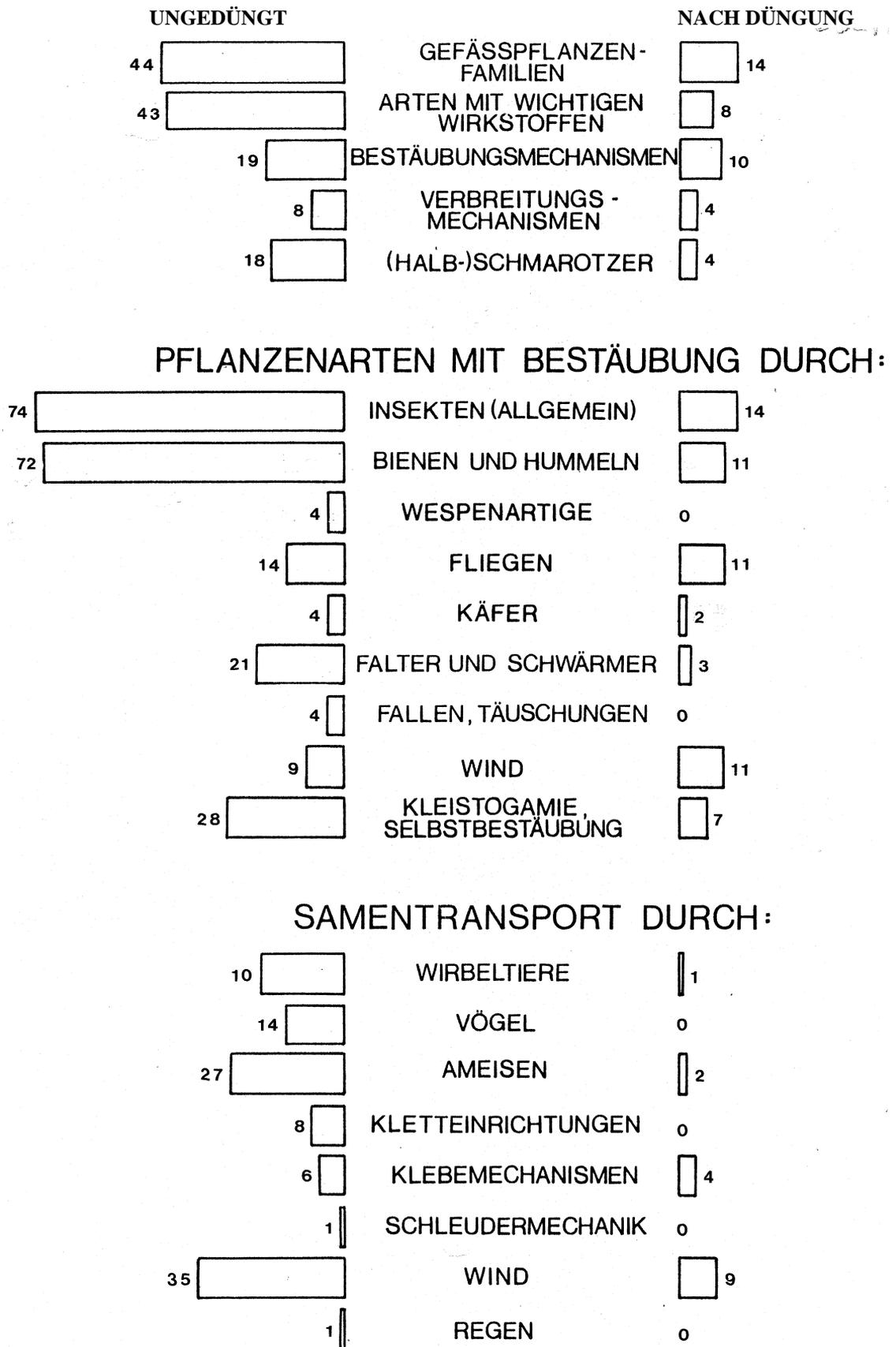


Abbildung 4/18

Rückgang an biologischen Funktionsmechanismen und Insekten-Pflanzen-Wechselwirkungen durch Intensivierung einer ungedüngten Kuppe im Endmoränengebiet (eigene Interpretation aufgrund pflanzensoziologischer Bestandsaufnahmen; linke Spalte: ungedüngt; rechte Spalte: gedüngt)

der Biotope durch zunehmende Umgebungseinflüsse und mangelnde Pflege.

Mit der Artenverarmung und Umwidmung unzähliger extensiv genutzter Biotope verschwanden ökosystemare Funktionen der Verlustarten ("biotische Entnetzung"). Analysiert man daraufhin einen der ehemals mageren Hügel im Endmoränengebiet (s. Abb. 4/18, S.70), so läßt sich dort der Abbau biotischer Wechselwirkungen erahnen: Da an viele Magerrasen auch bestimmte Bestäubergruppen und Diasporen-Transporteure gebunden sind, öffnet sich mit der Biotopumwandlung ein "Reißverschluß" vielfältiger biozönotischer Konnekte. Es tritt eine Ressourcenverarmung für viele Wirbellose, aber auch für den Menschen ein. Einen oberflächlichen Eindruck davon vermittelt uns Abbildung 4/19 (S.19). Verschwinden oder degenerieren die in der Abbildung dargestellten Flächenbiotope und Kleinstrukturen, so sinkt die in diesen Biotopen manifestierte Vielfalt an Heilpflanzen und (potentiellen) Nutzpflanzen auf das für Intensivflächen typische Niveau (Abbildung 4/19 - rechts).

Die dargestellten Beispiele bilanzieren bereits vollzogene Extinktionsvorgänge. Bei einer noch viel

höheren Zahl von Restvorkommen "ticken die Zeitbomben". Das heißt, ohne entschiedene Biotopoptimierung, -pufferung und -erweiterung haben die Populationsüberreste keine Überlebenschance. Dafür seien zwei Standardsituationen ausgewählt:

- Bedrohung durch ungünstige benachbarte Nutzungen (Abb. 4/20, S.72).
- Bedrohung durch Pflegedefizit (Abb. 4/21, S.72).

Eine der seltensten und hilfsbedürftigsten Pflanzen Bayerns, die Becherglocke (*Adenophora liliifolia*), wächst heute überwiegend an Auensäumen, die durch Durchwachsen und Verdichtung ehemaliger Aueniederwälder von der Waldseite her und durch Heranrücken und Intensivierung von Ackerkulturen von der Offenlandseite her ihre Wuchsorteignung für diese Art verlieren. Ohne unverzügliche Schaffung von extensivierten Auenrandzonen und/oder ein verändertes Auwaldmanagement hat die Becherglocke keine realistischen Überlebenschancen.

Für den zweiten bayernweit charakteristischen Bedrohungsfall steht der Stengellose Enzian (*Gentiana*

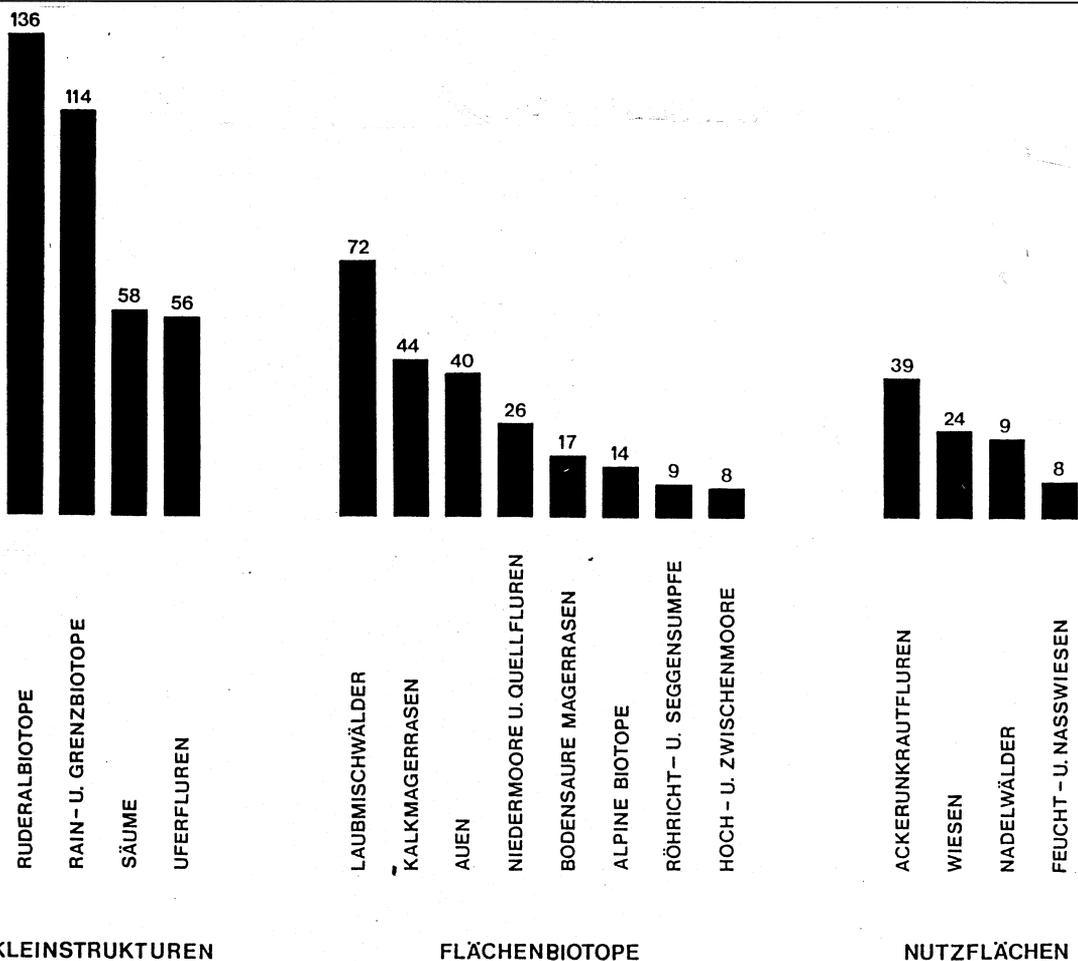


Abbildung 4/19

Anzahl der wildwachsenden Heil- und Nutzpflanzen in den Biotopen unserer Kulturlandschaft

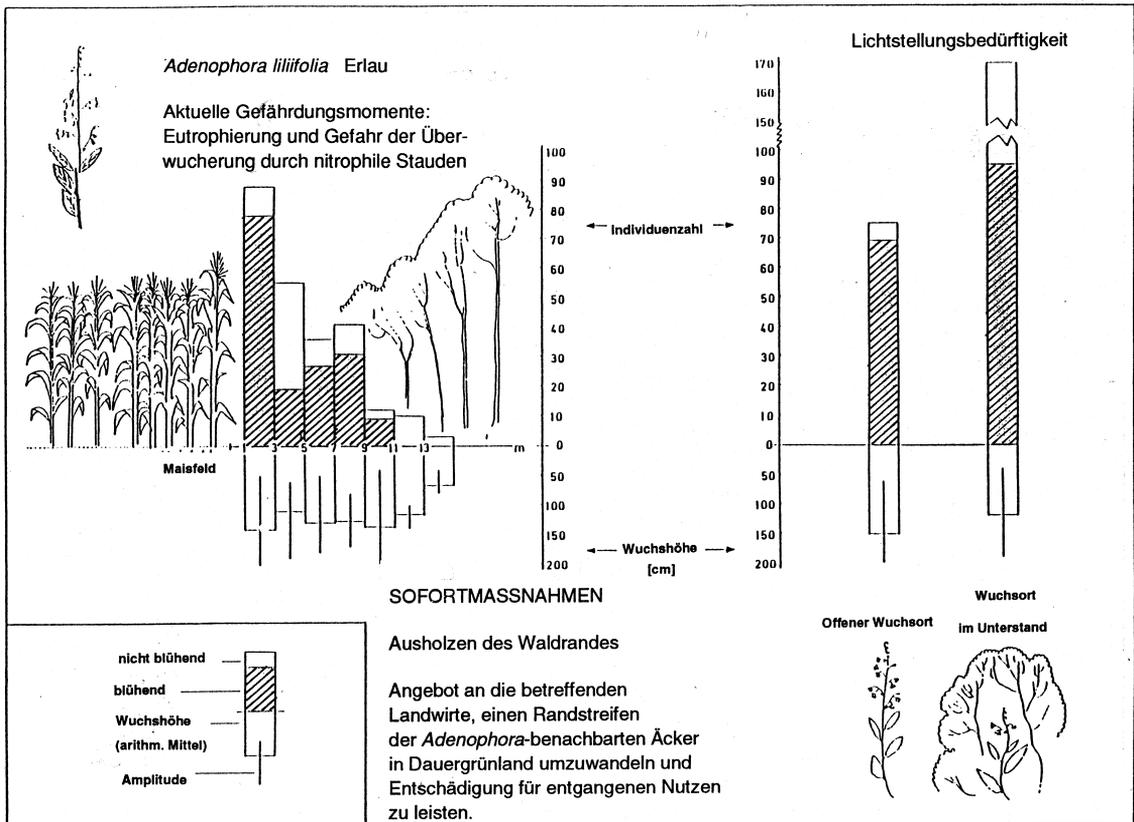


Abbildung 4/20

Verlust der Wuchsorte seltener Arten durch Pessimierung des Umfeldes am Beispiel der Becherglocke (*Adenophora liliifolia*) bei Wallersdorf/DGF

clusii) in den südbayerischen Streuwiesen (Abb. 4/21, S.72).

Auf einer im Zuge des LPK angelegten Monitoringfläche bei Hechenberg/TÖL wirkte sich das Brachfallen schon innerhalb von zwei Jahren sehr negativ aus. Auf 15 Jahre lang ungemähten Vergleichspartellen kam die Art praktisch nicht mehr zur Blüte, und auch Rosetten waren kaum noch aufzufinden.

4.2 Zustand der abiotischen Ressourcen

Auf knappstem Raum können hier nur wenige Problembereiche angeschnitten werden:

- Immissionen in die Oberflächengewässer
- Grundwasserimmissionen
- Bodenverluste, Erosion
- atmosphärische Immissionen
- Schwächung der Wasserrückhaltekraft der Landschaft.

Spezifische Belastungsimpulse aus den Siedlungs- und Verkehrszonen werden nicht oder nur randlich angesprochen, wiewohl auch sie Kompensativleistungen der freien Landschaft und der Landschaftspflege nötig machen.

Gentiana clusii 26.04.83

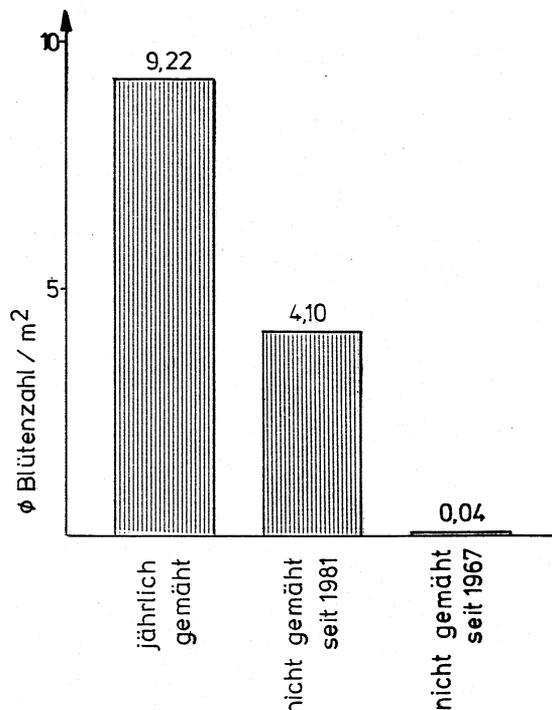


Abbildung 4/21

Enzianreduktion durch Brachfallen einer Streuwiese bei Hechenberg/TÖL (eigene Untersuchungen im LPK-Pflege-Monitoring)

4.2.1 Stoffausträge im Oberflächenwasser, Gewässergüte

Bayern kann bei der **chemisch-technischen** Sanierung industriell-siedlungsbedingter Immissionen beachtliche Erfolge vorweisen. Handlungsdefizite bestehen dagegen noch bei der **landschaftsökologischen** Sanierung bodennutzungsbedingter Stoffausträge. Nach weitgehender Ausschöpfung abwassertechnischer Sanierungsmöglichkeiten tritt die Grundbelastung durch Flächenausträge deutlicher hervor als vorher (Chiemseekonferenz des StMLU 1991). Nicht nur die Anrainerländer, sondern die gesamten Einzugsgebiete stehen in der Verpflichtung, die bereits kritisch vorbelasteten marinen Ökosysteme der Nordsee (Main-, Argen-, Eger-, Saale-Gebiet) und des Schwarzen Meeres (Donaugebiet, Süd- und Mittelbayern) zu entlasten. Die dringende Abhilfe erfordert das Schwarzmeerökosystem. Die sauerstofffreien und mit Schwefelwasserstoff vergifteten Bereiche des Schelfgebietes wachsen stetig; die Hälfte des zugeführten Frischwassers entstammt der Donau, deren Stickstoffkonzentration in den letzten 30 Jahren siedlungs- und agrarbedingt auf das 25fache, deren Phosphorkonzentration auf das fünffache angestiegen sind (BRETTFELD mündl., SCHWARZMEER-KONFERENZ VARNA 1990).

"Abwassersanierte" Fließgewässer erfüllen noch lange nicht ihre ursprünglichen Artenschutzfunktionen. Der Sprung vom mesotrophen zum artenschutzwirksamen oligotrophen Bach (also von Güteklasse II oder I-II auf I) ist nur durch eine **landschaftspflegerische Gesamtstrategie** (gezielte Minimierung agrarbürtiger Austräge auf den austragssteuernden Standorten im Einzugsgebiet) erreichbar. Auch bei der filterwirksamsten Hochstaudenflur im Gewässerrandstreifen muß in Abständen mit Mineralisierungsstößen gerechnet werden (DIERSEN 1989).

Vor allem die unzähligen Kleingrundwasservorräte (HEBESTREIT 1979), die kleineren Fließgewässer und Quellen in den bayerischen Agrarlandschaften (z.B. auf der Frankenalb) sind heute über weite Strecken kritisch belastet. In den Fließgewässergütekarten verschlechtern sich die Saprobiengrade quellwärts z.T. rapide (z.B. KUFELD 1988). Kläranlagenabläufe flußferner Siedlungen sprengen sozusagen die Aufnahmekapazität der empfindlichen Kleinvorfluter mit geringer Niedrigwasserführung.

Beispielsweise fanden ROHWECK et al. (1986) in einem ehemals oligotrophen Quellgraben des Freisinger Mooses, in dem früher das bedrohte Gefärbte Laichkraut wuchs, Nitratgehalte von 136 mg/l (max.) bzw. 58 mg/l (Mittelwert).

Die ebenso große wie unbeachtete Nähr-, Last- und Schadstoffbelastung der mehr als 50.000 km Lauf-länge kleiner Fließgewässer - einschließlich der Gräben sicherlich über 70.000 km - ist in ihrer biologisch-landschaftsökologischen und räumlichen Summenwirkung schwerwiegender als die Belastung der größeren Seen oder der Fließgewässer 1. und 2. Ordnung. Sie ist aber anders als bei einem

tourismuswichtigen See nicht umwelttechnisch, sondern nur über landschaftspflegerische Flächenstrategien zu bekämpfen.

Der Zusammenhang zwischen landwirtschaftlichem Wasserbau (Grabenentwässerung, Systemdränung) und Nähr-, Last- und Schadstoffausträgen ist inzwischen auf vielen Standorten nachgewiesen (vgl. z.B. die Seenstudien des LfW für die Einzugsgebiete des Chiemsees, Abtsdorfer Sees, der Ostallgäuer und Niedersonthofener Seen). Die entwässerten Flächen (in Moor- und Auenniederungen annähernd 100%, in Grundmoränengebieten, im Keuper-Lias-Land und in Grundgebirgsniederungen bis über 30% der landwirtschaftlich genutzten Fläche) sind fast stetig austragsaktiv. Ihre Auswaschungs- und Aussickerungsfrachten unterlagern als chronische Sockelbelastung die auffälligen Einzelschadereignisse (z.B. Ackererosionsschübe bei Starkniederschlägen, Verwehung von Grabenböschungen mit Winderosionsmaterial).

In seinen Artenschutzauswirkungen noch nicht voll erkannt ist das Problem des anthropogenen Sedimenteintrags bzw. der **Verschlammung der Gewässersohle** unabhängig von der trophisch-toxischen Belastungssituation. Verstopfung der Tracheen und Kiemen sowie der für viele Gewässerorganismen existenzwichtigen Interstitialporen der Bachsohle und Detritus-Überschichtung des Kies- oder Sandbettes beschleunigt z.B. den Aussterbe-prozeß bedrohter Wasserinsekten, Großmuschelarten und kieslaichenden Fischarten (BAUER & ZWÖLFER 1987, STEIN 1988).

Allein im Zeitraum 1981 bis 1987 registrierte STEIN (1988) an der Moosach bei Freising (Güteklasse I-II) eine Schrumpfung der noch schlammfreien Bachstrecke auf ein Zehntel der ursprünglichen Länge, eine erhebliche Störung des Makrophytenwachstums durch immer stärkeres Sediment-treiben, damit eine Schwächung sogar der Krautlaicher und eine allgemeine Verarmung der Fischfauna. Er führte dies überwiegend auf den hohen Anteil erosionsaktiver Maisfelder im Einzugsgebiet zurück. Auch dieses Problem ist nicht über Gewässerrandstreifen, sondern nur über veränderte Nutzung lösbar.

Die höchste laterale Nährstoffmobilität besteht grundsätzlich bei Gülleausbringung in hängigen Lagen bei schlechter Aufnahmebereitschaft von Böden und Pflanzendecke. Nur stark benachteiligte, vielschwache und/oder nebenerwerbsdominierte Agrargebiete (z.B. Böhmerwald, Innerer Oberpfälzer Wald, Fichtelgebirge, Frankenwald, Berchtesgadener Land, Werdenfeller Land und Pfaffenwinkel, Haßberge-Steigerwald) sind diesbezüglich relativ unproblematisch. In den übrigen Landschaften gehört die Diskrepanz zwischen Viehbesatzdichte/Gülleanfall und Verwertungsfläche fast überall zu den Ursachen der allgemeinen Eutrophierung der Ökosysteme und Ressourcen (ELLENBERG 1989).

Aufsehen erregen dabei nur die relativ seltenen, güllebedingten Fischsterben. Sie werden zu pauschal "der Landwirtschaft" und nicht korrekterweise einzelnen "schwarzen Schafen" angelastet. Viel we-

niger registriert werden die insgesamt schwerwiegenden chronischen Last- und Nährstoffausträge aus umliegenden Dauergrünlandflächen, welche z.B. in vielen kleineren und mittelgroßen (Ost-)Allgäuer Teichen und Seen die Erholungsqualität mindern (z.B. Sulzberger See bei Kempten, Seeger Seen) bzw. wertvolle Ufermoore durch eutrophiertes Hochwasser degenerieren (z.B. Attlesee, Elbsee bei Aitrang/OAL).

Badeseen, in gewissem Umfang auch Teichanlagen und fischreiche Fließgewässer, haben eine Lobby, die bei nährstoff- und wasserhygienischen Überlastungserscheinungen eine Monitoringfunktion wahrnimmt (so z.B. am Ebersberger Klosterweiher, Schlier-, Tegern-, Sims-, Weßlinger und Sulzberger See). Wer nimmt aber Notiz von der Eutrophierung bzw. Verschlammung von weniger attraktiven Gewässerökosystemen? Von den vielen Kleinteichen des Tertiärhügellandes, die allein durch ackerbürtige Sedimente vollaufen, aber auch von der Hypertrophierung bereits eutropher Nicht-Badeseen wie dem Eggelburger, Eschenauer, Ameranger, Lien-, Berger- und Forchensee (TS, RO)? Von der Eutrophierung erholungsabgewandter Klarwasser-Kleinseen wie dem Fischkaltersee bei Iffeldorf (MELZER 1976)? Ganz zu schweigen von der zentripetal fortschreitenden, schleichenden **Eutrophierung unzähliger, ursprünglich nährstoffärmerer Inselbiotope** (z.B. KLÖTZLI 1975, BOLLER-ELMER 1977, RINGLER 1982, BAUMANN 1985). Im Unterschied zu Fließgewässern und manchen Seen ist hier eine Restauration des Biotops und der Biozönose praktisch ausgeschlossen.

In den pufferungsschwachen Waldschadensgebieten der Sandstein- und Silikatmittelgebirge sind zunehmende Säure- bzw. Humusstoffausträge in ansonsten wenig belastete Karseen (z.B. MELZER & ROTHMAYER 1983) und - verstärkt durch Nadelstreu aus zunehmender Fichtenaufforstung (BAUER et al. 1987) - in Gewässeroberläufe dokumentiert, die an die aus Skandinavien seit langem bekannte limnische Degradierung erinnern.

Die Versauerung der Grundgebirgs oberläufe reduziert deren Makroinvertebraten- und Fischfauna. Fichtelgebirgsbäche unterschreiten bereits gelegentlich pH 3,0 (BAUER et al. 1988).

Damit sind die **Einträge aus technisch-urban-industriellen Ökosystemen** angesprochen, die von der Landschaftspflege nicht an der Quelle bekämpft, sondern allenfalls am Wirkungsort abgemildert werden können. Eine breitere Behandlung würde den Zweck dieses Kapitels sprengen. Es sei lediglich daran erinnert, daß Fern-Immissionsprobleme zu neuen landschaftlichen Leitbildern zwingen können ("Vorwaldstrategie" in geschwächten Nadelwäldern anstelle einer Nutzwaldunterbauung, Übergangsv egetation auf gegenwärtigen und zukünftigen Waldsterbensflächen, z.B. des Fichtelgebirges). Auch Lokalkontaminationen können den Landschaftszustand sichtlich verändern und neuartige Pflegeprobleme aufwerfen (beispielsweise die quecksilberverseuchten Röslau-Auen unterhalb Marktredwitz). Wo Fließgewässer übermäßig belastet waren (wie

die von thüringischer Seite mit Aluminium kontaminierten Frankenwaldbäche) und durch wirtschaftliche und politische Entwicklungen plötzlich entlastet werden, kann sich beispielsweise die Verpflichtung ergeben, einzigartige Wiederbesiedlungsvorgänge der Natur durch eine Minimierung anderer Bachnutzungen nicht zu stören.

4.2.2 Grundwasserbelastung

Mehr als ein Drittel der größeren bayerischen Trinkwasserbrunnen war vor dem Atrazinverbot mit Pflanzenschutzmittelrückständen belastet. In der bayerischen Nitraterhebung lagen bereits 1989 11% der öffentlichen Wasserversorgungsanlagen über dem EG-Grenzwert, in Unterfranken über 20% (HURLER 1990).

In Wasserversorgungen des Tertiärhügellandes traten schon in den 70er Jahren extreme Nitratgehalte bis über 150 mg/l auf (SCHMEING, mündl.). Aus wasserwirtschaftlicher Sicht wären die meisten Albhochflächen für Ackerbau ungeeignet (StMI 1988).

Die regelmäßig beprobten Hauptwasserversorgungen stellen keineswegs einen bayerischen Durchschnitt dar. Es ist davon auszugehen, daß das Kontaminations- bzw. Eutrophierungsniveau in vielen privaten Klein-Wasserversorgungen, vor allem aber in unzähligen, vom Menschen derzeit nicht trinkwassergenutzten Kleingrundwasserkörpern noch höher liegt. Z.B. schwanken die Nitratwerte der Gemeinde Fürsteneck/FRG in den Gemeindebrunnen zwischen 24 und 31 mg/l, in den verstreuten Kleinwasserversorgungen aber zwischen 35 und 159 mg/l. Sechs der Probestellen lagen weit über dem EG-Grenzwert von 50 mg/l. Dieses Beispiel steht für viele andere Gebiete in der östlichen Oberpfalz und im Fichtelgebirge, die allesamt außerhalb der sogenannten hochintensiven Problemgebiete liegen. Langfristig tragfähige Lösungen können hier nur ausnahmsweise aus dem Anschluß kleinerer an größere oder Fernversorgungen, stattdessen aus einer gezielten Entlastung der Kleineinzugsgebiete kommen, weil

- auch viele Zentralanlagen zunehmend belastet sind;
- die Entnahme aus ökologisch wertvollen Fernwasserversorgungsgebieten nicht mehr erhöht werden sollte (z.B. aus dem international bedeutsamen Isarmündungsgebiet);
- die nach Ausschöpfung aller Siedlungsklärkapazitäten verbleibende, agrarbürtige Grundbelastung unserer Fließgewässer (ROHWECK et al. 1986) ohnedies eine Entlastung der vielen Kleingrundwasserkörper, Hangwasserzüge und Schichtquellen, d.h. ein dichtes Netz an Extensivierungsflächen nötig macht.

4.2.3 Bodenverluste und -verlagerungen

In vielen Ackerlagen mindert der Bodenabtrag die grundwasserschützende Filter- und Pufferschicht und belastet die Vorfluter (SCHWERTMANN 1986, HOPFNER 1987). In nordwestbayerischen Gäulagen sind nicht erneuerbare Lößdecken im Vergleich

zur Reichsbodenschätzung vor 60 Jahren deutlich geschrumpft (MÜLLER 1990). Im Tertiärhügelland veranschlagen AUERSWALD & SCHMID (1986) die Ackererosionsrate auf rund 12 t/ha/Jahr. Die an Abschlamm-Material gebundenen Dünger (v.a. der Eutrophierungs-Minimumfaktor Phosphor; VOLLENWEIDER 1968) machen sich in vielen Seen (vgl. z.B. Waginger Seestudie des LfW 1974) und Fließgewässern ungünstig bemerkbar. Sicherlich mehr als 100.000 ha der entwässerten An- und Niedermoore sind durch Humusaufzehrung weitgehend verschwunden oder stark eingeengt (z.B. Schweinfurter Becken, Donaumoos, die meisten Moore des Niederbayerischen Hügellandes, Erdinger Moos), zumindest aber stark beeinträchtigt (z.B. sämtliche Beckenmoore am Alpenrand). Die Donaumoose zwischen Geisenfeld und Neu-Ulm sind um mehrere Tausend Hektar geschrumpft, und die jährlichen Torfverluste werden auf über 1 Million m³ geschätzt (SCHUCH 1977). Mit der Torfzehrung schwindet ein mehr oder weniger aufnahmefähiger Schadstoff- und Wasserspeicher (RINGLER 1981).

4.2.4 Die immissionsökologische Gesamtbedrohung: Atmosphärische Emissionen aus den Nutzflächen

Der Vorsitzende der Enquete-Kommission Schutz der Erdatmosphäre, K. LIPPOLT, betonte im Januar 1992 eine dramatische Zuspitzung bei der durch übermäßigen Kohlendioxid-, Methan-, Lachgas- und FCKW-Ausstoß geförderten atmosphärischen Erwärmung und Klimaveränderung. Er prognostiziert Klimakatastrophen mit zunehmender Windenergie (mit der Folge von Deflation und Austrocknung), Dürreerscheinungen und Umstrukturierung aller bisherigen Ökosysteme. Letzte Zweifel an der Dringlichkeit von Sofortmaßnahmen seien ausgeräumt.

Umweltminister TÖPFER verwies immer wieder auf die Selbstverpflichtung der Europäer bei der CO₂-Reduzierung und der Bekämpfung des Treibhauseffektes und "Ozonloches". Von zentraler Wichtigkeit ist natürlich die Drosselung des Energieverbrauchs und der technisch-urbanen Emissionen. In Anbetracht der Gesamtbedrohung kommt es aber auf jeden kleineren Teilbeitrag an.

Der Landschaftspflege obliegt dabei die Drosselung der von den Nutzflächen der freien Landschaft abgegebenen Emissionen bzw. die Steigerung der Spurengasabsorption durch Boden und Vegetation.

Torfzehrung (Kohlendioxid-, Ammoniak- und Lachgasfreisetzung), Emissionen dichter Viehbestände und hoher Düngerausbringungsmengen (z.B. Methan, Lachgas und Ammoniak) leisten einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag zur Treibhausproblematik und Stickstoff-Gesamtemission. Dieser Beitrag bewirkt zwar in Bayern wohl nirgends so eindeutige Waldschäden wie in Nordbrandenburg, Ostthüringen, am Niederrhein und in den Niederlanden. Die natürliche Stoffdynamik in Waldökosystemen und oligotrophen Offenlandbiotopen dürfte aber auch bei uns deutlich beeinflusst werden. Am

Kaiserstuhl führten WILMANN & BOGENRIEDER (1986) eine auffällige Ausbreitung nährstoffzeigender Arten in Buchenwäldern auf Stickstoff-Immissionen zurück. Auch in Luvzonen bayerischer Mittelgebirge (z.B. Steigerwald- und Haßbergetrauf, Fränkische Linie, böhmischer Grenzkamm, Donaubruchrand, Inntalkante bei Altötting usw.) dürfte Stickstoff-Ferndrift als chronischer Einflußfaktor auf dortige Waldökosysteme mit einwirken.

Für tiefgreifende Artenumstrukturierungen von Inselfaubwäldern der Münchner Ebene (PFADENHAUER & BUCHWALD 1987) sowie von Deichmagerrasen und Tagfaltergemeinschaften am Unteren Inn (REICHHOLF 1986) sind Luftschadstoffeinträge aus benachbarten Agrarflächen haupt- oder mitverantwortlich.

Eine durchschlagende globale Umorientierung der Immissionssituation wird andererseits noch so lange auf sich warten lassen, daß sich Landnutzungsentwicklung und Landschaftspflege der mitteleuropäischen Länder durch **Übergangsstrategien** darauf einstellen sollten. Immissionsökologische Einflüsse auf landschaftspflegerische Strategien (z.B. bei den Waldschadensflächen) wurden bereits in [Kap.4.2.1](#) (S.73) angesprochen. Bestätigen sich immissionsbedingte Schädigungen der Pilzflora, so kann dies beispielsweise die Zusammensetzung der "potentiell natürlichen", z.T. pilzabhängigen Holzarten auf immissionsgeprägten Standorten nicht unberührt lassen.

4.2.5 Unzureichende Wasserrückhaltung der Landschaft

Ein Kardinalproblem fast aller Agrarlandschaften Bayerns ist der alarmierende **Mangel wasser- (und stoff-)rückhaltender Vegetations- und Reliefstrukturen**. Die hohe Abflußspende versiegelter und/oder intensiv genutzter Kleineinzugsgebiete bedingt - oder überhöht zumindest - lokale Hochwasserwellen und Niedrigwasserklemmen, die Gewässerlebensgemeinschaften und Unterlieger gleichermaßen belasten. Eine zehnprozentige Bodenversiegelung kann die Hochwasserabflußvolumina von Kleineinzugsgebieten bei kurzzeitigen Starkregen um 50-70% steigern, die Scheitelwerte der Hochwasserwellen sogar um das 10fache und mehr (BUNDESREGIERUNG 1989: 12). An kleineren Vorflutern unterhalb größerer Überbauungsareale fallen immer wieder auffallend ausgekolkte, zunehmend erodierte Gewässersohlen auf, in denen offensichtlich sehr ungleichmäßige Abflußverhältnisse sehr unwirtliche und instabile Bedingungen für Gewässerlebensgemeinschaften schaffen (z.B. im Raum Nürnberg-Fürth, im Tertiärhügelland, im Altmoränengebiet). Da die Verursacher (bodenversiegelnde Nutzungen) hier nur geringe Kompensationsmöglichkeiten besitzen, sind alle landschaftspflegerischen Möglichkeiten zu nutzen, unterstromige Abflußextreme durch Renaturierungsmaßnahmen zu dämpfen.

Das Retentionsvermögen ist insbesondere in Niederen, vernässungsempfindlichen und moorigen

Naturräumen durch hohe Flächenanteile dräniertes und grabenentwässerter Flächen geschwächt. Vorflutgräben und Systemdränung landwirtschaftlicher Flächen führen zu einer Erhöhung des Direktabflusses vor allem bei häufiger wiederkehrenden Hochwasserereignissen in kleinen Einzugsgebieten (BUNDESREGIERUNG 1989: 11).

Nach BRENNER (1985) reduziert Grabenentwässerung die Verdunstung und die Grundwassereinspeisung, erhöht den Direktabfluß bei Starkregen und Schneeschmelze und steigert die Hochwassergefahr für Unterlieger. Zumindest auf Moorböden mußte die früher vorherrschende Schulmeinung über die höhere Speicher- und Abflußverzögerungsleistung gedränkter Flächen revidiert werden. Im Gegenteil werden hier im Regelfall Starkniederschläge viel rascher abgeführt (BRENNER 1985). Da sich Entwässerungs- und Dränflächen geradezu in Fließgewässernähe konzentrieren, liegt hier eine der wesentlichsten Ursachen für Störungen des Gewässerhaushaltes und Instabilitäten natürlicher Gewässerlebensgemeinschaften. Quellwärts wird in Offenlandbächen der agrarwasserbauliche Einfluß auf das Abflußgeschehen gegenüber dem natürli-

chen Abflußregime immer dominanter, d.h. unsere Bachläufe werden bachaufwärts tendenziell sowohl morphologisch als auch hydrologisch immer "unnatürlicher".

4.3 Eigenarts- und Gesichtsverlust der Kulturlandschaft

Kulturlandschaftliche Vielgestaltigkeit beruht wesentlich auf flurform- und reliefangepaßten Flurgehölz-, Rain-, Ackerterrassen- und (Hohl-)Wegstrukturen. Arrondierungen der 50er bis 70er Jahre eliminierten einen Großteil dieser Individualmerkmale zwischen Coburg und Freilassing (besonders stark etwa in der mittleren und nördlichen Oberpfalz, in früh bereinigten Gebieten des Bayerischen Waldes (Abb. 4/22, S.76), auf der nordwestlichen Frankenalb und in den unterfränkischen Ackerstreubstgebieten). Dicht mit Ackerstreubst, Hecken und Rainen durchsetzte Fluren gehören heute zu den bedrohtesten Gestalt- und Lebensraumtypen überhaupt. Hier eröffnet sich ein weites Betätigungsfeld

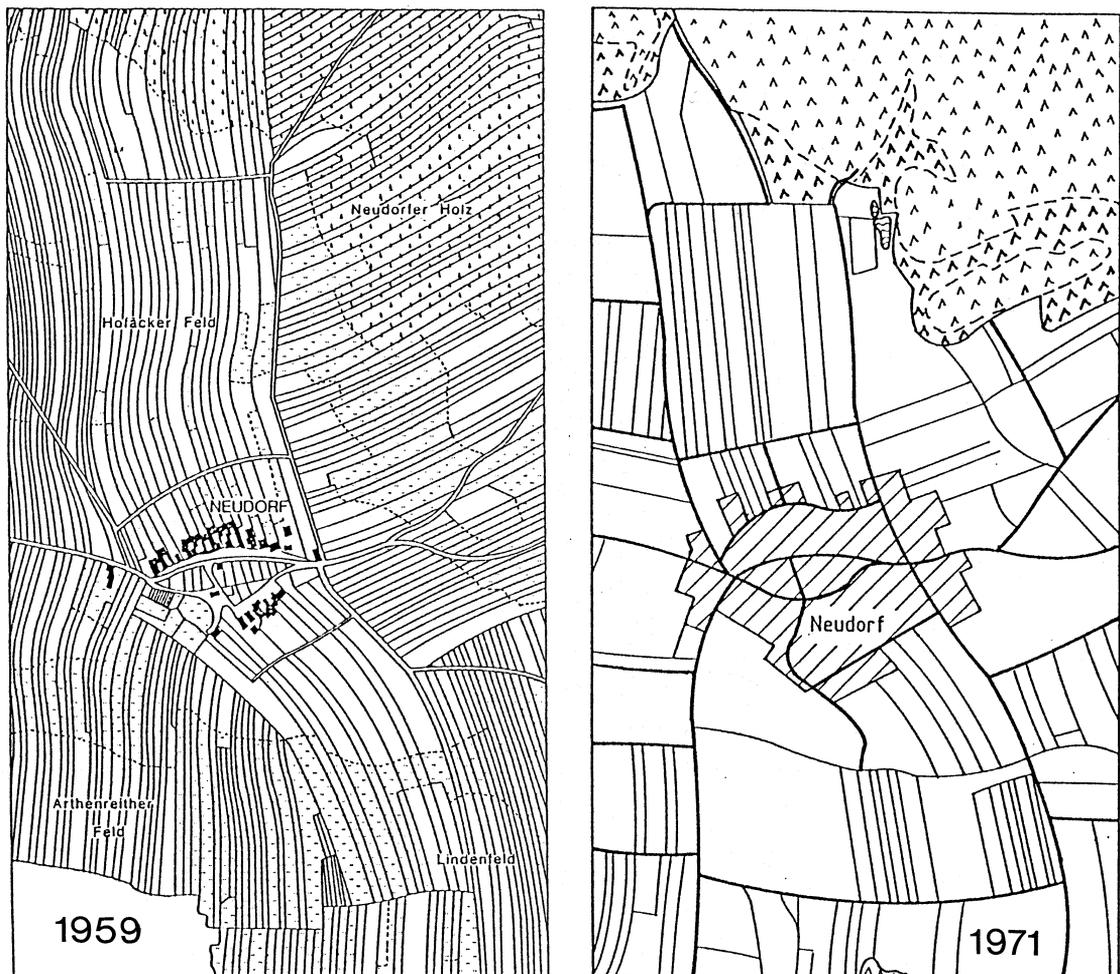


Abbildung 4/22

Flurumlegung Neudorf bei Grafenau 1959 und 1971: Beseitigung aller alten Parzellengrenzen und ihrer Biotopstrukturen (nach Urkataster und Luftbildern)

heimatpflegerischer Wiedergutmachung, ohne Vergangenes blind zu imitieren:

- Zusammenlegungen und Flurformenveränderungen mit ausräumender Wirkung sollten künftig durch Einkommensübertragungen vermeidbar gemacht werden.
- Ausgeräumte Fluren sollten im Zuge der agrarökologischen Sanierung wieder mit gebietstypischen Grünelementen durchsetzt werden.

Ein zentrales Problem der Landschaftsbildentwicklung ist das ungewisse Schicksal vieler landwirtschaftlicher Betriebe und die damit möglichen Wald-Flur-Strukturveränderungen. Auffälliger Indikator ist die ständig steigende Flut an Neuaufforstungsanträgen in den Marginalräumen. Fichtenneuaufforstung hat im Vorfeld des Nationalparks Bayerischer Wald bereits 40-50% aller Wiesentäler verriegelt (RINGLER et al. 1990), im nordöstlichen Frankenwald ist praktisch kein Wiesental durchgängig freigebblieben (HABER & KAULE 1970).

Die Bestockung der Wiesenbuchten, Hangwiesenungen, Walldurchlässe und dicht mit Hecken vernetzten Gebiete erzeugt derzeit einen Linearisierungsschub der Waldrandlinien (Begradigung), der nicht nur optisch bereichernde alte Waldtraufzonen verstellt, sondern auch die Grundgeometrie alter

Kulturlandschaften umkrepelt (s. Abb. 4/23, S.77).

In Marginalzonen mit verstärktem Umstrukturierungsprozeß der Landwirtschaft, wie dem Frankenwald, dem bayerischen Odenwald, im Fichtelgebirge, im Bayerischen Wald, aber auch in den Waldtalgebieten der Schwäbischen Schotterplatten, ist die allgemeine Landschaftsveränderung bereits mit Händen zu greifen. Im südbayerischen Gäulandgürtel, in der nördlichen Frankenalb, im Oberpfälzer Wald, in den niederen Mittelgebirgen, im Coburger Buntsandsteingürtel und vielen anderen Gebieten verteilt sich die Neuaufforstung auf viele kleine Bereiche mit durchschnittlich höherer Beanspruchung ökologisch wichtiger Magerrasen-, Magerwiesen- und Feuchtgebietsreste.

Die exemplarische Auswertung (Abb. 4/23, S.77) zeigt eine

- weitverbreitete "Plombierung" von Waldbuchten und -durchlässen;
- Ummantelung gewachsener Waldrandstrukturen;
- Tendenz zur gesamträumlichen Verkürzung der Waldrandlänge.

Nicht alle Umschichtungen des Landschaftsbildes gehen zu Lasten der Gehölzstrukturen. Einen umfas-

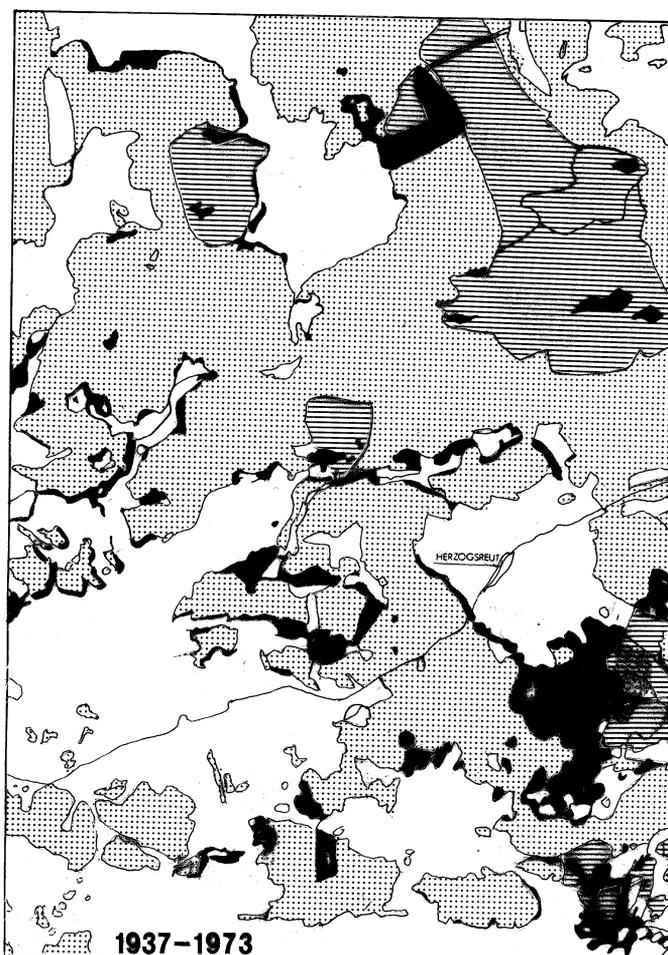


Abbildung 4/23

Fichtenaufforstung 1937-73 im Raum Herzogsreut/FRG (eigene vergleichende Luftbilddauswertung)

schraffiert/grau = Wald vor 1937

schwarz = Neuaufforstung seit 1937

schraffiert = Restblöcke naturnaher Waldungen 1973

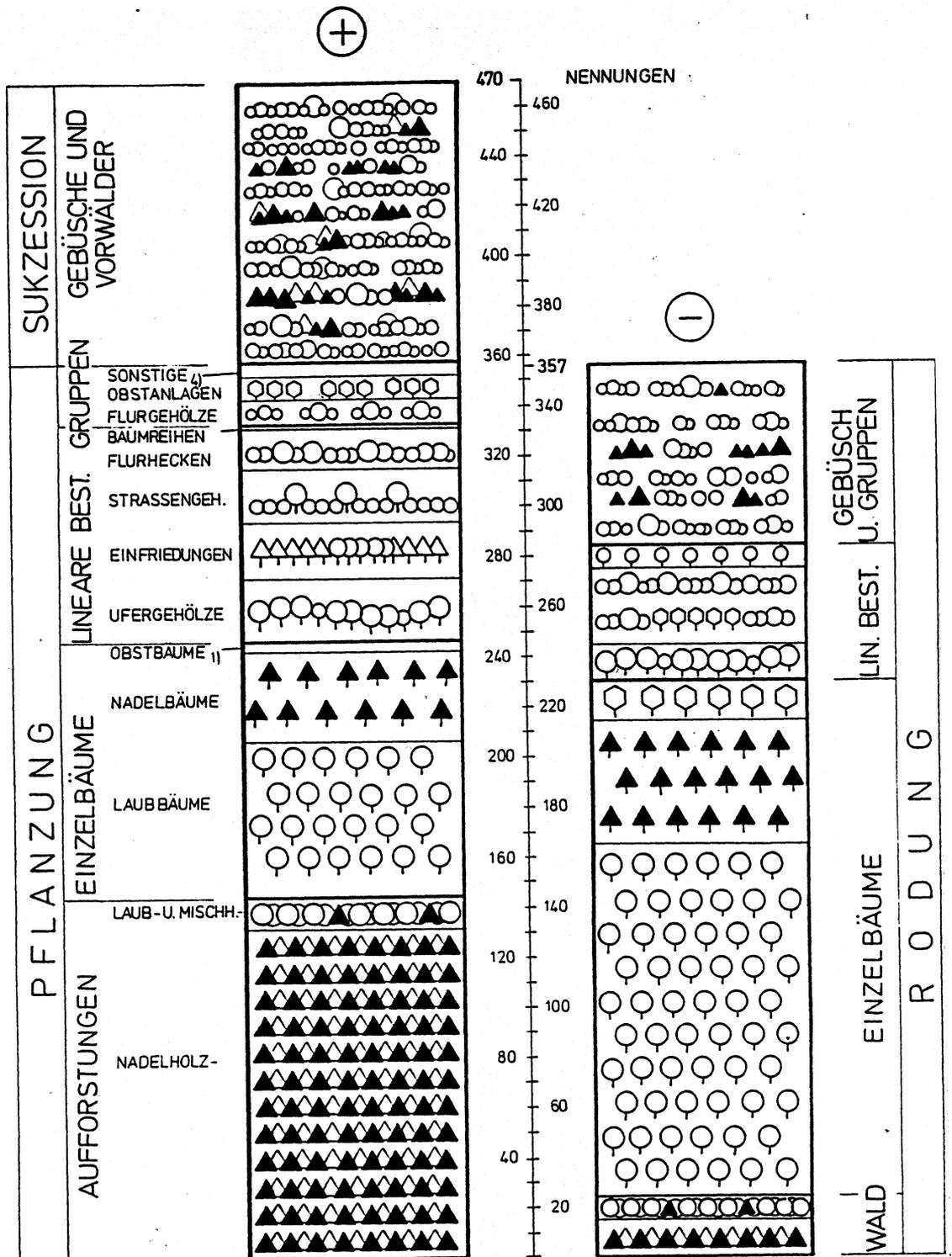


Abbildung 4/24

Gehölzstrukturveränderung zwischen 1935 - 1985 im Lichte von 940 standpunktgleichen Photopaaren; Photoarchiv Ringler, Auswertung: G. Blachnik.

Jede Nennung entspricht einem ausgewerteten Photopaar.

(+) Gehölzelementzunahme (-) Gehölzelementzunahme

senden Überblick des **Gehölzstrukturwandels in Bayern** vermitteln standortgleiche Photovergleiche im Abstand von mehreren Jahrzehnten (multitemporaler Ansatz). Eine Auswertung von knapp 1.000 Bildpaaren mit einem Zeitabstand von 20-50 Jahren aus allen Teilen Bayerns ergibt die in Abbildung 4/24 (S.78) zusammengestellte Bilanz:

- Sukzessionsgebüsch- und -wälder sind häufiger neu entstanden als verschwunden;
- noch "positiver" ist der Saldo linearer Pflanzgehölze;
- dagegen sind Einzelbäume (Großlaub- und Nadelbäume, Obstbäume) viel häufiger entfernt worden als neu hinzugekommen;
- Aufforstungen sind in etwa einem Siebtel aller ausgewerteten Bildpaare aufgetaucht; Laubholz spielt dabei eine nur untergeordnete Rolle.

Alles in allem wird eine eminente Struktur- und Dynamik unserer Kulturlandschaft sichtbar. Kernprozesse dabei sind:

- eine generelle Zunahme von Feldholzbiotopen und Wäldern (ungeachtet regionaler Verlusttrends);
- eine Entmischung der Gehölzstruktur zu Lasten der Laubhölzer (in der freien Landschaft) und der Solitär- oder Gruppenstrukturen zugunsten linear oder blockartig konzentrierter Baumbestände.

Identitäts- und Gesichtsverluste erleiden bayerische Kulturlandschaften auch durch stetig fortschreitende Reliefnivellierung, durch schleichende und akute Verluste von Bodendenkmälern, v.a. in Ackerbau- und Siedlungsgebieten, Beseitigung durch Translokation oder Umfeldverödung unzähliger Flurdenkmale, wie Landwehre, Bildstöcke, Grenzsteine, Totenbretter und Feldkapellen. Damit werden Markierungspunkte zerstört oder abgeschliffen, die nicht nur entscheidend zur Unverwechselbarkeit einzelner Landschaften beitragen, sondern auch substantielle Anhaltspunkte und Signalstellen des wiedererwachenden Heimatbewußtseins darstellen.

Als Teilaspekte dieses fast flächendeckenden kulturlandschaftlichen Auszehrungsprozesses seien erwähnt:

- Von den ehemals verbreiteten Buckelfluren des Alpenvorlandes, die einst vom Fuß der Alpen bis zur Linie Kaufbeuren - Ammersee - Würmsee - Taubenberg reichten (ENGELSCHALK 1971), entgingen weniger als 5% der Einplanung.
- Für die kahlen Albhochflächen auch lebensräumlich prägende Dolinen wurden insbesondere in der Oberpfälzer Alb (AS, NM, R) zu 50-80% verfüllt, in arrundierte Äcker einbezogen oder als Deponien mißbraucht.
- Der Abbau von Basaltkegeln veränderte den Bildhintergrund einiger Rhön- und Oberpfälzer Landschaften (z.B. Lindenstumpf bei Schöndra/KG, Kulm östlich Kulmain/TIR).
- In ebenen Fluren auch optisch hervortretende Grabhügelfelder, Hochäcker, Keltenschanzen und Altstraßendämme wurden im Zuge der Grünland-Acker-Umwandlung und der Einfüh-

rung neuer Ackerbearbeitungsmethoden oft bis zur Unkenntlichkeit verschliffen, besonders drastisch z.B. in den Landkreisen EBE, ED, GZ, LL, M (vgl. z.B. CHRISTLEIN & BRAASCH 1982).

4.4 Ungenügende landschaftliche Voraussetzungen für eine dezentrale Erholung

Die Kulturlandschaften Bayerns sind nicht nur Produktions-, sondern auch Lebensraum des Menschen. Auch die agrarisch und industriell produktivsten Teilräume und Gemarkungen sollten einen Teil der Freilanderholungsbedürfnisse der dortigen Bevölkerung, die nur mehr ausnahmsweise landwirtschaftlich orientiert ist, abdecken. Leider werden diese Minimalanforderungen von vielen Agrarlandschaften derzeit kaum erfüllt. Naturschutzkonflikte in den Massenerholungsgebieten Bayerns könnten durch neuzuschaffende Erholungspotentiale im Wohnumfeld zumindest gemildert werden. Urlaub auf dem Bauernhof ist eine immer unentbehrlichere Strukturhilfe auch außerhalb bisheriger Erholungsschwerpunkte. Voraussetzung dafür sind aber gut zugängliche und erholungsattraktive Flächenelemente auch in ackerbetonten Flachlandschaften.

Die Erholungsmöglichkeiten in vielen Landschaften sind erheblich eingengt durch Mangel an:

- zusammenhängenden Grünlandzügen, insbesondere entlang der Waldränder und kleineren Fließgewässer;
- zum Verweilen und Schauen einladenden Grünelementen, wie Alleen, Streuobst, beerenreichen Rainen und Waldsäumen;
- fußläufigen, kulissenreichen Wegen, die den Besucher nicht durch technoformales Erscheinungsbild abschrecken.

Am dringendsten erscheint die erholungsförderliche Wiedereinrichtung

- in Gebieten mit günstigen abiotischen Voraussetzungen (bewegte, kulissenreiche Geländeform, hoher Fließgewässerdichte, Stillgewässer), die aber durch Mangel an Extensivgrünland, Gehölzstrukturen, Mischwäldern, einladenden Pfaden und dgl. ihr Potential nicht zur Geltung bringen können;
- im Umfeld der Siedlungsschwerpunkte, wo nur selten die besondere Funktion für Feierabend- und Naherholung landschaftsgestalterisch berücksichtigt wird;
- in strukturarmen, intensiv genutzten Landschaften, die aber von einzelnen, attraktiv umgestaltbaren Wasserläufen und Talzügen durchzogen sind (z.B. Ochsenfurter/Gollachgäu).

Eine wenig erholungsförderliche Struktur der Wälder wird dort besonders schmerzlich vermißt, wo diese angesichts der Strukturarmut der Fluren die Erholungsbedürfnisse der Bevölkerung fast allein erfüllen müßten (z.B. Tertiärhügelland, südliches Regnitzbecken, Unterallgäu).

5 Umweltqualitätsziele und -schwellen

Welche Qualitätsanforderungen stellen wir (künftig) an die biotischen, abiotischen, ästhetischen und rekreativen Ressourcen bayerischer Landschaften? Worauf will die bayerische Landschaftspflege hinaus?

Als Konsequenz aus der Positionsbestimmung des Kapitels 4 werden nun Qualitätsziele bzw. Mindestqualitätsschwellen an die Landschaft formuliert und kurz begründet. Damit liegen für die Handlungsstrategie (Kap. 6) mit ihren Teilkonzepten, räumlichen Entwicklungsleitbildern und Handlungsmaximen die nötigen Perspektiven und Kontrollmaßstäbe vor.

Die Qualitätsziele beziehen sich auf die in Kap. 4.1 bis 4.4 genannten Defizitbereiche. Allerdings werden dem Bereich "biotische Ressourcen" allein drei Qualitätsziele zugeordnet, so daß insgesamt sechs Unterpunkte entstehen.

Die hier ausformulierten Basisziele erlauben eine Sichtung der denkbaren Szenarien und Leitbilder im Hinblick auf die zentralen Umweltbedürfnisse der Gesellschaft und der Schöpfung. An diesen Zielen lassen sich die LPK-Konzepte wie auch Landschaftsplanungen aller Art immer wieder messen und rückkoppeln.

Klare Wegweisungen erfordern Beschränkung auf das Wesentliche. Wenn über die Kernziele noch keine Einigkeit erzielt wurde, läßt sich auch das Dickicht oft konkurrierender Einzelanliegen nicht auslichten. Weniger ist hier mehr! Viele hier ungenannte Anliegen ergeben sich überdies als Nebenprodukt der dargestellten Ziele.

Das LPK kann sich nicht zum Anwalt sämtlicher Ansprüche der Bevölkerung an die Landschaft machen. Dann nämlich kämen wahrscheinlich die unauffälligeren und nicht vordergründig profitablen biotischen Ressourcen zu kurz. Gerade sie verlangen aber wegen ihrer extrem geringen Reproduzierbarkeit unsere ganz besondere Vor- und Fürsorge. Landschaftspflege ist kein pragmatisches Austarieren der Raumansprüche, sondern muß sich zum Anwalt des Schutzlosen, des Unersetzlichen machen.

Landschaftspflege will allerdings das freie Spiel der Kräfte nicht unterbinden und durch eine bis in alle Einzelheiten durchgeplante Systemlandschaft ersetzen. Sie leitet aber zu verantwortlichem Umgang mit den vom Menschen nicht beliebig nachlieferbaren Ressourcen an.

Die Qualitätsanforderungen (Kap. 5.1 bis 5.3) sind auf die biotischen Naturgüter gerichtet. Kap. 5.1 zielt auf deren biogenetisch-materielle Basis (Genreserven und ihre räumliche Verteilung), Kap. 5.2 (S.82) und Kap. 5.3 (S.82) auf das Wechselwirkungs- und Funktionsgefüge zwischen den Arten bzw. zwischen Landschaftselementen und Biozöosen. Die Zielbereiche Kap. 5.4 (S.83) bis 5.6 (S.84) widmen sich den abiotischen Naturgütern und der Landschaft als Erholungs- und Erlebnisfeld des Menschen.

5.1 Trendumkehr beim Artenschwund und bei der Ausdünnung der Populationssysteme

Dieses im LPK als **vorrangig** eingestufte Ziel könnte man auch umschreiben: **Stabilisierung des biogenetischen Erbes in seiner gesamten räumlichen Repräsentanz** und biogeographisch-ökologischen Bandbreite. Nur so läßt sich der Verfassungs- und Gesetzesauftrag "Erhaltung der Artenvielfalt" interpretieren (vgl. §1 BNatSchG). Bei Rote-Liste- bzw. landkreisbedeutsamen (= naturschutzvorrangigen, gefährdeten), aber auch vielen anderen Arten erfordert dies besondere Nutzungsmodifikationen, Für- und Vorsorgemaßnahmen. Da bei den Rote-Liste-Gefäßpflanzenarten mehr als 45% (eigene Ermittlungen) und auch bei den oberirdisch lebenden Wirbellosen wahrscheinlich deutlich mehr als 50% (PLACHTER 1991) der in Bayern vorkommenden Arten auf extensivnutzungs- bzw. managementabhängige Biotopzustände angewiesen sind, bedeutet das Erhaltungsziel eine **räumlich sehr stark aufgefächerte Pflegearbeit**. Es gelten folgende Mindestanforderungen:

- Austauschfähige **Populationssysteme** sind in allen Teilen des bayerischen Verbreitungsgebietes zu bewahren und pflegen. Wo nötig, ist ihre Re-Etablierung zu ermöglichen (**Konzept der Metapopulation**).
- Die Populationssysteme sollen zumindest bei wenig mobilen und ausbreitungsschwachen Arten möglichst so verteilt sein, daß sie **innerhalb kleiner Gebietseinheiten** (in der Größenordnung von Kleineinzugsgebieten, Gemarkungen, Gemeinden, Waldgebieten) "funktionieren" und dauerhaft existenzfähig sind. Zielkriterium ist nicht der Artnachweis in irgendeinem Punkt oder Rasterfeld, sondern ein artbezogen (d.h. nach dem ausbreitungs- und reproduktionsbiologischen Kenntnisstand) ausreichendes Biotopverbundsystem (Populationssystem), bei Teilsiedlern und Territorialarten auch ein differenzierter Jahreslebensraum bzw. ein Habitatverbundsystem innerhalb der vorgenannten Bezugsräume.
- Auch "unansehnliche", oft scheinbar aussichtslose Populationsreste und Biotopfragmente verpflichten zu entschiedenem Begünstigungs- und/oder Stützungsmanagement (allerdings nicht im Sinne künstlicher Individuen- oder Samenzuführung). **Die Verluste von gefährdeten Arten sind allgemein bereits viel zu groß, als daß wir uns die a priori-Preisgabe auch nur kleiner Restpopulationen leisten könnten.**

Dem oft vorgebrachten Einwand, der hohe Aufwand für seltene Arten lohne sich nicht, weil über deren Schicksal ohnehin außerhalb der bayerischen Grenzen in deren Kernareal entschieden würde, ist entgegenzuhalten:

- Zur weiteren Evolution festsitzender und wenig mobiler Arten tragen die Randgebiete mit ihrem größeren genetischen Diversifikationspotential ganz erheblich bei. Unsere Endemiten und Subendemiten sind durchwegs aus solchen Rand- oder Vorpostenvorkommen hervorgegangen.
- Arten besetzen auch in ihrem Randgebiet "ökologische Planstellen", deren Freiwerden Funktionslücken hinterlassen kann (Beispiele: Rebhuhn, Wachtel).
- Für den naturerlebenden Menschen können gefährdete und arealrandliche Vorkommen optisch und akustisch besonders eindrucksvoll sein (z.B. Birkhuhn, Sperbergrasmücke, Rote Singzikade, Pirol, Hirschkäfer, Adonisröschen und Leinunkräuter). Sie tragen nicht unwesentlich zur Eigenart vieler Naturräume bei (z.B. die leuchtend bunten Alpenpflanzen der oberbayerischen Streuwiesen). Ohne diese "Publicity-Träger" ist es oft schwer, Bevölkerung und Politik für ansonsten unansehnliche Lebensräume zu begeistern.
- Viele der bedrohten Arten sind für das Funktionieren hochspezialisierter Lebensgemeinschaften, für die Anzeige intakter Lebensraumkomplexe und unauffälliger Biotopqualitätsverluste von großer Bedeutung; man denke etwa an die Rauhfußhühner, die barriierenempfindlichen Kleinfischarten, die Klarwasser-Muscheln, die Kies-Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata*) und die Quellschnecke (*Bythinella austriaca*).
- Von uns oft unbemerkt nähern sich viele dieser Arten auch in ihren ausländischen Kernarealen einem kritischen Status.

5.2 Stärkung der Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Biozösen der Kulturlandschaft

In unserer überwiegend produktionsorientierten Landschaft sind weit verstreute naturnahe Inseln mit der biotischen Regulation des Gesamtsystems vielfach überfordert (vgl. aber Kap. 5.3, S.82). Gebraucht werden eine intensivere Durchdringung der agrarischen Produktivflächen mit naturnäheren Regulativökosystemen und möglichst vielfältige Bindungen der Tierwelt eines Landschaftselementes auch an benachbarte Flächen (Regulation von Schadinsekten im Kulturland, höhere Existenzsicherheit von Tierpopulationen durch Mitnutzung von Nachbargebieten, "Prinzip der kurzen Wege" im zoologischen Artenschutz). Stark genutzte, wenig genutzte und ungenutzte Flächen sollten durch Räuber-Beute-Beziehungen, Wirt-Parasit-Hyperparasit-Bindungen und Habitatergänzungsfunktionen verbunden sein, beispielsweise in Form von:

- sich ergänzenden Brut-, Übersommerungs- und Überwinterungsräumen (z.B. Amphibien);
- Phytophagen-Entomophagen-Komplexen, in denen Rainbiotope eine Relais-Funktion ausüben (ZWÖLFER & STECHMANN 1986) und jedes Jahr einen raschen Neuaufbau der in die Felder hineinwirkenden Nahrungsketten ermöglichen.

Für den biologischen Informations- und Energiefluß (Diasporen-, Pollen-, Individuen- und Artentausch, Mutualismus - d.h. wechselseitig nutzbringende Beziehungen zwischen Lebewesen verschiedener Artzugehörigkeit, Räuber-Beute-Beziehungen usw.) sollten die Grenzen zwischen den unterschiedlichen Mosaiksteinen unserer Kulturlandschaft möglichst durchlässig werden.

Viel zu viele Landschaftselemente bieten nur mehr Teil-Habitats und keine Komplett-Habitats mehr, so daß sie von vielen potentiell denkbaren Arten tatsächlich nicht mehr bewohnt oder besucht werden können. Unterschiedliche Elemente sollen gewissermaßen wieder zu Komplexen zusammenschließen.

Mit diesem Qualitätsziel werden auch die über schutzwürdige Biotope und Schutzgebiete hinausreichenden Belange des Naturschutzes berücksichtigt.

Da Funktionen nur über Strukturen in Gang gesetzt werden können, erfordert dieses Teilziel eine **struktureichere Landschaft**, als sie heute gegeben ist. Von Natur aus mögliche Raumverknüpfungen zwischen ähnlichen Lebensräumen sollten hergestellt, beeinträchtigende Nachbarschaften zwischen gering und stark beeinflussten Flächen durch Pufferbereiche gedämpft oder abgestuft werden.

Abgelegene Nationalparke sind keine naturnahen Referenzflächen für unsere Binnenlandschaften. Diese benötigen eigene naturnahe Vergleichsflächen (Biomonitoring).

5.3 Grundnetz nutzungsfreier Flächen in allen Landschaften

Als "Brückenköpfe" innerhalb landschaftsübergreifender Biozösenketten (Kap. 5.2, S.82) und zur Regenerierung biologischer Steuerungsfunktionen sollte in allen Landesteilen ein Netz wenig beeinflusster Lebensräume flächigen Charakters zur Verfügung stehen. Diese natürlichen Entfaltungsräume sollten auch Landschaftsräume mit vorherrschend intensiver Agrar- und Forstnutzung durchdringen. Sie bilden das störungsarme, weitgehend selbstregulierte Fundament innerhalb der ökologischen Infrastruktur, die die Nutzlandschaft künftig durchsetzen sollte.

Das Netz der (zumindest für längere Zeit) nutzungsarmen oder nutzungsentleerten Flächen sollte mehrere Sukzessionsphasen enthalten, neben reifen Waldökosystemen also auch Pionier- und Biomasse-Aufbau-Phasen. Mit einem System abgestufter Reifezustände läßt sich nämlich eine engere biotische Vernetzung zu den Nutzflächen aufbauen als mit einem Netz ausschließlich aus Altholzblöcken oder Grasbrachen. Jüngere Sukzessionsstadien korrespondieren mehr mit den offenen Agrar-Ökosystemen, ältere mehr mit den Forstflächen und Naturwäldern. Systeme unterschiedlicher Sukzessionsphasen sollten in allen Naturraum- und Standorttypen ermöglicht werden. Die Möglichkeiten der Flächenstilllegung lassen dieses Ziel näherrücken.

Dieses Qualitätsziel ist eng mit der **Entwicklung ökologisch leistungsfähiger Böden bzw. biogener Substrate** verknüpft. Diese "Hauptumsatzplätze in terrestrischen Ökosystemen" (REMMERT 1988) enthalten den größten Teil tierischer und mikrobieller Biomasse. Bodenreifung (ungestörte Profilausdifferenzierung, Anhäufung biologisch aktiver Humusformen) steigert die Filter- und Pufferfunktionen für Last- und Schadstoffe (BRÜMMER 1976), die Kontroll-, Speicher- und Abbaufunktionen für **laterale**, u.U. schadstoffführende Stoffströme im Boden und in der bodennahen Luftschicht. Ein wichtiges Ziel der Landschaftspflege muß es sein, in die geoökologisch verarmte Bodenlandschaft der Intensivflächen **Bodenregenerationsbereiche** einzuschalten (vgl. auch Kap. 5.4, S.83).

Ebenso bedeutsam sind "Wildwuchsflächen" als Weiser des natürlichen Entwicklungspotentials von Standorten und Landschaften (**Sukzessionsindikatorflächen**, vgl. JANSSEN 1990). Nur so lassen sich die Unsicherheiten bei der Interpretation und planerischen Anwendung potentieller Vegetationskarten ausräumen (SEIBERT 1968, JANSSEN 1990). Diese Kenntnisdefizite sind am größten in den seit langem ununterbrochen genutzten, auch edaphisch stark veränderten Teilbereichen (z.B. in seit 200 Jahren kultivierten Niedermooren, Fichtenforsten, grünlandarmen Ackerlandschaften).

Sukzessionsprognosen werden für die freiwerdenden Agrarflächen in allen Landesteilen verlangt. Für die Szenarien "Aufforstung" und "nachwachsende Rohstoffe" liegen Planungsgrundlagen und Handlungsinstrumente bereit, nicht aber für die Alternative "ungesteuerte Sukzession". Solange dafür ein räumlich repräsentatives Pilotflächennetz mit entsprechenden Bewertungen fehlt, werden die politischen Weichenstellungen für freiwerdende Agrarflächen immer nur die beiden ersten Möglichkeiten begünstigen.

Dabei sollte den durch torfzehrende Nutzung und Melioration degenerierten Niedermooren besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Möglichkeiten der Extensivierung und Wiedervernässung sind in den vielen kleineren Tal- und Muldenmooren meist günstiger als in den großen, fast in allen Teilen von Siedlungen durchzogenen Beckenniedermooren.

5.4 Bessere Wasser- und Stoffrückhaltung, Trendumkehr bei der allgemeinen Eutrophierung

Vermeidbare Stoffausträge sollten vermieden werden: Der nutzungsbedingte Stoffaustrag sollte künftig das durch nutzungsmodifizierende und/oder -kompensierende Maßnahmen erreichbare Minimum nicht mehr überschreiten. Räumliche Regelungseinheit sind dabei die Niederschlagsgebiete **unterster** Ordnung. Jede dieser Gebietseinheiten des Naturhaushaltes benötigt "**landschaftliche Klär- und Filteranlagen**" (wie z.B. Hecken, Ranken, Mulden-

sümpfe, natürliche Schlammdepots) zur Entsorgung des Oberflächenwasser-, Bodenwasser-, Grundwasser- und Luftpfades. Die Bereitstellung solcher Kompensativemente darf allerdings nicht als Vorwand benutzt werden, die Radikalsanierung der Austräge durch Betriebsumstellung und sparsamere Ausbringungstechniken zu vernachlässigen. Im Falle nachweislich geringer Sanierungsspielräume **auf** den Intensivflächen sind Kompensationsmöglichkeiten auf **benachbarten** Entlastungsflächen allerdings um so konsequenter auszuschöpfen.

Räumliche Disparitäten bei der Ressourcensicherung (Vorzug für Wassersicherungsgebiete und touristisch bedeutsame Großseen) sind abzubauen. Nach weitgehender Ausschöpfung der Reinigungskapazitäten des technischen Umweltschutzes sind nun endlich die weitaus umfassenderen Entlastungsmöglichkeiten durch Landnutzungsmodifikation und landschaftspflegerische Maßnahmen zu forcieren. Projiziert man den Belastungsbeitrag eines "Güllehangs" oder "Erosionsackers" auf die **Gesamtlänge** des nachgeschalteten Bach- und Flußsystems, so erscheinen Sanierungsmaßnahmen in See-Einzugsgebieten keineswegs vordringlicher.

Auf den einfachsten Nenner gebracht, müssen Landschaftspflege und Landnutzungen auf eine **Trendwende bei der trophischen Nivellierung und allgemeinen Eutrophierung** der Kulturlandschaft hinarbeiten. Eine erste wichtige Rahmenbedingung ist inzwischen erfüllt, nämlich die Stagnation, teilweise sogar Reduktion des Agrochemikalien- und Gülle-Einsatzes. Nun kommt es auf die Blockierung horizontaler Stofftransportwege an. Dabei ist höchste Eile geboten, weil ein Großteil des Artenschwundes eutrophierungsbedingt, also durch klassische Naturschutzmaßnahmen kaum steuerbar ist (ELLENBERG 1985). Den Vorrang in dieser Pufferstrategie verdienen Abhänge zu Feuchtbiotopen in Senken und zu Oberflächengewässern.

Der **Weg des Oberflächenwassers** außerhalb und innerhalb von Gerinnen sollte so kurvenreich, rau und langsam wie möglich gestaltet werden. So werden Abflußwellen abgeflacht und desynchronisiert, Grundwasservorräte gewonnen und bodennahe Luftschichten angefeuchtet. Speicher- und Bremsseffekte können und sollten durch Brachen, Staudenfluren, Kuhlen- und Bultbildungen im Zuge der Grünlandsukzession, durch Grünlandwiederherstellung in wasserführenden Ackermulden, durch Verunregelmäßigung der Wasserläufe, Räumungs- und Erneuerungsverzicht von Entwässerungsanlagen und ähnlich wirkende Maßnahmen induziert werden. In humiden Räumen mit hohen Abflußspenden sollten Torfmoosvermoorungen, Röhricht-, Bruchwald- und Gebüschsukzessionen als naturraumgerechte Chance zur Abflußregulierung begriffen und ergriffen werden. Der im Zuge der modernen Landnutzung generell verkleinerte **Muldenrückhalt** sollte an möglichst vielen Stellen durch Gewährlassen natürlicher Dynamik vergrößert werden (neue Hochwasser-Flutmulden, nicht mehr verfüllte Erdfälle, Belassen von Windwurfteflern usw.).

5.5 Ziel der Landesverschönerung: Bayerns Kulturlandschaften pflegen und neue Eigenart gewinnen

Angesichts der ständig steigenden Bedeutung des biotischen Ressourcenschutzes darf die Landschaftspflege nicht auf ihrem kulturell-ästhetischen Auge blind werden (HERINGER 1981). Gustav VORHERRs Grundidee der Landesverschönerung ist - wenn auch in zeitbedingter Metamorphose - eine Verpflichtung auch für heute (vgl. ZIELONKOWSKI 1989). VORHERRs Streben nach Sauberkeit, "Landeskultur" und Geordnetheit in der Landschaft mag zwar manchem Wilderness-Anhänger und Artenschützer anachronistisch erscheinen, es bestimmt aber bis heute das Handeln von Verschönerungs- und Gartenbauvereinen, der Gemeinden, Wasser- und Bodenverbände und vieler Bewirtschafteter, ja manchmal sogar die Pflege von Schutzgebieten. Das Ideal einer "freundlichen" und einladenden Landschaft (Bayern als "Garten Eden"), wie es vor allem im englischen Landschaftspark seinen artifizielsten Ausdruck findet, sollte zwar vor den naturbelassenen Flächensystemen haltmachen. Zwischen reiner Natur (Kap. 5.3, Kap. 6.2) und reinen Produktionsflächen, zwei für den "Landschaftskonsumenten" gleichermaßen unwirtschaftlichen Bereichen, hat es aber einen wichtigen Platz.

Auch morphologisch schlichte und stark verarmte Kulturlandschaften sind gestaltungswürdige Umwelt des Geist- und Sinnenwesens Mensch. Auch sie haben ihr eigenes, wenn auch häufig brachliegendes "Schönheitspotential". Wo die Reliefeigenart **zurücktritt**, müssen Vegetationsstrukturen **hervortreten**. Bestimmte Gehölzakkente, Waldrandlinien etc. können morphologisch einförmige Landschaften kammern und aufgliedern.

Ästhetisierende Willkürlichkeit der Grüngestaltung wird durch Zuordnung zu den vorgegebenen Konturen der Morphologie, des Flurgefüges, des Verkehrs- und Siedlungssystems vermieden. Insbesondere in ebenen Landschaften sollte die räumliche Tiefe nicht durch lineare Barrierengehölze abgeschnitten, sondern durch aufgelockerte und hintereinander gestaffelte Baumstrukturen gesteigert werden.

Mehr Augenmerk sollte auf die Pflege und Verdeutlichung **kulturhistorischer Landschaftsinhalte** verwendet werden. Dies erfordert insbesondere größere Sorgfalt im Umgang mit (agrar)historisch begründeten Konturen (Flurform, Parzellengrenzen, Wege- und Waldrandverläufe, Wald/Freiflächen-Grenzen, Hochäcker, alte Wegefächer usw.). Bei der landschaftlichen Einbettung baulicher Einzelschöpfungen (Solitärkirchen, Kapellen, Klöster, Schlösser usw.) müssen sich Denkmal- und Landschaftspflege begegnen.

Wo strukturelle Eigenart (seit jeher) fehlt (z.B. in vielen flachen Kahlfluren Bayerns), kann und sollte sich Flurverschönerung eine gewisse **Freiheit zur Innovation** nehmen, von Vorbildern anderer Landschaften aber auch von Gestaltungsklischees aus der

"landeskulturellen" Anfangszeit der Landespflege (Stichwort: Windschutzgürtel) lösen. Räumliche Heterogenität darf nicht durch übereifrige Standard-Durchgrünung der Flur überprägt werden. Fehlen kulturhistorisch und biotopstrukturell prägnante Konturen, so ist die Neugestaltung insbesondere an Reliefvorgaben, Agrarintensitätsstufen oder Siedlungs- und Waldrandbezügen auszurichten (vgl. LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen").

Auch in der Landschaft tritt uns das Dilemma abendländischer Kulturpflege schlechthin entgegen: Das Erbe aus der Vergangenheit gilt grundsätzlich als qualitativvoller und bewahrenswerter als das Zeittypische. Sollte nicht auch die Landschaftsarchitektur - ebenso wie der Städtebau - bemüht sein, neuzeitliche Strukturen zu "erfinden", die agrarbetrieblich akzeptabel sind, aber nicht in erster Linie technoform wirken? Eröffnen sich nicht der modernen Agrarneuordnung im Zeichen von Marktentlastungsstrategien eine Fülle von Gestaltungs- und Zonierungsmustern, die einen Interessenausgleich zwischen Bodenproduktion, menschlichem Auge und Naturhaushalt bewirken könnten und trotz bemerkenswerter Fortschritte in der Flurbereinigung bisher noch nicht genutzt sind?

5.6 Mindestmaß an Erholungsattraktivität und -benutzbarkeit in allen Landschaften

Nicht nur die traditionellen Fremdenverkehrs- und Naherholungsgebiete, sondern **alle** Landschaften Bayerns, in denen Menschen wohnen, erbringen Erholungsfunktionen. Ein Mindestmaß betretbarer, relativ strukturreicher, zur erholsamen Fortbewegung anregender Flächen sollte auch in "reinen Produktionslandschaften" vorhanden sein. Grünlandanteil, Acker- und Grünlandextensivierung, Struktur- und Randlinienreichtum sind über Erlebnis- und Erholungswerte, wie Blütenreichtum, Begebarkeit und erholungsbezogener Randeffect, sehr eng mit der Erholungsattraktivität verknüpft. Klassische Erholungs- und Fremdenverkehrsgebiete sollten **breitflächig** eine hohe Erholungseignung und -benutzbarkeit besitzen, andere Gebiete zumindest auf dafür ausgestalteten **Erholungskorridoren** (z.B. Waldsaum-Extensivgrünland-Streifen).

Viele Siedlungsränder grenzen heute an erholungsabweisende Ackerfluren. Meist fehlen betretbare Grünverbindungen quer über die Flur zum Wald oder Bach. Zu den landschaftspflegerischen Zielen gehört es, siedlungsumgebende Fluren mit **Erholungskorridoren** wieder durchgängiger zu machen und damit einen Beitrag zu leisten, die Auto- und Straßenbenutzung bei der Kurzzeiterholung entbehrlicher zu machen. Vorbilder für eine radiale Flurerschließung liefern z.B. die alten Viehtrittverbindungen zwischen Dorf und gemeiner Weide. Beidseitig heckengesäumte Wiesenbänder, instandgesetzte Hohlwege, extensivierte Grünlandtächen,

bachnahe Fußwege, von Ackerrandstreifen gesäumte, verbreiterte Grünwege und markante Ziel- oder Wegbäume können das Siedlungsvorfeld für Spaziergänger und Feierabenderholung attraktiver machen. Steigerung der Attraktivität des Wohnumfeldes mindert den Erholungsdruck auf entferntere, naturnähere und oft empfindlichere Regionen.

Zu den ausdrücklichen Zielen bayerischer Naturschutzpolitik und Landschaftspflege gehört es aber auch, naturnahe und geschützte Bereiche der Bevölkerung und den Fremdenverkehrsgästen nahezu bringen - insoweit sie dadurch nicht geschädigt werden. Betretungsverbote sollten auf das absolut unvermeidbare Maß beschränkt werden. Geschickte Erholungszonierungen und Erschließungskonzepte in verschiedenen Reservaten (z.B. Nationalpark

Böhmerwald, Schwarzes Moor, Fichtelseemoor, Oster- und Eggstätter Seen) belegen, daß dieses Anliegen auch bei hoher Besucherfrequenz biotop- und artenschonend umsetzbar ist.

Das **Konzept einer naturverträglichen Zugänglichkeit** beinhaltet aber auch eine konsequente Schonung jener von störepfindlichen Arten bewohnten oder trittempfindlichen Gebietsteile, die durch zugängliche Bereiche gleichen Ökosystemtyps und Erscheinungsbildes bereits ausreichend repräsentiert sind. Gelungene Gebietsbeispiele (z.B. NSG Kesselseen/RO, Augsburger Stadtwald) weisen den Weg für aktuelle Konfliktgebiete zwischen Erholung und Naturpotential (z.B. NSG Kirchsee und Pupplinger Au/TÖL, NSG Neubauer Weiher/SAD, NSG Kläperfilz/WM).

6 Gesamtkonzept für die Landschaftsentwicklung - Landschaftspflegerische Ziele

"So es gut, am Alten
soll man sich halten
aber auch zu jeder Stund
Neues tun auf altem Grund"

(Sinnspruch an einem oberhessischen Bauernhaus,
zit. nach R. Sander)

Landschaftspflege ist pflegliche Weiterentwicklung des natürlichen und kulturellen Erbes in der freien Landschaft. Verantwortung für Natur und Landschaft wahrnehmen heißt nicht nur, im dringenden Einzelfall Ad-hoc-Maßnahmen zu ergreifen, sondern räumlich-landschaftsplanerisch umfassende Zukunftsantworten zu geben. Ein allgemeiner Beitrag hierzu ist die folgende Strategie.

Natürliche Ressourcen sind Allgemeingut und nicht an administrativ sicheren Schutzarealen wie Wasser- und Naturschutzgebieten festzumachen. Die Aufgaben der Umweltsicherung und des Naturschutzes können von den Bewirtschaftern nicht einseitig den "Biotopen" und Schutzgebieten zugeschoben werden. Jeder die Naturgüter Nutzende steht in der Verantwortung, **auf seiner** Nutzfläche

- den dort möglichen Beitrag zur Bewahrung des natürlichen Erbes und der Naturgüter zu erbringen, der im Gesamthaushalt einer Landschaft trotz seiner Unscheinbarkeit unverzichtbar ist;
- alles zu tun, den Haushalt umgebender Landschaftsteile oder die Naturgüter der Unterlieger nicht zu beeinträchtigen.

Wer dieser Verpflichtung nicht nachkommt, ist ebenso irregeleitet wie jemand, der seine Hausmüllentsorgung oder sein Wahlrecht mit der Entschuldigung versäumt, sein kleiner Beitrag wäre unerheblich.

Die Ziele (vgl. Kap. 5) können also nicht auf ausgewählten Einzelflächen, sondern nur durch solidarisches und landschaftsübergreifendes Handeln erreicht werden. Nur im Zusammenwirken mit Nutzungspartnern und raumwirksam agierenden Verwaltungen lassen sich vorhandene Belastungen mindern und der Niedergang des biologischen Erbes aufhalten. Landschaftspflege und Naturschutz sollen die raumnutzenden Parteien nicht "vergraulen", sondern einbinden (HABER 1986). Landschaftspflege im besten Sinn ist keine externe Gängelungsinstanz, sondern zum erheblichen Teil auch interne Entwicklungskomponente der Landnutzungen. Dies ist keine neue taktische Finesse oder Anbiederung des Naturschutzes, sondern entspricht dem Selbstverständnis der bayerischen Naturschutz-, Agrar- und Forstpolitik. Viele begrüßenswerte Ansätze der Ländlichen Entwicklung, der Agrarförderung, der Forstentwicklung, der Wasserwirtschaft und der Fischerei belegen dies. Das LPK ist in vielem also kein Novum, sondern eine Fortsetzung und Erweiterung.

Allerdings wird das Motto "Naturschutz auf der Gesamtfläche" häufig so undifferenziert verkündet, daß es bei den Landnutzern verständliches Mißtrauen auslöst. Die LPK-Strategie respektiert ausdrücklich die Bedeutung und das Platzrecht auch relativ intensiver Nutzungen mit nicht immer völlig vermeidbaren Raumbelastungen.

Dies bedeutet aber keineswegs ein reines "Segregationsmodell" zwischen Naturschutz und Land- und Forstwirtschaft, schon gar nicht in großräumiger Funktionstrennung (CONRAD 1987). Dies wäre schon deshalb verfehlt, weil die Dichte notwendiger Kompensativstrukturen mit der Landnutzungsintensität anwachsen muß. "Integrations- und Selektionsmodell" (HAMPICKE 1988, SCHREINER 1987) sollten sich also verzahnen.

Für den auf Umweltsicherung gerichteten Handlungsverbund zwischen Nutzungsparteien und Naturschutz werden übergreifende Leitlinien, Leitbilder und Strategien benötigt. Einen Beitrag hierzu liefert die im folgenden abgehandelte Zentralstrategie des LPK.

Sie verarbeitet Anstöße aus:

- Grundlagentheorien, vor allem aus der biogeographischen Gleichgewichts- oder Inseltheorie (siehe McARTHUR & WILSON 1967), aus der Relationstheorie (siehe van LEEUWEN 1965, 1973) und dem Konzept der Minimumareale für überlebensfähige Populationen (MVP, z.B. HEYDEMANN 1981, SHAFFER 1987, HOVESTADT et al.1992);
- Raumgestaltungstheorien (differenzierte Landnutzung im Sinne von HABER 1971, 1972, MANDER et al. 1988);
- vom ABSP gestellten Anforderungen (siehe z.B. RIESS 1980 u.1988, PLACHTER 1987, 1990);
- unterschiedlichen Artenschutz- und Kulturraumpotentialen bayerischer Landschaften.

Zur besseren Überschaubarkeit, Problemnähe und Anwendungsaktualität wird die Gesamtstrategie nicht als monolithisch-unauflöseliches Theoriegebäude, sondern als Menü jeweils für sich nutzbarer Teilkonzepte dargeboten.

Diese sind in der in [Abb. 6/1](#) (S.88) dargestellten Weise den Defizitbereichen (siehe Kap. 4) zugeordnet.

Diese stoffliche Auffächerung orientiert sich vor allem an:

- den wichtigsten Defizitbereichen in Landschaft und Naturhaushalt (vgl. Kap. 4.1 bis 4.6);
- den heute und in naher Zukunft aktuellsten Herausforderungen, denen die Landschaftspflege unter großem Zeitdruck gegenübersteht (z.B. Reaktionen auf nutzungsunterstützte Hochwasserkalamitäten, den Neuaufforstungsdruck und die zunehmenden Sturmschadensflächen).

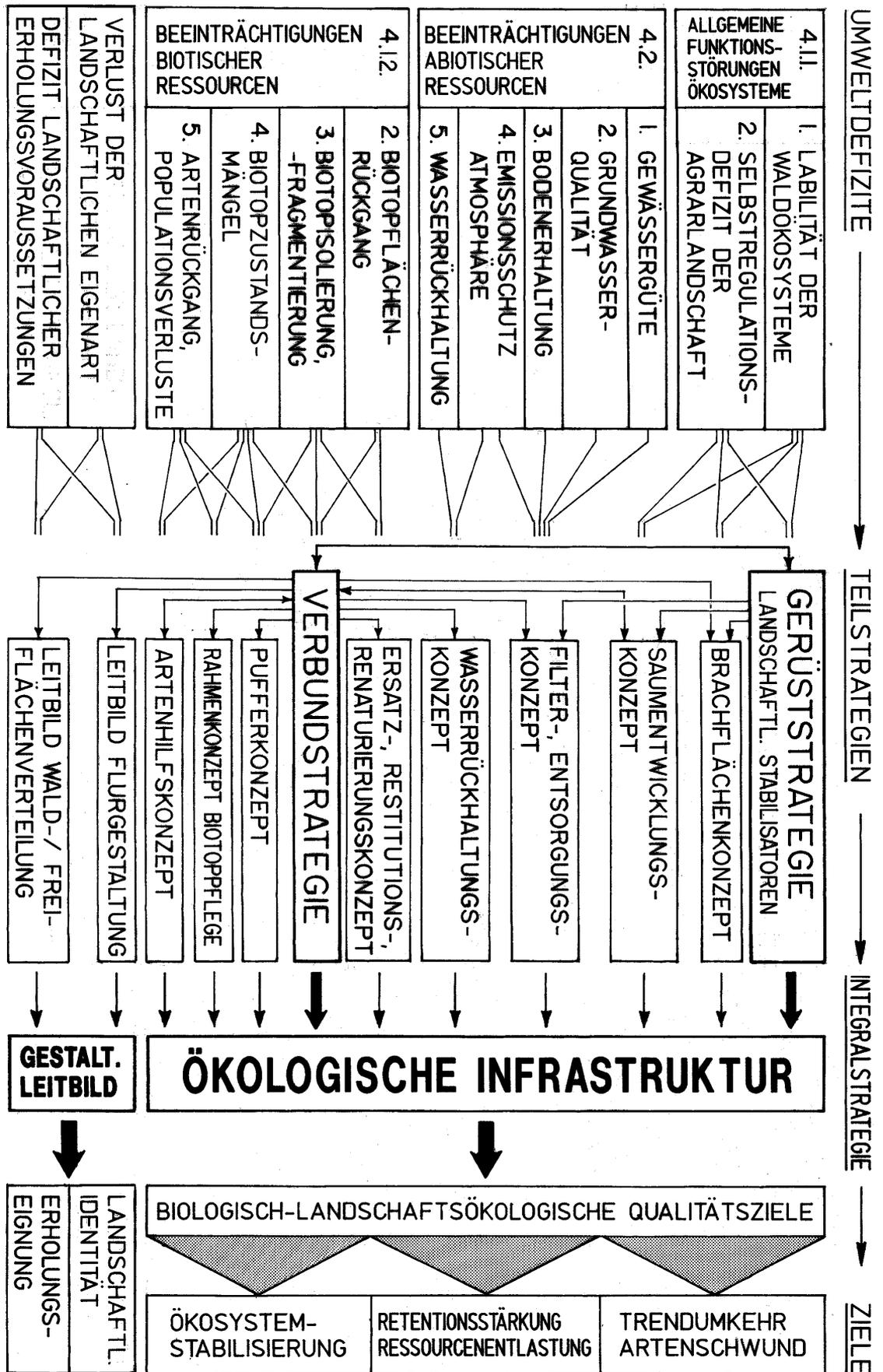


Abbildung 6/1

Übersicht der Landschaftspflegestrategie

Darüber hinaus müssen langfristig tragfähige Leitbilder aber auch den unspektakulären chronischen Labilitätserscheinungen Rechnung tragen, die keine Spontanreaktionen bei Medien, Betroffenengruppen und einschlägig zuständigen Fachdisziplinen auslösen.

Strategische Rückgratfunktion übernehmen für diesen Band die "**Gerüststrategie**" und die "**Verbundstrategie**".

Die **Gerüststrategie** zielt auf die Stabilisierung der gesamten Kulturlandschaft und die Stärkung der Wechselbeziehungen zwischen "Natur" und Nutzflächen ab; sie ordnet den Nutzflächen ein Gerüst landschaftlicher Stabilisatoren zu (Kompensativelemente, Ausgleichsflächen) und versucht, das nicht vom Menschen Gesteuerte wieder in der Nutzlandschaft zu verankern. Was bisher störende Randercheinung war, soll allgemein anerkannter Baustein der Kulturlandschaft werden. Die zentrale Ausgangsfrage ist dabei: Wie können die Nutz- und Lebensraumfunktionen der Kulturlandschaft künftig möglichst störungsarm aufeinander eingestellt werden?

Dagegen wird mit **Verbundstrategie** ein Handeln bezeichnet, das primär auf die Wiederverbindung abgebrochener Populationsverbindungen und Genflüsse gerichtet ist. Wie kann das Netz der (relativ) naturnahen Biozönosen wieder funktionsfähig gemacht werden?

Die Gerüststrategie bündelt die nutzungsflankierenden "landeskulturellen" agrarökologischen und waldhygienischen (**anthropozentrischen**) Aufgaben der Landespflege, die Verbundstrategie versieht mehr den klassischen Arten- und Biotopschutz (**biozentrische** Aufgaben).

Um diese Grundpfeiler ranken sich mehrere Handlungsstränge, die "greifbareren", im öffentlichen Bewußtsein verankerten Umweltdefiziten wie Gewässerbelastung, mangelnde Wasserrückhaltung, Biotopflächenrückgang zugeordnet sind (Filter- und Entsorgungskonzept, Wasserrückhaltungskonzept, Restitutionskonzept usw.). Die Mehrgleisigkeit der Darstellung ist aus didaktischen Gründen unumgänglich, darf aber nicht über die engen Verflechtungen zwischen den einzelnen Kapiteln und Handlungssträngen hinwegtäuschen. Beispielsweise durchdringen sich die Entwicklungsleitlinien für Brachen (Kap. 6.2, S.119) und Säume (Kap. 6.3, S.130), weil auf verbuschenden und hochstaudenreichen Brachen letztlich eine "Wiederversaumung" flächiger Landschaftsteile in Gang kommt, die die "Entsaumung" seit dem 18. Jh. in gewisser Weise wieder rückgängig macht.

Viele Detailaussagen zu den Teilstrategien finden sich in den LPK-Lebensraumtypbänden und im ABSP. Insbesondere Aussagen zur Biotoppflege, Pufferung, Artenhilfe, Restitution (vgl. Kap. 6.7 bis 6.9, S.199ff) bedürfen an dieser Stelle nur der skizzenhaften Umrisse. Eingehender behandelt werden dagegen Landschaftspflegeaufgaben, die nur auf einer Ebene **oberhalb** einzelner Lebensraumtypen angegangen werden können.

6.1 Stabilisierungskonzept für die gesamte Kulturlandschaft ("Gerüst-Strategie")

Dieses Kapitel entwickelt ein Dach- oder Basiskonzept, das den gemeinsamen Sockel für die darauffolgenden Teilstrategien (siehe Kap. 6.2 bis 6.9, S. 123/ff) bildet. Theoretische Grundlagen und Prämissen, die hier erläutert werden, können dann in den Folgekapiteln entfallen.

Geraten Umsatz- und Produktionsleistungen einerseits und Körpergerüst bzw. Sekretionsleistungen andererseits bei Mensch, Tier und Nutzpflanze ins Mißverhältnis, bleiben Schäden meist nicht aus. Nicht viel anders ist es bei Nutzlandschaften. Viele "landschaftsphysiologische" Ausfallerscheinungen wie überhöhte Stoff- und Wasserausträge, Hypertrophierung und Trockenheitsklemmen hängen mit einer Unterversorgung an stütz- und entsorgungswirksamen Elementen (z.B. Saumbiotope, Grünland in Abfluß- und Wasseraustrittsbereichen, Sedimentationsflächen) zusammen. Dies darf allerdings nicht den Blick für das Grundproblem der überhöhten Stoff-/Energiezufuhr und unpfleglicher Bodenbehandlung (hier als "Input-Problem" zusammengefaßt) verstellen.

Zwar stagniert oder sinkt der agrarische Stoffeinsatz seit etwa 1985, doch tendiert die weitere Europa- und Weltagrarpolitik zu einer Wettbewerbsverschärfung, die das Input-Problem womöglich nur in Marginalzonen (auf Kosten einer allgemeinen Verödung) beseitigt, in den produktionsbegünstigenden Räumen aber sogar weiter zuspitzt.

Eine flächendeckende "Ökologisierung" bayerischer Intensivanbaugebiete, etwa im Sinne des von Naturschutzverbänden geforderten Integrationsmodelles, ist also derzeit nicht in Sicht (vgl. HAMPICKE 1988). Durchsetzbare Extensivierungen von vielleicht 20-30% der jetzigen Hektarerträge lösen unsere Artenschutzprobleme wohl kaum (ebd.).

In dieser Situation sind sämtliche Möglichkeiten der Input-Senkung im Rahmen des konventionellen und alternativen Landbaues zu nutzen (z.B. Lagerraumvergrößerung für Gülle, bedarfsgerechterer Düngereinsatz, erosionsdämpfende Bodendeck-Kulturen im Wein- und Hopfenbau u.a.).

Nichtsdestoweniger werden wir weiterhin auf eine Kompensationsstrategie angewiesen sein, die die Austräge wenigstens teilweise auffängt und die agrarökologische Wohlfahrtsfunktion naturnaher Flurbestandteile besser zur Geltung bringt.

Diese Strategie bezieht sich im Kern auf die Grundüberlegungen zur differenzierten Landnutzung (HABER 1972, SCHEMEL 1976). Die Realisierungsspielräume sind aber heute ungleich größer. Die Umsetzungsmodelle sind zwischen "benachteiligten" und "begünstigten" Agrargebieten viel unterschiedlicher als damals. Die Bereitschaft der land- und forstwirtschaftlichen Seite, Naturhaushaltssanierung auch in Eigenleistung zu übernehmen und nicht nur auf Protektivgebiete zu schieben (vgl. SCHEMEL 1980), wird auf EG-, Bundes- und Lan-

desebene immer wieder betont. Vor 20 Jahren war dies kaum der Fall.

Fachliche Begründungen und Datengrundlagen können im folgenden aus Platzgründen nur angedeutet werden. Vieles davon findet sich aber in den LPK-Lebensraumtypbänden.

6.1.1 Grundsätze einer ökologischen Raumordnung

Genutzte und ungenutzte, natürliche, naturnahe, halbnatürliche und naturferne Flächen (siehe Kap. 6.1.2, S.98) sollten so angeordnet sein, daß das Ganze wesentlich mehr ist/leistet als die bloße Summe der Teile. Durch geeignete Zuordnung lassen sich Qualitäten und Funktionen wecken, die das einzelne Flächenelement **nicht** hervorbringt. Aus einem Kaleidoskop unterschiedlicher Lokalitäten entsteht ein Flächensystem mit **systemspezifischen** Funktionen und Wechselwirkungen (ODUM 1971). Je vielfältiger die Energie- und Informationsflußwege zwischen den Flächenelementen, desto stabiler das Gesamtgefüge (RUTLEDGE et al. 1976).

Gleichsam wie bei chemischen Strukturen sind bestimmte Raumkonfigurationen eng mit den Bindungen (Wechselwirkungen) zwischen den Elementen verknüpft. Struktur und Funktion stehen auch auf der landschaftlichen Ebene in einem engen Zusammenhang (van der MAAREL 1980, HABER 1978). Vergleichbar den bindungsfähigen Materieteilchen, besteht auch bei landschaftsökologischen Elementen die Tendenz, durch Annäherung Beziehungen aufzunehmen. Was in der unbelebten Natur die Magnetfelder, elektrostatischen Anziehungskräfte und Affinitäten, sind zwischen Biotopen die Stoff-Flüsse (z.B. in Bodenwasserströmen) sowie die ausbreitungs- und austauschbereiten Organismen.

Der Wiederaufbau durch Biotopfragmentierung (vgl. Kap. 4.1.2) unterbrochener Beziehungen ist gewissermaßen ein Regenerationsvorgang auf landschaftsstruktureller Ebene. Den biologischen Teil dieses Prozesses nennen wir Vernetzung (vgl. JEDICKE 1990). **Seine Vernachlässigung ist die entscheidende Ursache für die Wirkungslosigkeit des einzelementbezogenen Natur- und Artenschutzes ("Inselnaturschutzes").**

6.1.1.1 Notwendigkeit einer ökologischen Infrastruktur

Bayerns Kulturlandschaft kann sich auf absehbare Zeit trotz agrar- und forstpolitischer Rahmenveränderungen nicht darauf verlassen, daß die unumgängliche Sanierung der biotischen und abiotischen Ressourcen vor allem oder allein durch Extensivierung intensiver Nutzflächen geleistet werden kann. Die Diskrepanz zwischen der agrarpolitisch durchsetzbaren oder gebotenen und der artenschutzwirksamen Intensitätsreduktion ist in den meisten Kulturlandschaften einfach zu groß (vgl. DIERSSEN 1989, HAMPICKE 1988).

Ebensowenig ist dazu das derzeit bestehende Netz an naturbetonten "Biotopen" (ca. 5% der außeralpinen Landesfläche) in der Lage. Wäre es dazu befähigt,

existierten die in Kap. 4.1 bis 4.6 aufgezeigten Kardinalprobleme gar nicht! Deshalb wird eine **ökologische Infrastruktur** benötigt, die multifunktional

- intensive Bodennutzungen entsorgt und abpuffert;
- das gesamte Erbe der biogenetischen und biozönotischen Evolution, d.h. alle biotischen Einheiten der Landesnatur, zur Entfaltung kommen läßt;
- die naturschutz wichtigsten Austauschräume innerhalb von Metapopulationen umgreift und langfristig gewährleistet;
- dem Menschen genügend Erholungs- und Erlebnisräume bietet;

mithin eine **raumdurchdringende Struktur** aufweisen muß.

Bis in die 80er Jahre hat der Naturschutz zwangsläufig seine Bemühungen auf physiognomisch und kartographisch klar umreißbare Einzelflächen ("Biotope") fokussiert. Von den Biotopkartierern ungewollt, breitete sich im Bewußtsein der Öffentlichkeit und der Landnutzer eine Denkweise aus, die Naturschutzpotentiale fast allein in "Biotopen" vermutete. Diese dienten als Fenster, in denen zwar Arten, nicht aber deren inselübergreifende Raumanprüche bemerkt wurden. Die Sorge um den Gesamtlebensraum von Arten und Populationen kam zu kurz (mit Ausnahme einzelner Amphibienwanderwege)! Hier besteht erheblicher Nachholbedarf.

Auch abiotische Regulations- und Kompensationsleistungen der Natur werden in der Naturschutzdidaktik den flächenmäßig untergeordneten und räumlich isolierten Biotopflächen zugeordnet (vgl. z.B. die ANL-Seminare "Ökologische Bedeutung von Landschaftselementen"). Dabei kommt es bei der Steuerung von Stoff- und Energieflüssen viel mehr auf das gesamtträumliche Gefüge an als auf das Teilsystem der naturnahen Inseln.

Diese Konzentration aller Kräfte auf die rasch zerfallenden Reste der Natur führte zwangsläufig zu naturschutzstrategischen Unterlassungen, die **nunmehr** aufzuarbeiten sind.

Strategie- und Umsetzungsdefizite bestehen vor allem bei "biotop"-übergreifenden Lebensraumbezügen (SCHLUMPRECHT & VÖLKL 1991, RIECKEN 1992; vgl. aber die Ansätze der ABSP-Umsetzungsstudien), populationsdynamisch relevanten Raumeinheiten, abiotischen Stoff- und Energieflüssen, allgemein gesprochen bei allen Naturschutzinhalten, die erst durch bestimmte **räumliche Konfigurationen von Einzelbeständen** entstehen ("inter-patch-Qualitäten").

Beispiele:

- Zum Lebensraum der Kreuzotter gehören Teilhabitate unterschiedlicher Feuchte-, Nutzungs-, Besonnungs- und Bewachungsgrade nebeneinander; Rebhuhnpopulationen nutzen bestimmte Flurteile nur noch, wenn ruderale Abbaustellen säume oder Brachen als Refugien in der Nähe verfügbar sind; Feldhasen und Lerchen reagieren positiv auf Kontaktbereiche zwischen Schlä-

gen unterschiedlichen Wuchstyps mit eingelagerten Saumbiotopen; von den Wochenstuben in den Dörfern aus fliegen bestimmte Fledermausarten bevorzugt entlang bestimmter Gehölzleitlinien in ihr Nahrungsrevier, die Qualität ihres Aktionsraumes wird wesentlich durch die Bewuchsstruktur des Dorfvorfeldes bestimmt (RICHARZ et al.1989, KRULL mdl.).

- An Rote-Liste-Arten reiche Ackerwildkrautstreifen häufen sich in der Regel im Nahbereich von oligotrophen Säumen (z.B. Kiefernwaldrändern, Kiesgrubenrändern, Ranken), Steinbuckeln und Heiden), an deren Rändern sie die sichersten Samenbanken aufbauen können; Erhaltung und Förderung müssen sich hier also auf die **Gesamtheit** aus Äckern, Randstreifen, Rainen und Magerrasen beziehen.
- Die Wassereinsickerungs- und Erosionsbremswirkung von Rainen und Hecken kommt nur bei hoher Maschendichte und topographisch passender Lage der Saumbiotope zum Tragen.

War man bislang vollauf damit beschäftigt, die einzelnen Biotopfragmente nach ihrer biotischen Ausstattung abzufragen, so drängen sich nun Fragen folgender Art auf:

- Welche Ansprüche sind auf den derzeitigen Biotopinseln **nicht** abgedeckt?
- Welche Austausch- und Ergänzungshabitatfunktionen sind in der derzeit genutzten Landschaft nötig, um noch (rudimentär) bestehende Funktionsmechanismen der Inseln am Leben zu halten?

Es ist also höchste Zeit, von den "Brückenpeilern" aus auch die Brücken zu überprüfen, wiederherzustellen oder instandzuhalten. Nur eine Einzelflächen-("patch-")übergreifende Strategie vermag biotisch-abiotischen Raumzusammenhängen gerecht zu werden. Intensive Bemühungen, aus den klassischen "Biotoptypen" Habitatkomplextypen zu bilden und operational zu machen (z.B. WEIDEMANN 1986, RIECKEN et al.1993), bereiten diese Phase des Naturschutzes vor.

Dabei sind biologische Austauschfunktionen ("Biotopverbund", "Verbundsystem", "Vernetzung") nur eine Teilmenge dieser Raumzusammenhänge. Stütz- und Kompensationsaufgaben im gesamten Landschaftshaushalt kommen dazu. Räumliche "Vernetztheit" ("connectedness", Verbund) ist dabei zwar häufig sehr vorteilhaft, aber keine Grundbedingung.

Der Terminus "**ökologische Infrastruktur**"(RINGLER 1979, 1988, MANDER et al. 1988, van SELM 1988) benennt dieses Erhaltungs-, Ver- und Entsorgungssystem der Zivilisationslandschaft wohl am bündigsten. Die ökologische Infrastruktur übernimmt alle von Intensivproduktionsflächen nicht leistbaren Konservierungs-, Sanierungs- und Stabilisierungsfunktionen im Naturhaushalt. Eine Konkretisierung im Hinblick auf einzelne Umweltqualitätsziele erfolgt in den anderen Teilstrategien (vgl. [Kap. 6.2](#) bis [6.9](#)).

Dies dispensiert freilich die Produktionsflächen nicht von dem ihnen möglichen Beitrag. Nur: Dieser Beitrag reicht auch bei weitestgehender Nutzungs-

modifikation nicht aus (HAMPICKE 1988). Anhänger einer drastischen "Gesamtextensivierung" könnten eine ökologische Infrastruktur für entbehrlich halten. Sie überschätzen dabei aber sicherlich die Realisierungsspielräume in günstigen Agrarproduktionsgebieten.

Die Notwendigkeit einer raumübergreifenden ökologischen Infrastruktur ist damit aufgezeigt. Nachfolgend werden Grundprinzipien angesprochen, denen die räumliche Ordnung verschiedener Landschaftsteile und Nutzungsabstufungen folgen sollte.

6.1.1.2 Verbund und Zonation als Zentralbedingungen des Naturschutzes

Die beiden Begriffe klingen sehr theoretisch. Trotzdem sind sie ein Schlüssel zur Naturschutzstrategie. Eine kurze, wenn auch etwas trockene begriffliche Einführung ist notwendig, wenn die enorme praktische Bedeutung dieser Basisgrößen aufscheinen soll.

Struktur und Funktion einer Landschaft ("Naturhaushalt", besser Landschaftshaushalt) sind durch zwei räumliche Grundbeziehungen zwischen ihren Flächenelementen bestimmt (van der MAAREL 1980, van LEEUWEN 1966):

- Kontinuität / Homogenität / Ähnlichkeit / Gleichartigkeit der abiotischen und biotischen Faktoren;
- Diskontinuität / Heterogenität / Unähnlichkeit / Ungleichartigkeit / Kontrast der abiotischen und biotischen Faktoren.

Räumliche Kontinuität begünstigt Ausbreitung, Fortbewegung, (ungerichtete/unbeschränkte) Mobilität/Transporte und Gleichverteilung von Lebewesen, Diasporen und Stoffen. Dagegen steht Diskontinuität für Festhalten, Bremsung, Ausbreitungs-/Mobilitätseinschränkung, Ungleichverteilung.

Diese Lagebeziehungen unterscheiden großflächig einförmige Intensivflächen von naturbetonten Flächen. In einer strukturarmen Ackerflur wird die Ausbreitung von Bodenteilchen, Herbizid-Tröpfchen, Massenunkrautsamen, Getreideläusen weitgehend nur von der Windstärke und Hauptwindrichtung gesteuert.

Dagegen sind die Stofftransporte in einer kleingliedrig strukturierten Landschaft stark gehemmt, auch die Territorialstruktur bewegungsfreudiger Tierarten (z.B. Vögel) und das Populationsgefüge (z.B. von Amphibien) sind hier kleinteiliger. Das Artenaufnahmevermögen ist größer.

Einförmig-kontinuierliche Landschaften begünstigen physikalische Ausbreitungsvorgänge (Diffusion, Verwehung, Abspülung usw.); kleinteilig-diskontinuierliche Landschaften bremsen diese Energien, fördern dafür aber eher die räumlich selektiveren bioenergetischen Verteilungskräfte (Lokomotorik der Tiere).

Für die Produktionslandschaft ist deshalb eine möglichst hohe Dichte an Diskontinuitäten (Ökotonen, Randlinien, Kulturartenwechsel usw.) zu fordern,

wobei diese Übergänge scharf bis fließend sein können.

Kontinuität und Gleichartigkeit ist aber keineswegs immer ein zu behebendes Strukturdefizit, sondern auch eine wichtige Existenzvoraussetzung von Organismen innerhalb des naturbetonten Flächennetzes. Insektenpopulationen, die auf Jahresklimaschwankungen mit großem Massenwechsel reagieren - d.h. sehr stark expandieren und kontrahieren - sind nur überlebenschwer, wenn ihr Optimalhabitat eine gewisse Erstreckung besitzt (z.B. die am Walberla/FO untersuchte Grillenpopulation; REMMERT 1978b). Populationsneugründung, Migration, interpopulärer Austausch und Lebensraumbrücken zur Überlebenschwer verinselter Populationen bedürfen der räumlichen Fortspinnung **gleichartiger** Lebensraumstrukturen, entweder auf breiter Front (Typ großer Wald, Steppe), als Korridor (Typ Flußlandschaft, hohe Breithecke) oder als Ketten bzw. Inselgruppen ähnlicher Einzelflächen. Räumliche Homogenität begünstigt also biologische Verlagerungsfunktionen und populationsdynamische Grundvorgänge wie Kolonisierung, Migration, Ausbreitung.

Dagegen sind räumliche Heterogenität und Zonalität wichtige Voraussetzungen für Reproduktion und Ressourcensicherheit vorhandener Populationen.

Kontinuität ist Grundbedingung für Einbahn-Bewegungen (wenngleich in Raumkontinua natürlich

nicht nur solche Bewegungen ablaufen!), Zonalität für Pendelbewegungen (Ausweichen periodischer Engpaßsituationen, Wirtswechsel, tages- und jahreszeitliche Habitatwechsel).

Beide Mobilitätsarten sind für die Erhaltung unseres biotischen Potentials unverzichtbar.

Heterogenität/Zonierung und Homogenität/Kontinuität sind gleichrangige Zielprojektionen des Naturschutzes.

Pflege und Entwicklung von Lebensräumen und Landschaften stehen also in der Verpflichtung,

- optimale Austausch- und Ergänzungsfunktionen sowohl zwischen verschiedenartigen als auch zwischen gleichartigen Landschaftselementen zu ermöglichen;
- sowohl kontrastierende als auch gleichartige Lebensräume jeweils möglichst unmittelbar zuzuordnen;
- das Prinzip Verbund und das Prinzip Zonation gleichermaßen ernst zu nehmen.

Ist das nicht die Quadratur des Kreises?

Abb. 6/2 (S.92) deutet an, daß die beiden Prinzipien gut vereinbar sind; und zwar aufgrund der Zweidimensionalität des Raumes: Homogenität **entlang** einer Austauschachse (Verbund) hindert nicht eine beliebig vielfältige Zonierung **quer** zur Achse, ganz ähnlich dem Prinzip der Bündelung unterschiedlicher technischer Infrastrukturen (Straße neben Eisenbahn neben Pipeline neben KV-Leitung).

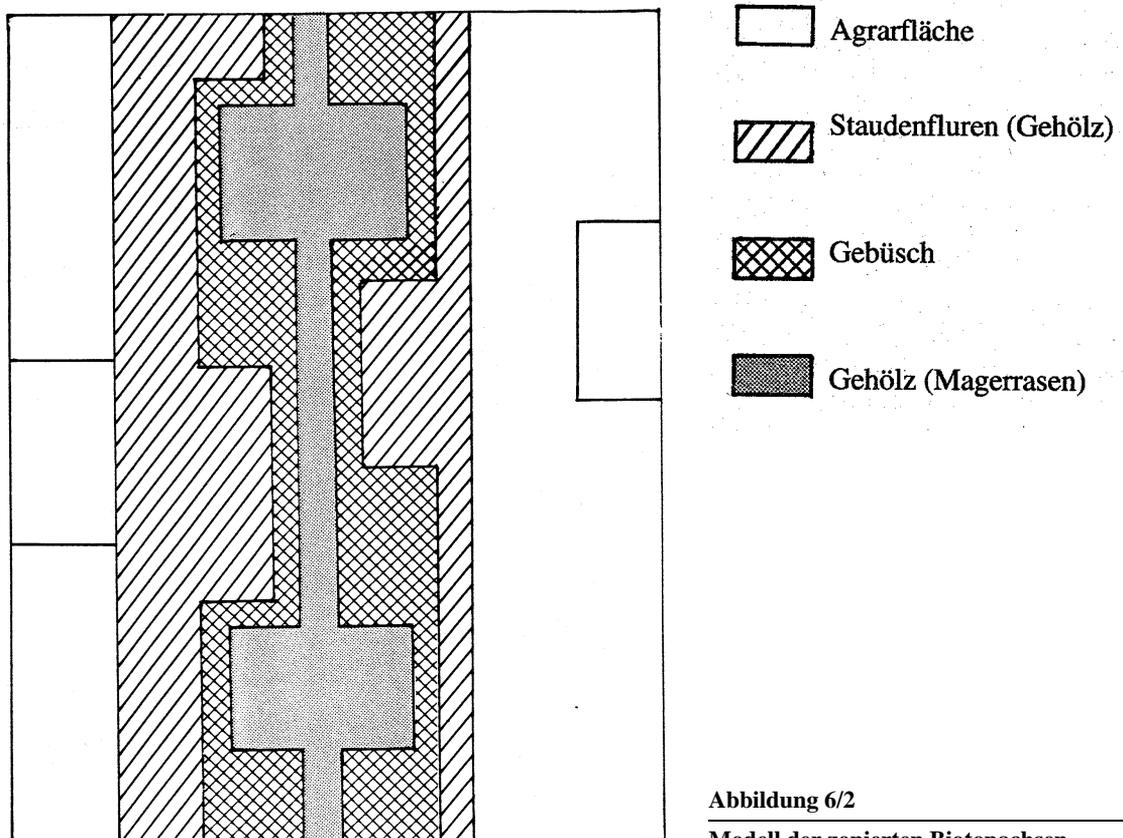


Abbildung 6/2

Modell der zonalen Biotopachsen

Bereits aus diesen scheinbar trivialen Gedankengängen leiten sich wichtige Gestaltungsgrundsätze ab, die an dieser Stelle nur angedeutet werden sollen. So etwa sollte man Zonationsbiozönosen immer **entlang** und nicht quer zu bandförmigen Standorteinheiten entwickeln. Dies gilt nicht nur für Talflanken und Talauen, wo dieser Grundsatz fast automatisch beherzigt werden muß, sondern auch für unauffälligere Bodeneinheiten, wie z.B. Quell- und Pseudogley-Horizonte (viele Organismen orientieren sich nicht nur nach Schwerkraft-, sondern auch Feuchtegradienten!).

In allgemeiner Form läßt sich postulieren:

Die unterschiedlich naturnahen Bausteine der Kulturlandschaft sollten möglichst so angeordnet werden, daß

- innerhalb jedes Flächen- bzw. Lebensraumtyps ein möglichst ungehinderter Individuen- und Genfluß abläuft;
- wechselseitige Pufferungs- und Kompensativfunktionen ein Höchstmaß erreichen;
- wechselseitige Konflikte minimiert werden;
- die Naturraum-, Kulturraum- und Landschaftstypen durch jeweils eigenständige Anordnungsmuster, Ausprägungen und Flächenanteile der Bausteine ausgeprägt sind.

Welche Flächen- bzw. Biotopanordnung entspricht den dargestellten Leitlinien am besten?

Die einfachste Möglichkeit ist das "**Prinzip der zonierten Achsen**" (Abb. 6/3, S. 94). Es läßt sich folgendermaßen beschreiben:

- Naturnahe und halbnatürliche Flächen stoßen nicht abrupt an Intensivzonen, sondern sind von Zwischenabstufungen gesäumt (**pufferwirksame Bündelung**, Kulturgradienten).
- Zur Bündelung eignen sich nur **biologisch verbundene** (Habitatergänzung und Individuenaustausch) Flächen- und Lebensraumtypen.
- Jeder der naturbetonten Flächentypen sollte aus Ausbreitungs- und populationsbiologischen Gründen räumlich möglichst kohärent vorkommen, d.h. andere Flächentypen sollten zwar damit gebündelt, nicht aber als Barrieren zwischengeschaltet sein.
- Grundsätzlich nimmt der Naturnähegrad und die Lebensraum-Konstanz in der Achse von innen nach außen ab, d.h. die Hemerobie nimmt zu; Störungen und Sukzessionsunterbrechungen gehören an der Achsenperipherie eher zur typischen Ökosystemfunktion als im Achseninneren.

Natürlich lassen sich gebündelte Achsen mit durchgehend breiten "Fahrbahnen" nicht überall ausbilden. Verengungen und Unterbrechungen sind unvermeidlich. In diesen Fällen sollte versucht werden, wenigstens notdürftig überbrückbare Schmalspurverbindungen zu erhalten oder einzurichten, zusätzlich aber Knotenerweiterungen besonders gefährdeter und gebietstypischer Lebensraumtypen zu schaffen. Wir nennen diesen Spezialfall der gebündelten Achsen das "**Prinzip des Achsen-Knoten-Systems**" (s. Abb. 6/3, S.94). Innerhalb jedes der na-

turbetonten Flächentypen bzw. Hemerobiestufen sind (Vernetzungs-)Achsen und Knoten (Rumpfbereiche) zusammengeschaltet. Die Rumpfbereiche jedes Flächentyps sollten sich möglichst mit den Rumpfbereichen anderer Typen verknöten.

6.1.1.3 Intensitätsabstufung als Kernziel der Landschaftspflege

Dieses Ziel ist eng mit Verbund und Zonierung verknüpft. Es übersetzt diese Prinzipien auf die Nutzungsebene. Es knüpft im Grunde nur an eine jahrhundertelange Existenzvoraussetzung der bäuerlichen Subsistenzwirtschaft an.

Bayerns Kulturlandschaft war ursprünglich ein Kontinuum vielfältig abgestufter Nutzungsintensitäten (**Kulturgradient**), nicht ein Schachbrett aus ungenutzten und stark genutzten Bereichen. Relikte des alten Kulturgradienten sind an wenigen Stellen noch zu erahnen oder zu besichtigen: in den Fluren von Altglashütte/TIR, Hildweinsreuth/NEW, Teuschnitzaue und Tschirn-Nord/KC, am Brotjackliriegel-Südhang/DEG, bei Hinterfirmiansreuth und Finsterau/FRG, im Talende von Hintergern/BGL, an den Ammertaler Hängen/GAP, in den Hartlandwirtschaftszellen bei Hartschimmel und Bauerbach/WM sowie im Grasleitener Moorgebiet/WM und an einigen anderen Stellen in agrarisch "rückständigen" Randgebieten. Solche kostbaren Altlandschaftsrefugien können und sollen zwar nicht an anderer Stelle wiederauferstehen, sie liefern aber wertvolle, andernorts umsetzbare Erkenntnisse und Teilelemente.

Zunächst fällt auf: All diese Landschaftsrudimente sind im Artenschutz außerordentlich "erfolgreich". Sie konzentrieren Artenvielfalt und bedrohte Arten geradezu, ja es sind zentrale Artenreservoirs für größere Naturraumeinheiten. Der Pflanzensoziologe stößt dort auf Ökotope mit außergewöhnlichen Art-Vergesellschaftungen, die sonst kaum mehr vorkommen und deshalb auch wissenschaftlich nicht inventarisiert sind. In allen anderen Gebieten haben Nutzungsintensivierung und -rationalisierung die Kulturgradienten ihrer extensiven Zwischenstufen beraubt, bzw. auf die Extreme "naturnah" und "hochintensiv" reduziert. Mit dem Verlust der mittleren "Spektralbereiche" sind nicht nur die Populationen vieler heute als gefährdet eingestufte Arten sondern auch raumübergreifende Puffersysteme zusammengebrochen. Das Stabilitätsdefizit unserer naturbetonten, forstlichen und agrarischen Ökosysteme (siehe Kap. 4) ist eine Nachwirkung dieser extremen Reduzierung des Nutzungsgradienten.

Den ursprünglichen Kulturgradienten funktional entsprechende Stufenfolgen sollten heute wieder aufgebaut werden, wo immer es geht. Zwar ist der "Nachbau" alter Kulturlandschaften weder sinnvoll noch durchsetzbar, doch sind auch nur stellenweise und annähernd regenerierte Bindeglieder, Bausteine und Kontaktsituationen artenschutz- und stabilitätsfördernd.

Das Leitbild sei mit Abb. 6/4 (S.95) anschaulich gemacht.

Abb. 6/4 (S.95) zeigt schematisch, um wieviel mehr Arten existieren können, wenn halbnatürliche (Heide), extensive (Magerwiese, Extensivacker), intensive (Fettwiese, Acker) und technogene (Steinbruch, Kiesgrube) Nutzflächen nicht weit voneinander abgerückt, sondern räumlich **zusammengerückt** sind.

Stufenblöcke unterschiedlicher Schraffur und Punktierung kennzeichnen Artengruppen, die jeweils zwei bis drei Nutzungszonen des Komplexes besiedeln oder nutzen (**Prinzip der gestaffelten Artengemeinschaft**). Jeder Teilbiotop hat eine Reihe von Arten für sich, aber auch einige weitere mit der benachbarten Fläche gemeinsam. In der Summe enthält der Komplex deutlich mehr Arten, als wenn die Einzelzonen weit voneinander entfernt ohne Kontakt zur nächsten Intensitätsstufe wären. Es entstehen (bzw. bestanden früher) breite Ökotope (siehe Kap. 6.3, S.130).

Zusätzlich erhöht die Komplexierung auch die Ressourcen- und Überlebenssicherheit vieler Arten (Ausweichmöglichkeiten, Pendelbewegungen, vergrößerte Nahrungsreviere usw.).

Selbstverständlich erstreckt sich dieses Leitbild auch auf andere Lebensraumtypen, etwa Abfolgen von Gewässern, Feuchtgehölzen, Feuchtwiesen und Flutäckern oder Altholz, Plenterwald, Schlagfluren und Altersklassenwald.

Dieses Schema darf nicht dahingehend mißverstanden werden, daß man einen wertvollen Restbiotop (z.B. Heide) mit einem Steinbruch oder Acker anreichern soll, um Vielfalt zu erzeugen. Vielmehr kann

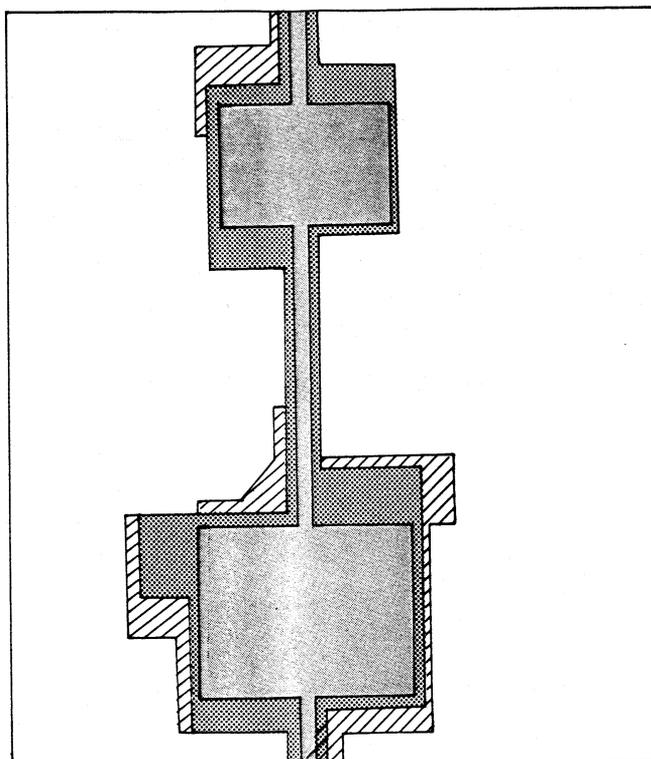
es nur darum gehen, im derzeit ausschließlich hochintensiv bewirtschafteten Umfeld dieses Kernbiotops durch abgestufte Extensivierung (unter Umständen auch Inbetriebnahme eines flächenmäßig begrenzten Extensivabbaues) komplementäre Zusatzlebensräume bereitzustellen.

Auch in diesem Leitbild zeigt sich eindringlich, daß eindeutige Zuständigkeitsgrenzen zwischen Landnutzung und Naturschutz nicht gezogen werden können und auch nicht sinnvoll sind. Die Realisierung von nutzungsabgestuften Biotopkomplexen erfordert eine Abstimmung über "Biotopgrenzen" hinweg sowie eine konzertierte Aktion ressortverschiedener Programme und Instrumente.

Für den politischen Vollzug ergibt sich die Notwendigkeit, Extensivierungs- und Stilllegungsprogramme räumlich mit verinselten Restbiotopen zu verknüpfen (vgl. Kap. 6.2, S.119).

6.1.1.4 Funktionsbündelung statt Funktionsentmischung

Auch die Landschaftspflege ist dem Grundsatz der Flächensparsamkeit verpflichtet. Wo immer möglich, sollten auf derselben Fläche mehrere Umweltqualitätsziele angestrebt werden. Entwicklungs- bzw. (Um-)Gestaltungsmaßnahmen, die die Fläche für zusätzliche Naturhaushaltsfunktionen tauglich machen, ohne andere Funktionen einzuschränken, sollten auch durchgeführt werden. Dies ist in den meisten Fällen möglich, weil Optimalzustände für den Artenschutz, für die Reinhaltung



-  Staudenflächen(Gehölz)
-  Gehölz (Magerrasen)
-  Agrarfläche
-  Gebüsch

Abbildung 6/3

Modell des Achsen-Knoten-Systems

abiotischer Naturgüter, ja sogar für die rücksichtsvolle Erholung deckungsgleich sein können.

Beispiel: Von den ursprünglichen Quellbiotopen und Sickerwiesen des Böhmwieseler Hügellandes/PA, der Münchberger Hochfläche/KU, HO oder des Tertiärhügellandes sind nur mehr einzelne wertvolle Fragmentbestände erhalten. Aus Artenschutzgründen würde man sich zunächst mit der Optimierung und Erweiterung einzelner Teilflächen zufriedengeben (z.B. Vorkommen von Trollblume *Trollius europaeus*, Bachgreiskraut *Senecio rivularis*, Moorklee *Trifolium spadicum*, Fieberschmalz *Menyanthes trifoliata* oder seltenen Quellmoosen).

Zur Regenerierung der Bachsysteme ist aber eine viel umfassendere Restauration und Eintragsabschirmung der Quellanfänge erforderlich. Die Überlagerung von Artenschutz-, Biotopentwicklungs-, Wasserhaushalts- und Wassergütezielen ist hier im wesentlichen konfliktfrei, führt aber zu räumlich stärker vernetzten Handlungsbereichen, als bei Avi-

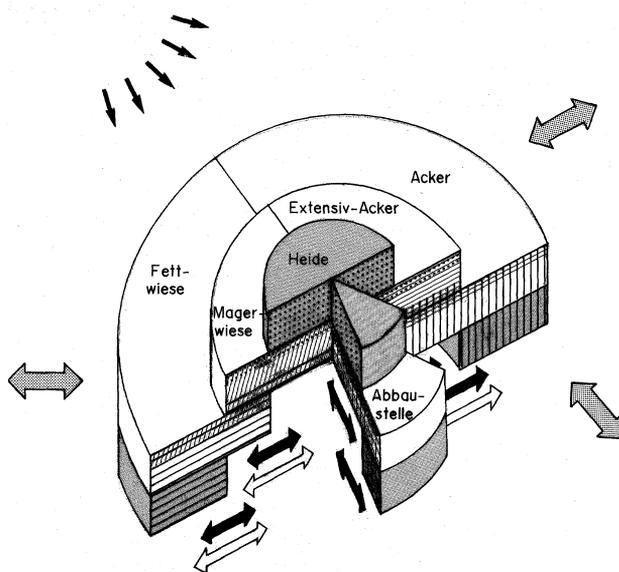
sierung einer einzigen Zieldimension. Im Handlungsverbund mit dem Schutzgut Wasser ergibt sich ein dichteres System an restitutions- und pflegebedürftigen Feuchtsflächen als in einer ausschließlich artenschutzorientierten Strategie.

Unter Umständen kann der Artenschützer die Erhaltung offener, streuwieseneingebetteter Quellbereiche, der "Ressourcenschützer" dagegen Sukzessionsbruchwälder favorisieren. Hier ist eine kleinräumliche Staffelung dieser Alternativzustände anzustreben (z.B. hangseitige Feuchtwaldzonen um die Quellzentren).

Dort, wo Konflikte zwischen einzelnen, jeweils für sich legitimen und zu respektierenden Umweltqualitätszielen unausweichlich sind (z.B. zwischen Erholung und störanfälligen Tierarten, zwischen Nährstoff-Sedimentierung und nährstoffarmen Lebensräumen), sollte nach dem **Prinzip der minimalen Funktionsentmischung** gehandelt werden. Dies bedeutet, die notwendige Distanzierung auf das Nö-

PRINZIP DER GESTAFFELTEN ARTENGEMEINSAMKEIT

Beispiel: Acker - Wiesen - Heide - Kiesgruben (Steinbruch) - Komplex



-  Auf 1 Biotopelement beschränkte Arten
-  Artenübergang (Beispiel): Arten, die unterschiedlichen Biotopelementen gemeinsam sind
-  Pendel-, Flucht-, Ausweichbewegungen von Individuen oder Populationen
-  Saisonal-diurnale Bewegungen im Jahreslebensraum/Home Range (Tier.) Pollen- und Diasporetransporte
-  Artenpotential von allgemeiner Präsenz (Diasporenregen über weitere Entfernung, "Luftplankton") Tiere mit übergreifendem Lebensraum
-  Interpopulärer Austausch Migration, Kolonisation

GENFLÜSSE UND
ARTENVERBIN-
DUNGEN IM BIO-
TOPKOMPLEX

GENFLÜSSE UND
ARTENVERBIN-
DUNGEN ZWI-
SCHEN BIOTOP-
KOMPLEXEN

Abbildung 6/4

Biotopergänzung durch Intensitätsabfolgen

tigste zu beschränken und Ersatzflächen für Konfliktfunktionen nicht irgendwo, sondern in der Nähe bereitzustellen. Nur so können Abdrängungseffekte in andere empfindliche Areale vermieden werden. Beispiel: Innerhalb von größeren Baggerseenplatten (nicht innerhalb eines einzigen Baggerseegeländes!) können gestaltete Angel- und Badeerholungszonen von reinen ungestalteten Biotopzonen separiert werden.

Innerhalb der ökologischen Infrastruktur gibt es Funktionsorte ("landschaftliche Organe") für die

- Bremsung, Ausfilterung und Akkumulation von Austrägern der Nutzflächen (**Stoff-Senke**), dadurch Regeneration bzw. Sanierung physiologischer Ressourcen (vgl. [Kap. 6.4](#), S.154);
- stationäre Umsetzung natürlich und anthropogen zugeführter Stoff- und Energiemengen (System-Einbau, **Recycling**; vgl. [Kap. 6.4](#) und [6.5](#), S.154ff);
- Populationsentwicklung der fürsorgebedürftigen Arten, d.h. der "Nicht-Opportunisten" unserer Zivilisationslandschaft (**Habitat-, Genpool- bzw. Refugialfunktion** ([Kap. 6.7](#), S.199);
- Ausbreitungs-, Pendel- und Austauschprozesse innerhalb der biologischen Systeme (**Migrations- und Kolonisationsfunktion**; [Kap. 6.6](#), S.171);
- Erholung und das Naturerleben des Menschen (**Erholungs- und Erlebnisfunktion**).

Alle am gleichen Ort unverträglichen Funktionen (Beispiele: Lebensraum oligotropher Arten / Rückhaltung von Ackerausträgern) sollten zwar kleinräumig getrennt werden, aber nur **soweit**, daß die Aktiva einer Benachbarung solcher Zustände nicht völlig aufgehoben werden (z.B. abwechselnde Nutzung von eutroph-hochwüchsigen und oligotroph-niederwüchsigen Habitaten im Metamorphose-Zyklus, Tages- oder Jahreslebensraum von Wirbellosenarten).

Soviel Flächenüberlagerung wie möglich, soviel Funktionsentmischung wie nötig!

Nach dieser Devise sollten und können die unterschiedlichen Anforderungen innerhalb der ökologischen Infrastruktur flächensparend und konfliktarm aufeinander abgestimmt werden. Infrastrukturabschnitte sollten möglichst so entwickelt werden, daß filteraktive (stoffakkumulierende, abiotisch entlastende) Teilflächen (z.B. Auffangsumpfe für Ackerosion) zumindest Teilhabitatfunktionen im Artenschutz (z.B. Röhrichtbrüter) ausüben.

HAMPICKE (1987 u. 1988) kann nicht beigepflichtet werden, wenn er eine prinzipielle Flächenkonkurrenz zwischen Ressourcenschutz- und Artenschutzflächen unterstellt. Abiotischer Ressourcenschutz reicht allerdings räumlich weiter, wird aber von artenschutzoptimalen Zuständen im allgemeinen mit erfüllt.

Das multifunktionale Flächensystem der ökologischen Infrastruktur ist nur teilweise "Naturschutzvorrangfläche" oder gar Schutzgebiet. Der größere Flächenanteil ist als Selbstentsorgungsfläche der Ei-

genverantwortung der Landnutzungen zugeordnet (MANDER et al. 1988). Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Siedlungswesen, Industrie und Verkehrswesen sind für ihr "Funktionieren" bzw. ihre gesamtgesellschaftliche Akzeptanz auf das "Funktionieren" dieser Kompensativsysteme angewiesen und müssen deshalb an deren störungsarmem "Betrieb", deren Unterhaltung und "Instandsetzung" ebenso interessiert sein wie an der Wartung von Siloabwassergruben, Güllebehältern, Abwasserleitungen, Kläranlagen, Trinkwasserfassungen und Verkehrswegen.

Da dieses ökologische Ver- und Entsorgungssystem gleichzeitig aber auch den größten Teil der Artenschutzaufgaben und der Sicherung nutzungsübergreifender ökologischer Funktionen wahrnimmt, müssen Landnutzungen und Landschaftspflegeorgane gemeinsam planen und bei der Realisierung zusammenwirken.

Schließlich sei auf ein schmerzliches **Defizit** bei der Umsetzung des Grundsatzes der minimalen Funktionsentmischung hingewiesen:

Das Netz der Wasserschutzgebiete, Quellschutzgebiete und privaten Trinkwassersicherungsgebiete erstreckt sich über alle Naturräume. Es ist viel gleichmäßiger verteilt als die Naturschutzgebiete (Ausnahme: Anschlußgebiete von Fernwasserversorgungen). Kleinst-, Klein- und Großschutzgebiete mit ihren verschiedenen Einschränkungszonen sind den verschieden großen Siedlungen (Einöden bis Großstädte) zugeordnet. Obgleich Arten- und Biotopschutzziele die Grundwassergüte und die Wassereinnahmen praktisch immer optimal sichern, ist der Zustand der allermeisten Trinkwassersicherungsbereiche aus Naturschutzsicht unbefriedigend. Rühmliche Ausnahmen wie die Stadt Augsburg und das Dorf Niklasreuth/MB bestätigen nur die Regel. In vielen Fällen wurden sogar wertvollste Moor- und Quellbereiche mit Fichtenmonokulturen aufgeforstet, Trockenrasen durch Hochbehälter und ihre Umpflanzungen gestört (z.B. Gaimersheim/EI). Bei der Naturschutzoptimierung der Wasserschutzgebiete, die ebenso wie die militärischen Übungsplätze zu einer Knotenpunktfunktion im Biotopverbundsystem prädestiniert sind, besteht also erheblicher Nachholbedarf.

6.1.1.5 Feste und variable Strukturen, räumliche Verantwortungsteilung zwischen Bodenproduktion und Naturschutz

Agrar- und Waldlandschaft war immer wieder im Umbruch. Sie ist es heute in ganz besonderer Weise. Natur- bzw. Ressourcenschutzfunktionen sind nicht grundsätzlich immobil, nicht ausnahmslos auf bestimmte Flächen fixiert. Teilfunktionen sind räumlich flexibel und über gewisse Distanzen (vgl. [Kap. 6.1.1.6](#), S.97) auch verlagerbar. Die Landschaft der Zukunft benötigt ein festes, unverrückbares Flächengerüst für nicht verlagerbare Funktionen (z.B. gefährdete Arten, Quellschutz) und in den Zwischenräumen ein flexibles Netz, z.T. rotierender Strukturen. Auf dieser Basis kann das Verhältnis

zwischen Land-, Teich- und Forstwirtschaft und Naturschutz entspannt und entkrampft werden. Diese Erkenntnis ist aber derzeit weder auf der "Nutzer-" noch auf der "Schützer-"Seite verinnerlicht.

Grob vereinfacht, ergibt sich daraus eine **Verantwortungsteilung**: Land- und Forstwirtschaft kümmern sich vorrangig um die ortsveränderlichen Landschaftspflege- und Ressourcenschutzaufgaben, der Naturschutz dagegen mehr um die ortsfesten.

Bayerische Landschaftspflege fühlt sich der Erhaltung eines landschaftsgestaltenden Bauernstandes (vgl. MANGER 1987, ZIELONKOWSKI 1988, Jahrhundertvertrag) ebenso verpflichtet wie den Belangen der Umweltentlastung. Dieser Zielparität wohnen Konflikte inne. Die folgenden Grundsätze, die sich als **flexible Verantwortungsteilung zwischen Bodenproduktion und Ressourcenschutz** subsumieren lassen, bieten eine Chance, den Urkonflikt zwischen Nutzung und Schutz bedeutend zu entschärfen, die landschaftspflegerische Rollenverteilung und das Selbstverständnis der beiden Seiten konfliktfreier zu definieren:

- (1) **Die "ökologische Infrastruktur" gliedert sich in feste, unersetzbare und flexible, ersetzbare Elemente.**

Fest (dauerhaft ortsstabil, relativ invariabel) sind Flächenelemente, die primär dem speziellen Artenschutz dienen, d.h. als Grundnetz für die biotischen Ressourcen (daneben aber auch als Stabilisatoren für den abiotischen Ressourcenschutz sowie als Träger ästhetisch-erholungsmäßiger Qualitäten) unverzichtbar und auch nicht beliebig regenerierbar sind. Diese nichtwiederherstellbaren und unersetzbaren Biotope sind im Regelfall an einen ganz bestimmten Ort und Standort gebunden und nicht verlagerbar. Das heißt, die Hauptfunktionen der festen Infrastruktur können an Ort und Stelle optimiert aber nicht an raumplanerisch passendere Stellen verlegt werden. Beispiele sind Lebensräume mit langer Entwicklungsdauer und Biozönosen, an denen nicht mehr verfügbare Arten beteiligt sind.

Flexibel (zeitlich-räumlich variabel) sind dagegen Strukturen ohne Artenschutz-"Spezialausstattung", die als Stabilisator- und Kompensatorelemente der Intensivnutzflächen vorrangig dem abiotischen Ressourcenschutz dienen. Hierzu gehören z.B. viele Gebüsche, Brachen, natürliche Waldinitial- und Dickungsphasen.

- (2) **"Umweltleistungen" im Schlag und an den Schlagrändern ersetzen sich bis zu einem gewissen Grade.**

Je ressourcenschonender (d.h. abtrags- und inputmeidender) und zeitlich-räumlich heterogener auf den Produktionsflächen gewirtschaftet wird, desto eher läßt sich auf Kompensationselemente zwischen den Schlägen (nicht aber auf Saumbiotope mit unersetzbaren Qualitäten, siehe oben!) verzichten. Ressourcenentlastung innerhalb der Schläge und flexible Infrastruktur ersetzen sich bis zu einem gewissen Grade. Ohne daß das eine durch das andere völlig

überflüssig gemacht werden kann, sollte der Landnutzung ein gewisser Entscheidungsspielraum zwischen den zwei Sanierungspfaden eingeräumt werden:

Wirksame Gesamtflächenextensivierung bei Minderaufwand für schlagrandliche Kompensativstrukturen **oder** geringere Produktions- und Stoffeinsatzdrosselung bei entsprechend höherer "Agrotop"-Dichte (Randstreifen, Breit- und Schmalraine, periodische Brachparzellen usw.).

Dieses Prinzip stößt allerdings dort an Grenzen, wo vorherrschend vertikale Austragspfade durch laterale Bremsstrukturen nicht gesteuert werden können (z.B. Karst, sorptionschwache Sande und Kiese, Torfzehrungsgebiete, grundwassernahe Standorte). Hier können Sanierungen stets nur an der Wurzel, d.h. bei der Flächennutzungsart selbst, ansetzen.

- (3) **Die Verantwortlichkeiten zwischen Landwirten, Landwirtschaftsorganen und Ländlicher Entwicklung einerseits ("die Landwirtschaft") und Landschaftspflege/Naturschutzorganen andererseits ("die Landschaftspflege") ergänzen sich somit flexibel.**

Mit der Schaffung flexibler Infrastrukturelemente dokumentieren die Bodennutzungen ihre Eigenverantwortlichkeit bei der Entlastung der Volksgüter Oberflächenwasser, Grundwasser, Boden und (abgeschwächt) Luft. Die Bodennutzungen treten damit sozusagen aus der Bevormundung durch den Naturschutz heraus und beweisen ihren immer wieder beteuerten Willen "zum Umweltschutz" (siehe z.B. Satzung des Bayerischen Bauernverbandes;) für jedermann sichtbar. Ansätze in dieser Richtung werden heute schon in Flurbereinigungsverfahren mit fortschrittlichen Teilnehmergemeinschaften realisiert oder zumindest vorgedacht (vgl. GROSSMANN 1988, AULIG 1989, BORNEMANN, mdl., RANFTL, mdl.).

6.1.1.6 Selbstverantwortung kleiner Gebietseinheiten

Das Subsidiaritätsprinzip hat im Landschaftshaushalt größte Bedeutung. **Ressourcenschutz und -bewirtschaftung müssen in der kleinsten Gebietseinheit wirksam sein, da dortige Versäumnisse nicht mehr auf höherer räumlicher Ebene ausgeglichen werden können** (vgl. Kap. 5.1). Dies gilt für biotische, abiotische und erholungsbezogene Ressourcen gleichermaßen. Beispielsweise können kleinere Lokalvorkommen von Biozönosen, die kolonisations- und wanderungsschwache Organismen enthalten, nicht durch Kilometer entfernte Großvorkommen substituiert werden. Ebenso wenig kann eine Ortsflur von austragsmindernden Maßnahmen dispensiert werden, weil weiter unten am Vorfluter sowieso eine abwasserintensive Stadt liegt. Große zentrale "Erholungsparks" sind keine Alternative für wohnungsnah "Feierabend-Erholungsmöglichkeiten".

Welches ist die kleinste Gebietseinheit, innerhalb der das Naturpotential geschlossen (d.h. ohne Ein-

bußen) und zielgerecht saniert, erhalten und gepflegt werden muß? Innerhalb der die ökologische Bilanz ausgeglichen oder positiv ausfallen sollte? Dies ist zunächst natürlich jedes Anwesen und Flurstück, im Rahmen der eigentlichen Landschaftspflege aber vor allem die Gemarkung, Flur oder Gemeinde, im ausmätkischen und Großforstbereich etwa gemarkungsgröße Teilräume (z.B. Forstreviere).

Für solche Einheiten gilt: Was an unvermeidbaren Ressourcenbeanspruchungen anfällt, sollte möglichst **innerhalb dieser Gebietseinheit** kompensiert werden. Artenpotentiale dürfen nicht mit Blick auf Nachbarvorkommen (im anderen Forstrevier oder in der Nachbargemarkung) aufs Spiel gesetzt werden. Maßgebend ist jeweils ein und derselbe Bilanzraum.

Diese Gebietseinheit wurde gewählt, weil es sich dabei um die unterste politische Steuerungsebene der Landschaftspflege handelt (kommunale Landschaftsplanung, Landschaftsplanung in der Ländlichen Entwicklung meist auf Gemarkungsebene, Forsteinrichtung und Betriebsplanung für Forstreviere) und weil die meisten ökologischen Stabilisierungs- und Kompensationseffekte höchstensfalls in diesem Umkreis spürbar sind.

Man könnte dies als Verpflichtung zur **landschaftsökologischen Autarkie kleiner Gebiets-einheiten** bezeichnen.

6.1.2 Welche Flächenbausteine benötigen Bayerns Kulturlandschaften?

Diese Frage klingt auf den ersten Blick trivial. Man wäre versucht, zu antworten: Felder, Wiesen, Hecken, Wälder, Feucht- und Trockenbiotope, Gewässer - was denn sonst?

Trotzdem ist hier eine wohlervogene Antwort nötig, stehen doch zu viele unterschiedliche Zukunftsszenarien und einseitig interessenbezogene Modelle zur Diskussion. So etwa

- die Modelle der Gesamtintensivierung, aus denen sich konventionelle Landnutzer von vornherein ausgegrenzt fühlen;
- die Perspektive Totalbewaldung der landwirtschaftlich benachteiligten Räume;
- ein hoher Flächenanteil für nachwachsende Rohstoffe;
- die restlose Aufteilung der Landschaft in Holzboden und Marktfruchtanbau.

Den raumnutzenden Parteien ist anzuzeigen, mit welchen Raumelementen die Landschaftspflege in Bayern künftig rechnet, welche Nutzungsarten und Intensitätsstufen sie als integrierende Flächenelemente und Partner benötigt.

Damit werden Folgerungen aus den Grundsätzen zur ökologischen Infrastruktur (Kap. 6.1.1.1 bis 6.1.1.5, S.90ff) gezogen.

Dieses Kapitel beantwortet also nicht die Frage nach dem "Flächenanspruch des Naturschutzes", sondern nur nach der Art der "Baumaterialien" der Landschaft. Die nötige Menge und Verteilung sowie die "Baupläne" werden in Folgekapiteln abgehandelt.

Gemäß den Umweltqualitätszielen (vgl. Kap. 5) und den Grundüberlegungen (vgl. Kap. 6.1.1, S.90) sowie im Abgleich zwischen ökonomischen und ökologischen Raumansprüchen sollten Bayerns Kulturlandschaften zukünftig folgende **Flächenbausteine** (= Grundbausteine) enthalten (vgl. auch Abb. 6/5a, S.99):

(1) Intensive Produktionsflächen

Markterlösorientierte, aber ressourcenschonend und -regenerierend betriebene Landwirtschaft auf dafür günstigen Standorten.

(2) Extensive Produktionsflächen

Landschaftspflegewirksame, erlös- und dienstleistungsorientierte Landwirtschaft auf niedrigem bis sehr niedrigem agrochemischen Niveau (entspricht etwa der derzeit höchsten Förderstufe des Bayerischen Kulturlandschaftsprogrammes), Entwicklung extensiver, artenreicher Grünland- und Ackerlebensräume.

(3) Brach- und Sukzessionsflächen

Unbewirtschaftete Flächen mit naturnahen Entwicklungsstadien als Gerüst- und Artensammelstrukturen, über "Dauerbrache"-Programme bzw. als agrarökologisch wertvolle Förderflächen für die 20jährige Stilllegung auch einkommenswirksam, z.T. in Kombination mit episodischem Management; auf vormaligen Agrarflächen, Kahlschlägen und Waldzusammenbruchflächen entstandene Sukzessionsflächen mit zunehmend waldartigem Charakter.

(4) Offene Pflegeflächen

Über Naturschutzdienstleistungen marktunabhängig einkommenswirksame Flächen, Wiederaufnahme des Managements halbnatürlicher Ökosysteme.

(5) Faser-, Saum- und Zwickelstrukturen

Die Flächenbausteine 1-3 durchgliedernde Saumbiotope (Hecken, Raine, Waldsäume, strukturreiche Gräben etc.), Zwickel- und Punktstrukturen (Bäume, Feldgehölze, Steinköpfe, Lesesteinhaufen u.a.).

(6) Wirtschaftswälder mit naturnahen Kernzonen

Vorwiegend ertragsorientierte Wirtschaftswälder mit zwar reduzierter, aber bestimmten Mindestanforderungen genügender ökologischer Leistungsfähigkeit; möglichst standortheimisch bestockt, fmelartig, plenterartig oder einzelstammweise genutzt; altholzreiche Bestockungen, eventuell als rotierende Altholzinseln (siehe UTSCHIK 1990), sollten eingelagert sein

(7) Reife Naturwälder

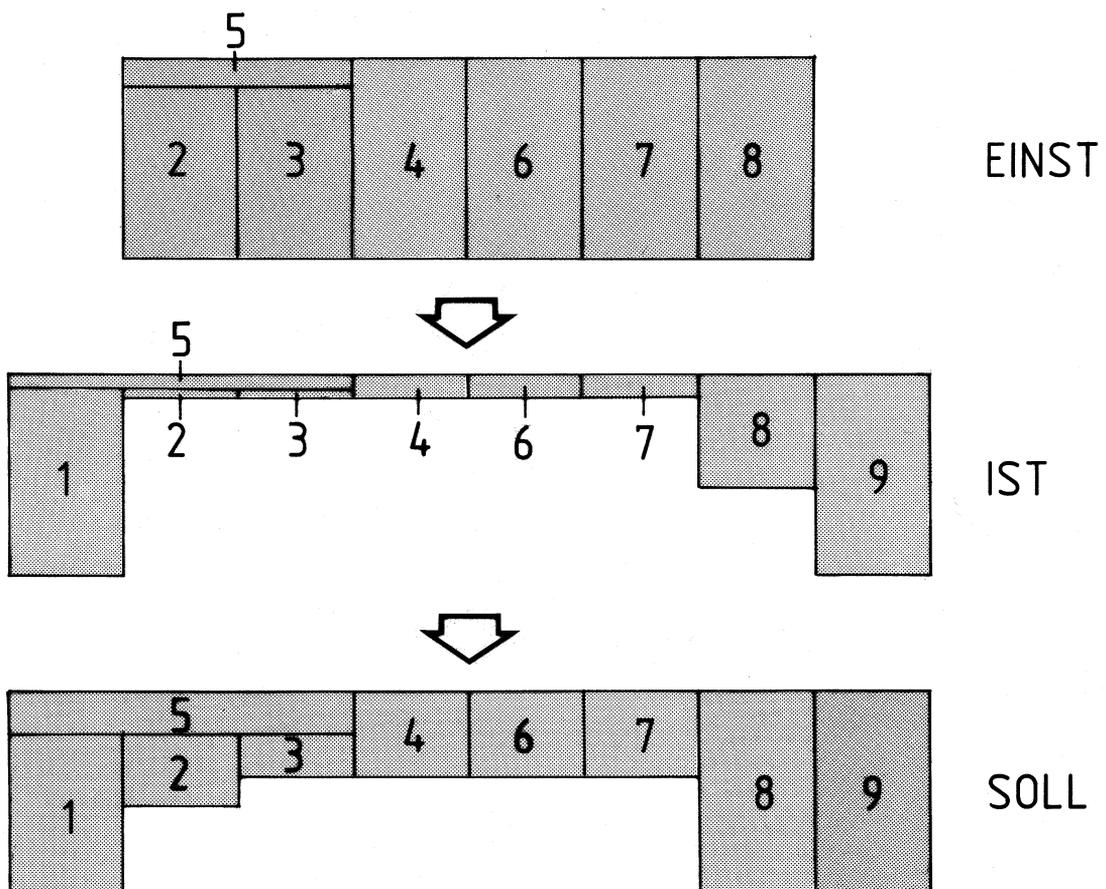
Holznutzung, wenn überhaupt, so zurückhaltend, daß natürliche Zyklen und Terminalphasen nicht beeinträchtigt werden, zentrale "Gerüststrukturen" der gesamten Landschaft, über Nutzungsausgleichszahlungen u.U. auch einkommenswirksam, überwiegend eigenregulierte Wälder mit hoher Alterserwartung.

(8) Primärbiotope auf Sonderstandorten

"Jungfräuliche" Restlebensräume wie Wildflußabschnitte, Flußdeltas und Schotterkegel, oligotrophe Seen, Verlandungssümpfe und Schwingrasen, Schluchten, Schuttwälder, Felsen, Grotten, Höhlen, Primärrasen (auch wieder entstandene Biberwiesen) und Hochmoore; in vielen Landschaften ganz fehlend, in den Alpen z.T. vorherrschend. Daneben gibt es natürlich noch die Elemente der

technischen Infrastruktur, die Siedlungsbereiche, das Fließgewässernetz.

Die Flächenelemente 1-8 bilden das wiederkehrende Grundmosaik zumindest der intensiv genutzten Kulturlandschaften Bayerns. Sie sind das Glacis der Landschaftsnutzung, -pflege und -planung. Jeder Baustein bringt jeweils eigenständige Erscheinungsbilder, Schönheitsqualitäten, Standortseigenschaften und Artenausstattungen in die Kulturland-

**Agrarbereich**

- 1 INTENSIVE PRODUKTIONSFLÄCHE
- 2 EXTENSIVE PRODUKTIONSFLÄCHE
- 3 BRACHFLÄCHE
- 4 PFLEGEFLÄCHE OFFEN
- 5 KLEINSTRUKTUREN
- 6 SUKZESSIONSWALD

Waldbereich

- 9 FORST
- 8 NATURNAHER WIRTSCHAFTSWALD
- 7 REIFER NATURWALD
- 6 SUKZESSIONSWALD

Abbildung 6/5a

Grundbausteine der Kulturlandschaft

schaft ein, die von anderen Flächenelementen nicht oder nicht so verlässlich abgedeckt werden (vgl. z.B. [Abb. 6/4](#), S. 95).

Dieses Ausstattungsspektrum einer modernen Kulturlandschaft ist nicht so selbstverständlich, wie es sich zunächst liest. Die Bausteine 2 (extensive Produktionsflächen), 3 (Brachen) und 7 (reife Wälder) sind derzeit noch kaum dauerhaft etabliert. Diese Diskrepanz zwischen Ziel und Realität abzubauen ist eine der Generalaufgaben zukünftiger Landschaftsentwicklung.

Betrachtet man die Bausteine einer modernen Kulturlandschaft **als dynamische Funktionselemente**, d.h. in ihren zeitlichen Abläufen und Entwicklungstrends, so wird ihre wechselseitige Ergänzung (funktionelle Komplementarität) noch deutlicher.

Die Flächenfunktion wird durch folgende Größen gekennzeichnet:

- Trophiegrad (oligotrophe, mesotrophe, eutrophe Flächen);
- Produktivität (Netto-Primärproduktion der Pflanzen);
- Rate des Artenwechsels (Turnover) als Ausdruck gleichbleibender, schwankender oder stetig veränderter Lebensraumbedingungen.

Danach benötigt eine moderne, alle Umwelt- und Bodenproduktionsziele (siehe Kap. 5) erfüllende Kulturlandschaft folgende Elemente:

A Agrarische Hochleistungsflächen (Acker, Grünland, Rotationsbrachen)

Extreme Nutzungsregulation hält sowohl die Produktion als auch das Artenspektrum konstant (Typ 1 und 2 in [Abb. 6/5b](#)). Erweiterte Fruchtfolgen und Bracherotation lassen das System stärker oszillieren.

B Ausmagerungsflächen (Nährstoffentzugsflächen)

"Missing links" der heutigen Landschaft (Typ 4 und 5 in [Abb. 6/5b](#), S.102); ihre Aufgabe ist die Abflachung des abrupten, unser Restartenpotential bedrohenden Trophie-Sprunges zwischen Hochleistungsflächen und nährstoffempfindlichen Biotopen; Pufferzonen im weitesten Sinne, gleichzeitig aber künftig unentbehrliche Habitatergänzungs- und Habitatenerweiterungsflächen (vgl. [Kap. 6.1.1.3](#), S.93); entstehen durch **progressive** Extensivierung von A (z.B. durch scharfe Mahd oder Beweidung ohne Nährstoffrückführung); im Laufe des Ausmagerungsvorganges sinkt die Produktion, nimmt der Artenaustausch zu ("Wolke" in [Abb. 6/5b](#), S.102), um allmählich bei gleichmäßig extensiver Folgenutzung in ziemlich stabile Artenkombinationen auszufließen ("Wolke" verschmälert sich).

C Offene Magerstandorte (klassische Pflegeflächen)

"Stabilitätspole" der Kulturlandschaft bei gleichbleibender Pflege; Arten-Lieferbiotope für die Wiederanreicherung von Brachen und Extensivierungsflächen; Arten-Turnover bei hoher Artenvielfalt seit Jahrhunderten sehr gering ("Wolke" in [Abb. 6/5b](#)

sehr schmal und parallel), enger Zusammenhang zwischen Konstanz und Nährstoffarmut.

D Bewaldungsflächen (Dauerbrachen, Flächen naturnaher Aufforstung)

Phytomasse wächst stetig; nähert sich allmählich dem Produktionsniveau reifer Wälder; Arten-Turnover schnellst zunächst nach oben (sehr breite "Wolke"), verengt sich aber mit zunehmender Reife.

E Wald, Dauergehölze

Überschlägt man den Langzeitumtrieb bzw. natürliche Mosaikzyklen, so ist hier ein dauerhaft hohes, allerdings nach Standortleistungen abgestuftes Produktionsniveau bei gleichmäßigen Turnover-Raten erreicht bzw. erreichbar; das Mittelwald-Ökosystem (Typ 12 in [Abb. 6/5b](#), S.102) ist durch eine Rotation großer Artenzahlen über lange Zeiträume herausgehoben (sehr breite "Wolke").

F Insel- und Sonderstandorte

Überwiegend produktionskonstante, teils sehr artenkonstante (z.B. Felsheiden; Typ 17 in [Abb. 6/5b](#), S.102) teils viele Arten umwälzende Sonderstandorte außerhalb der normalen Landnutzung.

[Abb. 6/5b](#) (S. 102) fügt diese Dynamik- und Funktionselemente schematisch zu einem funktionellen Landschaftsgefüge zusammen:

In diesem stark vereinfachten Entwicklungsszenario übernehmen die "Ausmagerungsflächen" (progressiver Produktionsrückgang) und "Bewaldungsflächen" (stetiger harmonischer Produktionsanstieg) eine Puffer- und Mittlerfunktion. Sie sollten stabilisierend zwischen solche Ökosysteme eingeschoben werden, die im Direktkontakt ungünstig aufeinander einwirken (z.B. zwischen agrarische Hochleistungsflächen einerseits und Magerstandorte bzw. reife Wälder und Sonderstandorte andererseits). Die Landschaft erhält damit bisher fehlende, vor 1970 verschwundene Übergangssysteme und Zwischenstufen zurück (Details hierzu in der Ökotonstrategie, [Kap. 6.3](#), S.130).

Dieses auf den ersten Blick komplizierte Gefüge bietet die Chance für einen umfassenden, über lange Zeit tragfähigen Ausgleich der Interessen des Ressourcenschutzes, Artenschutzes und der Bodennutzungen. Es läßt Überbrückungsstrategien des Naturschutzes, wie z.B. die eigens ausgewiesenen Pufferzonen, in einem umfassenderen Entwicklungsansatz aufgehen. In den gegenwärtigen Zieldiskussionen oft konträre Alternativen, wie z.B.:

- Management oder un gelenkte Entwicklung;
- Rekultivierung von Landschaftsschäden oder Umwertung von Eingriffsflächen zu Artenschutzarealen;
- Segregations- oder Integrationsprinzip;
- freies Spiel raumnutzender Kräfte oder totale Raum- und Nutzungsplanung

werden einem für alle Belange konstruktiven Interessensausgleich zugeführt.

Das Endresultat ist dabei allerdings keine grobstrukturierte, sondern eine vielschichtig abgestufte und kleingliedrige Kulturlandschaft, in der auch die zeit-

gemäß den Nutzungsansprüchen vielfaltssteigernd eingebunden sind.

6.1.3 Flächenmodelle für die Weiterentwicklung der Landschaft

Bayerns Landschaften lassen sich nicht einfach umbauen. Jedes Stück ist in festen Händen. Trotzdem laufen viele kleine Zustandsveränderungen ab, die in den letzten Jahren vielen Gebieten ein ganz anderes Gesicht gegeben haben (vgl. Kap. 4.1.2.2). Viele Verfahren der Flurneueordnung sind noch anhängig. Das Gefüge der Agrarlandschaft unterliegt zunehmend politikbedingten Wandlungen.

Landschaftspflege kann nicht darin bestehen, in diesem Prozeß da und dort einen Zwickel zur Renaturierung oder Sicherung zu erhaschen. Als immanente Komponente der Nutzungsdisziplinen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehrsausbau wie als eigener Hoheitsbereich trifft sie viele kleine Gestaltungsentscheidungen. Landschaftspflegeverbände können durch ihre Einbindung von Land- und Forstwirten erheblichen raumrelevanten Einfluß gewinnen. Landschaftspflege ist damit aus ihrer traditionell passiv-reagierenden in eine offensiv-anregende Rolle hineingewachsen.

Eingriffsregelungen und Unternehmensflurbereinigungen lösen Flächen- und Biotopumlegungen aus. Da und dort kann auch der staatliche und verbandliche Flächenankauf Biotopbereiche arrondieren (insbesondere in den Gebieten mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung).

Im Hinblick auf diese vielen kleinen Bewegungen sind Gesamtperspektiven sehr nützlich, wenngleich diese keinesfalls raumindividuelle Leitbilder vorwegnehmen können.

Solche Perspektiven werden in stark schematisierter und abstrahierter Form im folgenden vorgestellt. Dabei wird auf die Flächenbausteine und Nutzungsstufen 1-8 bzw. A-F sowie auf die Grundsätze der ökologischen Infrastruktur (siehe oben) Bezug genommen.

6.1.3.1 Stabilisatorengerüst für Landschaften unterschiedlicher Nutzungsintensität

Landschaften sollten möglichst in sich ruhen. Die von Nutzungen trotz aller nutzungseigenen Rücksichten noch verbleibenden Belastungsimpulse (Umweltdynamik z.B. in Form von Stoffausträgen, überhöhten Oberflächenabflüssen, Gradationen von "Schädlingen" und Massenunkräutern) sollten auf möglichst kleinem Raum abgefangen werden. Dazu sollten Raumbeanspruchungen mit hohem Risiko für Austräge und anderen Auswirkungen auf die Nachbarschaft durch Zwischenschaltung von "Stabilisatorflächen" abgepuffert sein.

Diese Zuordnung erinnert an eine "stehende Welle", in der sich "schwingungsarme Knotenflächen" (Stabilisatoren) mit Flächen hoher anthropogener Umweltdynamik ("stark schwingende Wellenbäuche") abwechseln. Notgedrungen hochdynamische Flächen (hohe Nutzungsintensität, starke Bodenbear-

beitung, hohe anthropogene Nährstoffdynamik, Altersklassenforste mit hoher Sturmschadens- und Käferbefallswahrscheinlichkeit usw.) sollten durch Flächen mäßiger Dynamik (z.B. Extensivgrünland, Extensivwäcker, Plenterwälder) und sehr geringer anthropogener Dynamik (z.B. Magerstandorte mit gleichmäßigem Pflegeregime, oligotrophe Gewässer, Naturwälder, Sukzessionsflächen) umgeben sein.

Durchwanderte man eine solche Ideallandschaft, so stieße man nach Durchquerung intensiver Agrarreiche und produktionsorientierter Forstabschnitte immer wieder auf extensivierte bzw. nur mäßig intensive Flächen, die in der Lage sind, von den erstgenannten Flächen ausgehende Störimpulse (z.B. Bodenabtrag, Abflußspitzen, Agrochemikalien-Abdrift, Baumschädlinge) abzdämpfen, auszufiltern oder abzuschöpfen. Diese Pufferflächen wiederum umgeben Biotope mit hoher biologischer und standortökologischer Beständigkeit, also geringen Biomassenschwankungen, geringem Massenwechsel und Austausch von Arten.

Von den "Wellenbäuchen" zu den "Wellenknoten" nimmt nicht nur die Umweltdynamik, sondern auch der Trophiegrad und die Konzentration vom Menschen zugeführter Stoffe ab.

Der Bedarf an solchen "Zwischensicherungen" ist jedoch stark von der gesamten Nutzungsintensität der Landschaft abhängig. Wo die Nutzflächen noch großenteils "Pufferzonen-Charakter" haben, also von geringer nutzungsinduzierter Dynamik geprägt sind, kommt die angestrebte Stabilität weitgehend durch die Artenreichhaltigkeit und innere Heterogenität der Nutzflächen zustande. In solchen "**Extensivlandschaften**" häufig vorhandene Magerraine, Hecken, breite Wegausläufe und Feldgehölze werden dadurch aber nicht überflüssig. Sie spielen beispielsweise bei der Rückbesiedlung von Extensivierungsflächen und Dauerstilllegungsflächen mit gefährdeten Arten eine wichtige Rolle.

Intensivgebiete mit hohem landwirtschaftlichen Stoffeinsatz, besonderer Neigung zu horizontalen Stofftransporten (z.B. Erosion, Nährstoffverlagerung, Kupferverlagerung in Hopfenanbaugebieten), geringem Biotopflächenanteil und stark vorbelastetem Gewässernetz leiden in der Regel unter einem Defizit an Stabilisatorflächen. Hier liegt ein Schwerpunkt bei der Neuschaffung einer ökologischen Mindestinfrastruktur.

Große Teile Bayerns sind durch einen Wechsel "intensiver" und "extensiver" Landstriche geprägt ("Intensiv-Extensivlandschaften"). Entsprechend durchdringen sich hier die zonenspezifischen Anforderungen. Solche Beispiele sind die südlichen Schwäbischen Schotterplatten ("Extensivbereiche" an den Plateaurändern, Talhängen und in den Niedermoorlandschaften, "Intensivbereiche" auf den Schotterplatten), die Jungmoränenlandschaften und die Frankenhöhe.

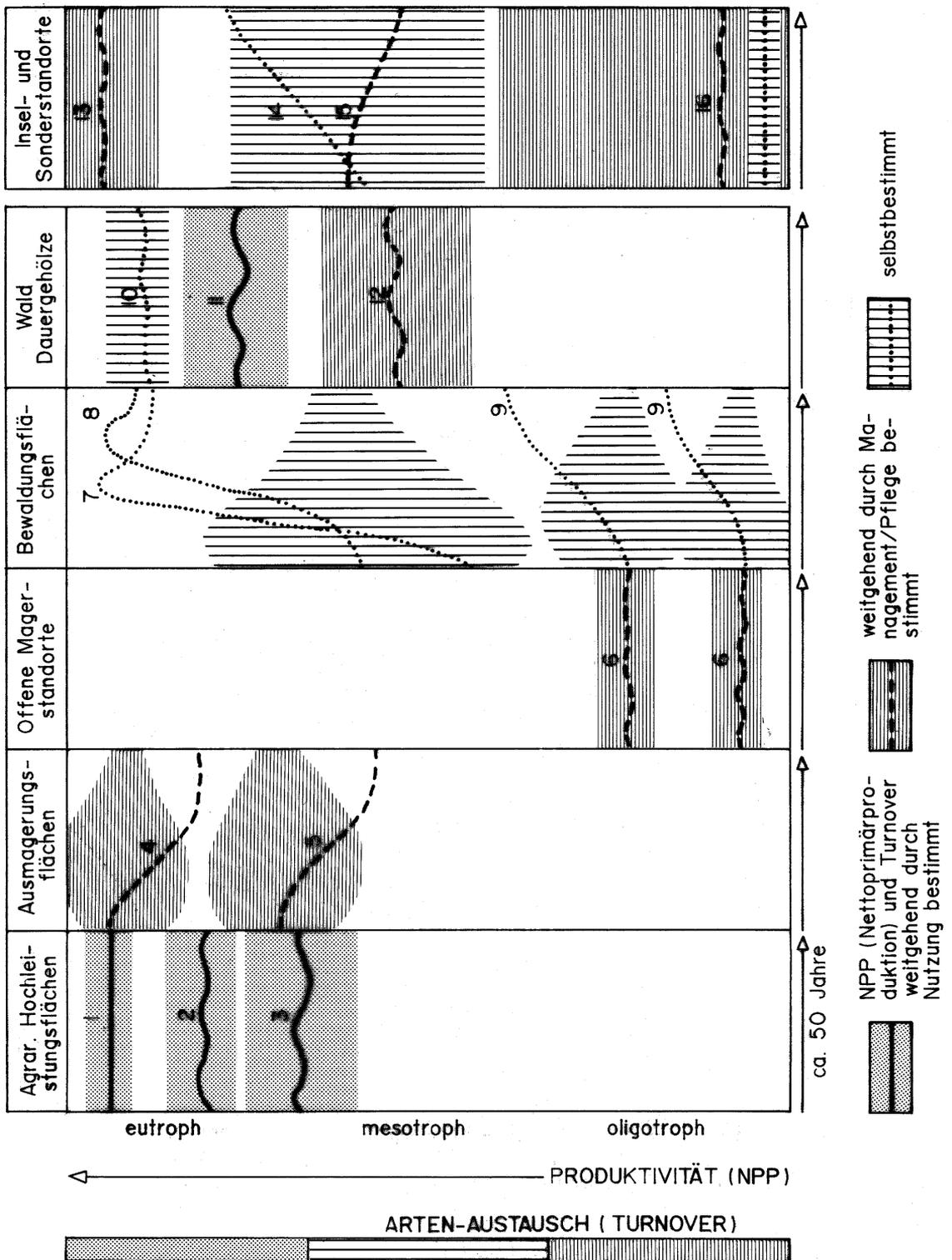


Abbildung 6/5b

Ökosysteme der Kulturlandschaft in ihrer Funktionsergänzung

Untersuchungsergebnisse werden hier stark verallgemeinert und schematisiert; dargestellte Trends beruhen z.T. lediglich auf plausiblen Annahmen; pflanzliche Produktion ist durch Linien dargestellt; Artenaustauschraten sind grob durch "Schraffur-Wolken" unterschiedlicher Breite symbolisiert; eingehende Erläuterungen im Text und in der anschließenden Legende.

Legende Abb. 6/5b

- 1 **Intensiver Ackerbau:**
Hohes Produktionsniveau; hoher Grad an Außenregulierung und Außenstabilisierung; konstantes, weil ständig künstlich nivelliertes Arteninventar (gerade Linie, geringe Artenaus-tauschrate).
- 2 **Fettgrünland:**
Etwas geringeres Produktionsniveau; hoher Grad an Außenregulierung; merkliche Eigenstabilisierung; Artenfluktuation etwas größer.
- 3 **Fettgrünland unterhalb Maximalertrag:**
Deutlich verringerte Produktion, mäßige Außenregulierung, beträchtliche Eigenstabilisierung; Artenwechsel und Witterungsabhängigkeit deutlich größer (Schlangelinien, "Wolke" breiter).
- 4 **Flächen in Überführung zu extensivem, artenschutzwirksamem Ackerbau:**
Außenregulierung minimiert, Eigenstabilisierung maximiert, Produktionskurve sinkt ab, Arten-Turnover nimmt hypothetisch zunächst rasch zu und später wieder langsam ab
- 5 **Flächen in Überführung zu extensivem Grünland:**
Wie 4, aber auf etwas niedrigerem Produktionsniveau.
- 6 **Halbkulturformationen auf Trocken- und Feuchtstandorten:**
Eigenreguliert und -stabilisiert; vergleichsweise sehr geringe Produktivität, dafür aber Erzeugung einer breiten Palette sonstiger Naturstoffe (Stützsubstanzen, Aromastoffe, Farbstoffe, ätherische Öle und andere auch (tier-)medizini-sch wichtige Inhaltsstoffe), außerordentlich hohe Artenkonstanz bei gleichmäßiger Pflege; Feuchtstandorte in der Regel etwas produktiver (oben).
- 7 **Gehölzsukzessionsflächen auf Pionierstand-orten:**
Außerordentlich steiler Anstieg der Biomasse auf Kahlschlägen, Sturmschadensflächen, Kalamitätsflächen, Schüttungen, stillgelegten Abbauf Flächen (später wieder leicht absinkend), vorwiegend durch raschwüchsige Pionierholzar-ten, in den Anfangsphasen außerordentlich großer Artenaustausch.
- 8 **Gehölzsukzessionsflächen auf Agrarbra-chen:**
Ähnlich 7, Anfangsproduktivität aber größer, durch oft langjährige Verdämmung des Anfluges (nicht dargestellt) können die Produktionskur-ven auch anders ausgeformt sein.
- 9 **Gehölzsukzessionsflächen auf irreversibel verbuschten ehemaligen Halbkulturflächen:**
Anfänglich meist vorherrschende Gebüsch(e) (Sproßkolonien) lenken und streuen das Aufkommen der Bäume, dadurch andere Produkti-vitätsverläufe (Feuchtstandorte oft etwas pro-duktiver als Trockenstandorte).
- 10 **Reife, nutzungsarme Waldökosysteme:**
Produktivität den Intensivagrarflächen ver-gleichbar; relativ geringe Artenfluktuation; Dar-stellung vereinheitlicht allerdings die sehr unter-schiedlichen Artenkollektionen und Produkti-onsverläufe einzelner, nebeneinander liegender zyklischer Phasen.
- 11 **Teilflächenweise naturnahe Wirtschaftswäl-der:**
Im Schnitt meist etwas weniger produktiv und -über verschiedene Aufwuchs- und Nutzungs-phasen integriert -stärker oszillierend.
- 12 **Subreife Dauervorwälder, Dauerbuschsta-dien, Nieder- und Mittelwälder:**
Anthropogene Waldsonderformen, in denen Sukzessionen wie bei den Heiden und Streuwie-sen auf einem sehr artenreichen und gleichzeitig artenkonstanten Niveau angehalten werden (z.B. regelmäßig auf den Stock gesetzte Leitungs-schneisengehölze und Niederwälder), mäßige Außenregulierung, hohe Eigenstabilisierung.
- 13 **Hochproduktive (Klein-)Sümpfe, Röhrichte:**
Nährstoffsinken, Entsorgungsstandorte; sehr hohes Produktions- und Verdunstungsniveau; auch im Artenbestand oft sehr konstant.
- 14 **(Kleine) Standgewässer mit Eutrophierungs-tendenz:**
Nährstoffsinken, Entsorgungsstandorte; meist sehr hohe Artenfluktuation und stark schwan-kende Populationsdichten.
- 15 **Stand- und Fließgewässer mit Oligotrophie-rungstendenz:**
Zunehmend von Einträgen entlastete Gewässer; Entsorgungsfunktionen im Landschaftshaushalt werden ohne Schädigung oder Verarmung des aquatischen Ökosystems übernommen.
- 16 **Technogene Dauer-Pionierstandorte:**
Abbaustellen mit jahrzehnte- bis jahrhunderte-langem Fließgleichgewicht aus Entnahme und Vernarben (z.B. Tuffbrüche in Oberbayern,von Natur aus offengehaltene Erosionsstellen in Kiesgruben, lange ausgebeutete Steinbrüche), Lesestein-Deponieflächen mit stetiger Nachlie-ferung; meist außenreguliert; i.d.R. sehr hohe Artenfluktuationen.
- 17 **Extra- und azonale natürliche Inselstandorte:**
Meist sehr gering produktive Standorte mit hoher Milieu- und Artenkonstanz.

6.1.3.2 Wie können Stabilisatorkomplexe aufgebaut sein?

Eine ideale, wenn auch hypothetische Zuordnung belastender und entlastender Flächenelemente zeigt [Abb. 6/6](#) (S. 104).

Extensivierte oder renaturierte Haupt- und Nebenachsen durchziehen die größeren Nutzungsblöcke. Auch der einzelne Schlagrand übernimmt bereits Ausgleichsfunktionen.

Naturnahe Ausgleichsflächen (z.B. Sukzessionswälder, Bachauen) sind eher kompakt zwischen Fluren und Gewannen eingeschoben, halbnatürliche und den Nutzflächen verwandte Flächenzustände (z.B. Gras- und Staudenbrachen, Magerraine, Hecken) verzahnen sich viel inniger mit den Schlägen. Zwischen allen Lebensraumtypen des stabilisierenden Flächen- und Saumsystems bestehen Anschlüsse und Kontakte.

Wie alle theoretischen Modelle kann auch dieses Schema nur Zielrichtungen angeben, nicht aber als konkrete Planungsgrundlage dienen.

6.1.4 Flächendynamik als Chance der Landschaftspflege

"Panta rhei!" (Alles fließt!). Damit meinte Heraklit sicher nicht "Alles zerfließt!". Beständigkeit und Bewegung zu vereinen, ist grundlegendes Existenzprinzip des Lebens und auch ein ebenso einfaches wie schwierig einzulösendes Leitprinzip für die Landschaftsentwicklung.

Auf der biologischen, ökologischen und landschaftlichen Ebene ist völlige Konstanz prinzipiell nicht herstellbar und auch nicht erstrebenswert (Entropiesatz, Ausgeliefertsein an Veränderungen der physi-

kalisch-chemischen und ökonomisch-politischen Außenbedingungen, Chaostheorie, immer engere Verketzung mit den Problemen außereuropäischer Erdregionen, hausgemachte Zivilisationsfolgen, Veränderung als Entwicklungsherausforderung des menschlichen Geistes). Planungshorizonte und -ziele gelten immer nur auf Zeit, ihre Realisierungsspielräume sind meist kürzer und begrenzter, als den Planern lieb ist. Kaum verabschiedet, können umweltpolitische und agrarstrukturelle Standards und Planungsinstrumente schon nicht mehr situationsgerecht sein.

Kulturlandschaften mit den darin eingelagerten Schutzgebieten sind also in ständiger Bewegung. Ihre Veränderungen gingen in den letzten Jahrzehnten fast immer zu Lasten gefährdeter Natur und schönheitlicher Qualitäten (siehe Kap. 4). Deswegen fällt es Naturschützern, die bisher fast ausschließlich konservierende Verteidigungsstellungen aufzubauen hatten, so schwer, landschaftliche Dynamik auch als Chance und Verpflichtung zu begreifen. Einen übermächtig scheinenden Strom zu lenken, ist mühseliger, als in ihm ein paar kleine Inseln zu errichten. Genau dies ist aber die eigentliche Bewährungsprobe und Erfolgsbedingung moderner Landschaftspflege.

Dabei ist es meist ein hoffnungsloses Unterfangen, die Hauptstoßrichtung dominanter Raumgestaltungsprozesse umpolen zu wollen. Landschaftliche Veränderungsdynamik läßt sich aber in der Regel so diversifizieren und qualifizieren, daß ihr Schub nicht unersetzbare Strukturen wegschwemmt, sondern vielleicht sogar bestimmten Umweltqualitätszielen näherbringt (siehe Kap. 5). Gefahren, aber auch chancenbringende Anstöße, ergeben sich beispielsweise aus:

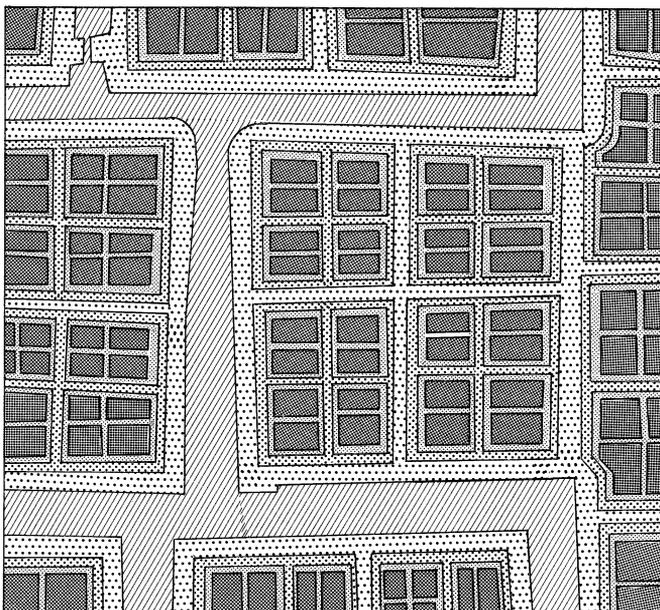


Abbildung 6/6

Optimaler Durchdringungskomplex aus Nutz- und Stabilisatorflächen

- der Agrarmarktentlastung und ihrer Umsetzung in Extensivierungs- und Stilllegungsprogrammen;
- den Veränderungen des Berufsbildes "Landwirt" und der Agrarstruktur;
- dem politischen Willen zur Waldvermehrung und Neuaufforstung sowie den resultierenden Förderangeboten hierzu;
- den Verfahren der Ländlichen Entwicklung mit ihrer intensiven Bürgerbeteiligung;
- der kommunalen Landschaftsplanung und ihrer Umsetzung.

Für eine landschaftsverträgliche Gestaltung dieses immer brisanter werdenden Veränderungsdruckes entwickelt dieses Kapitel ein Leitkonzept, welches zu den detaillierten Folgekonzepten 6.2 (Bracheentwicklung; S.119) und 6.3 (Saumentwicklung; S.130) überleitet.

Vorweg ist jedoch ein Blick auf einige Grundformen landschaftlicher Dynamik hilfreich.

6.1.4.1 Formen landschaftlicher Dynamik und ihre Bedeutung

Die Dynamik der Lebensräume läßt sich in erster Näherung mehreren Grundtypen zuordnen, die nachfolgend jeweils in ihren Auswirkungen und Chancen gekennzeichnet werden:

Typ (1): Weitgehend un gelenkte Veränderungen und Schwankungen in naturbetonten selbstregulierenden Lebensräumen:

- endogene Rhythmik der Ökosysteme und Organismen, populationsdynamische Schwankungen, Mosaikzyklen in Wäldern;
- durch Witterungsverläufe, biotische Anstöße sowie natürliche Reifeprozesse bestimmte Entwicklungen, gerichtete Sukzession von Artengemeinschaften, Stoffvorräten und Substraten (z.B. in längeren unregelmäßigen Abständen wiederkehrende Schwamm- und Prozessions-spinnerkalamitäten mit zwischenzeitlicher Regeneration der Laubwälder, aufbrechende und wiedervernarbende Schneeschurfblaiken an naturnahen Alpenhängen).

Die Dynamik vom Typ 1 ist den meisten (auch gefährdeten) Lebensgemeinschaften immanent. Sie muß möglich sein, ohne daß Populationen ganz zusammenbrechen und verschwinden. Unausweichliche "Flaschenhalssituationen" (vgl. REMMERT 1978) können von Arten mit geringem "Fluchtpotential" (streßtolerante Spezialisten, gering mobile Arten, Pflanzenarten mit relativ kurzer Diasporen-Lebensdauer) nur bei sonst relativ konstanten Habitat- und Standortbedingungen, also geringem exogenen Veränderungsdruck, überstanden werden.

Lebensräume für solche Arten müssen also wie ruhende Pole in der Landschaft liegen. Ihre funktionswichtige "innere Dynamik" bleibt nur bei Abhaltung unnötiger anthropogener Dynamik von außen einigmaßen ungestört; sie muß für darauf angewiesene Biozönosen "verlässlich" sein. Zu den gleichbleibenden Existenzvoraussetzungen kann auch eine stetige ("oszillierende") Dynamik natürlicher Fakto-

ren gehören (z.B. Hochwasser, Erosion, Schneebebewegungen, Grundwasserstandsschwankungen; vgl. van der MAAREL 1980). In diesem Sinne verhältnismäßig konstante Lebensbedingungen und Biozönosen sind kennzeichnend für folgende Landschaftsteile:

- über Jahrhunderte, zumindest aber viele Jahrzehnte relativ gleichförmig genutzte "Kulturbiotope" (z.B. Magerwiesen, Hutungen, Magerrasen, Streuwiesen, Almweiden, Waldweiden, bäuerliche Plenterwälder); sie entsprechen großenteils dem Flächenbaustein 4 in [Kap. 6.1.2](#); räumliche Oszillationen von Brach- und Gehölzphasen ändern nichts an deren insgesamt hoher biotischer und standortökologischer Konstanz;
- Primärbiotope auf extra- und azonalen Sonderstandorten (Flächenbaustein 8 in [Kap. 6.1.2](#)), wo natürliche Standortextreme und Massenbewegungen die im Naturraum üblichen Sukzessionen verhindern (z.B. Krüppelwälder auf schwermetallreichem Serpentin, Quellbereiche, Felsen und Felsheiden, Naßstandorte mit Torfbildung, "Fließgleichgewichtsstandorte" der Gebirge, wie Lawinenbahnen, ständig nachbrechende Erdrutsche, Schuttfächer und Runsen), höhenzonale natürliche Lebensräume (z.B. Krummholzgürtel, alpine Grasheide, unerschlossene Wälder oberhalb von Wandstufen und in der subalpinen Stufe, durch den klimatischen "Gipfeleffekt" waldfreie Windheide-, Krummholz-, Blockschutt- und Krüppelholzgipfel des Böhmerwaldes und Fichtelgebirges);
- Ökotone (Saumzonen) an lange ortsfesten Nutzungsgrenzen (alte Waldränder, alte Hohlwege und historische Straßen, Ranken in Extensivgebieten, Eisenbahnbegleitstreifen).

Die relative Milieukonstanz über - gemessen an unserer schnellebigen Zeit - lange Zeiträume ließ auf den genannten Standorten häufig streßtolerante, sessile bis gering bewegliche Spezialisten und für Außenschwankungen empfindliche Reliktarten (aus historischen Nutzungsperioden und Landschaftszuständen, aus vergangenen Klimaperioden) überleben.

Typ (2): Rotationssysteme in Landnutzung und Management, Nutzungsperiodik:

- Brache-Anbau-Zyklen, Fruchtfolgesysteme mit extensiven oder naturnahen Zwischenphasen;
- historischer Brand-Wald-Feldbau, shifting cultivation der Frühgeschichte;
- schlagweiser Betrieb mit Naturverjüngung;
- Mittelwaldwirtschaft;
- Fruchtfolgen des intensiven Landbaues; wegen ihrer auf dem intensiven Niveau fast ausschließlich pflanzenbaulichen und relativ geringen ökologischen Bedeutung (Ausnahmen z.B.: Leguminosen-Zwischenfrucht und Hummeln) werden sie aber hier nur am Rande angesprochen.

Solche Nutzungssysteme machen die Flur wieder wirtlicher für eigentlich dort heimische, durch zunehmende Nivellierung aber zurückgedrängte Feldarten. Arten bewirtschafteter Pionierphasen ("Step-

penarten", wie z.B. gefährdete Ackerwildkräuter) entfliehen der zunehmenden Konkurrenz nur, wenn im Umfeld immer wieder Flächen derselben Sukzessionsphase entstehen.

Historische Rotationssysteme der Waldnutzung (Ausschlagwald) ermöglichen die Durchdringung lichtliebender, saumbundener und schattliebender Arten im gleichen Waldbezirk.

Typ (3): Veränderung des Nutzflächenmusters (Flächenumlegung, Arrondierung, Schlagvergrößerung):

- Entfallen von Randeffekten, Ersatz alter durch neue Saumbiotope, Entfallen innerer Randeffekte durch Waldflurbereinigung;
- indirekte Intensivierungsimpulse durch Bildung größerer Schläge;
- Trend zur "Zentralisierung" der Biotopflächen in einer Flur, d.h. Bereitstellung weniger größerer Ersatzbiotope für viele kleine Verluste;
- Bildung von Aufforstungsgewannen mit neuer Wald-Feld-Verteilung.

Flächendynamik dieses Typs unterliegt i.d.R. einer Langzeit-Rhythmik ("Flurbereinigungen" können sich alle 30 bis 100 Jahre wiederholen; auch in der Zwischenzeit können Unternehmensbereinigungen, Einzelverfahren und Aufforstungen erhebliche Landschaftsstrukturveränderungen bringen), z.B.:

- Umlegung des Erschließungsnetzes;
- durch landwirtschaftliche Planung entstehende, neue Böschungsanschnitte, vor allem an Waldrändern.

Typ (4): Technisch bestimmte Gelände- und Substratveränderungen mit Sekundärbiotopbildung:

- abgebrochene Bauprojekte, auf deren Stratum sich interessante Pioniersukzessionen einstellen (z.B. über 45 Jahre unvollendet liegende Bauruinen der Autobahnen Hof-Plauen sowie Holledau-Regensburg und des Allacher Rangierbahnhofes in München, Grenzanlagen der ehemaligen DDR);
- nach Ausbeutungsende verbleibende Abbau- und Haldenbereiche (z.B. Kies- und Sandgruben, ehemals entlang der Werkkalkstufe der nördlichen Frankenalb wandernde Branntkalkabbau, Eichstätt-Solnhofener Steinbruch-Halden, Pechkohlenhaldengelände Hausham und Penzberg, nicht verfüllte Steinbrüche, geflutete Erzstollen und Stolleneinbrüche in der Oberpfalz, alte Torfgruben; siehe auch [Kap. 6.8](#), S.229);
- militärische Geländeingriffe (Bombentrichter aus dem letzten Weltkrieg, Truppen- und Standortübungsplätze, verwaiste Bunker- und Stollenanlagen, Kriegsflugplatz in der Garchinger Heide);
- technisch überformte Verkehrs- und Gewässerbegleitflächen (z.B. Eisenbahnen, Dämme, Straßeneinschnitte, Forstwegeränder).

Meist unberufen können hier neue Biotopqualitäten entstehen und Ersatz für Mangelbiotope geschaffen werden, der oftmals seltene Arten anzieht. Denn "Ruderalstrategen", mobile und vagile Standortspe-

zialisten, adventive Arten, Arten des "Luftplanktons" sind im Gegensatz zu den durch Dynamik der ersten Art begünstigten Organismen auf hohe äußere Dynamik angewiesen. Solche Kennarten von Rohbodenstandorten und frühen Sukzessionsstadien (Pionierarten) machen einen erheblichen Teil der (gefährdeten) Fauna und Flora aus, entziehen sich aber in der Regel den klassischen Rettungs- und Förderungsmöglichkeiten des Naturschutzes. Häufig hilft hier weder Flächensicherung noch gezieltes Management, geschweige denn Festschreibung von Flächenzuständen. Diese Arten müßten Ursprungshabitate räumen, die in der modernen Zivilisationslandschaft kein Platzrecht mehr haben und auch bei größter Naturschutzmühe nicht mehr durchgesetzt oder wiederhergestellt werden können (z.B. gerin-nelose Abflußquerschnitte, Großwildlichtungen bzw. Waldweiden, Mastwälder, breite Säume, Wildflüsse, Flutrinnen, Anbrüche, Sandverwehungen, Weideerosionsstellen, ausufernde Fahrwege, Dungstätten, Mergelkuhlen). Ihre heutigen Asyle gehen oft auf Eingriffe und unkalkulierbare Nutzungsentwicklungen zurück. Beispiele:

- gefährdete Amphibien und Libellen in Panzerspuren und Abbaustellen;
- der Uhu gebietsweise nur mehr in alten Steinbrüchen;
- seltene Pflanzenarten auf Dämmen, Fahrspuren, Wegeschüttungen, Schlägen und Fichten-Windwürfen, Waldbrandflächen, Industriebrachen und Bauerwartungsland (der Fadenenzian *Cicendia filiformis* in Bayern gar auf einen vernähten Sportplatz im Spessart beschränkt!).

In einzelnen Kulturlandschaften Bayerns bilden technogene Sekundärbiotope heute nicht nur eine Ergänzung, sondern geradezu einen Grundstock des Biotoppotentials (z.B. Plattenkalkhalden bei Mörsheim und auf der Eichstätt Jurahochfläche, Sandsteinbrüche in den Haßbergen und am Untermain, feuchte Sandgruben im mittelfränkischen Becken, ehemalige Torfausstichgebiete in den Schotterplatten und im nördlichen Jungmoränengebiet, alte Bahn- und Straßengruben im Lechfeld).

Landschaftsveränderungen außerhalb der traditionellen Bodennutzungen fordern meist Abwehrreaktionen des Naturschutzes heraus; sie sind in der Regel "negativ besetzt", weil ihre übermächtige Eigendynamik kaum naturschutzbezogen zu steuern ist.

Andererseits lag gerade in der landschaftlichen Einbindung technischer Großprojekte einer der Ursprünge der Landschaftspflege in Deutschland (Pionierarbeiten des Reichslandschaftsanwaltes A. SEIFERT beim Autobahn- und Kraftwerksbau). Der Landschaftsbau und die Ingenieurbiologie sind typische Sprößlinge einer als Landschaftsschadensbehebung, Eingriffsdämpfung und Rekultivierung verstandenen "Landschaftspflege", die den Wasserbau, Verkehrswegebau, Bodenabbau und Wundhangverbau begleitet(e) und heute noch in der landschaftspflegerischen Begleitplanung und ökotechnischen Biotopgestaltung nachschwingt.

Klassischen Naturschützern war diese Liaison schon immer verdächtig ("Grünkosmetik", "Bemänteln", "Kaschieren"). Sie überschattete und erschwerte lange eine gesamtheitliche und ökologische Ausrichtung der Landschaftsarchitektur und Landschaftspflege. In der "Landscapepflege" beben die berufsständischen "Urkonflikte" zwischen den ursprünglich konträren Aufgaben Naturschutz, den "Ökofundamentalisten", und der in der Regel erfolgreicher eingriffs- bzw. flurbereinigungsbegleitenden Landschaftsarchitektur noch nach. In der Tat ist auch heute noch die - wenn auch negativ besetzte - Eingriffsdynamik wesentliches Gestaltungsterrain der Landschaftspflege.

An das "Ob" und "Wie" derartiger Projekte sind wegen deren Zerstörungspotential in der Umweltverträglichkeitsprüfung bzw. raumordnerischen Prüfung strengste Kriterien anzulegen (SCHEMEL 1985). Sind die Würfel jedoch gefallen, so lösen derartige Vorhaben unweigerlich eine direkte und indirekte Raumdynamik aus, in deren Verlauf Chancen auftauchen, aber auch vertan werden können.

Typ (5): Irreversible Umwidmung in naturferne Nutzungen, Zerstörung und Dauerstörung:

- Überbauung mit technischen Substraten;
- dauerhafte Störung, z.B. durch kaum sanierbare Schwermetalldeposition;
- Nutzungsumwidmung, z.B. durch Rodung und Ödlandkultivierung;
- Planierung, Entsteinung;
- Bodenaustausch, Verfüllung mit Fremdmaterial.

Die Dynamiktypen 1-4 beinhalten Chancen und Herausforderungen für den Naturschutz, die Typen 3 und 4 häufig in ambivalenter Weise (Eingriffe zerstören landschaftliche Qualitäten, generieren aber u.U. Mangelstandorte).

Die Dynamik des Nutzungsmosaiks wirkte etwa bis zum Ende der Dreifelderwirtschaft (vgl. Kap. 6.2, S.119) eher stabilisierend und optisch bereichernd. Die Dynamik-Typen 1 und 2 herrschten damals vor. Danach wurde Dynamik vom Typ 3-5 immer beherrschender. (Schon ab der Jahrhundertwende klagten unter anderen R. GRADMANN, H. LÖNS, C.A. WEBER oder H. CONWENTZ über die zunehmende Nivellierung und Ausräumung Deutschlands!). Die Dynamik der Agrarlandschaft verlegte sich zunehmend auf Zusammenlegung und Strukturbeseitigung. Fortschreitende Betriebsspezialisierung verengte oder beseitigte die Fruchtfolgen. Lediglich im Wald erhielt sich ein vielfältigerer Phasenwechsel.

Mittlerweile kehren verlorene Qualitäten (vielfältigere Intensitätsabstufungen, Rotationsbrachen, wieder erweiterte Fruchtfolgen zumindest in "ökologischen" Landbausystemen) in neuer Form und gefördert durch differenzierte Förderprogramme wieder zurück. Das landschaftliche Potential für Dynamik und naturgesteuerte Prozesse ist größer geworden. Angesprochen durch offenkundige Labilitätssymptome (siehe Kap. 4.1), finden im Waldbau Erkenntnisse der Urwaldforschung und Elemente unbeeinflusster Waldaufbauprozesse, ja sogar die

vieldiskutierten "Mosaik-Zyklen", immer mehr Aufmerksamkeit (SEITSCHEK 1991).

6.1.4.2 Anforderungen an ein dynamisches Landschaftsentwicklungskonzept

Will der Naturschutz sich nicht der "Einäugigkeit" zeihen lassen, darf er nicht jeglicher Nutzungsdynamik das Wort reden, die irgendwann und irgendwo auch seltene Arten begünstigt hat. Die große Zahl solcher Beispiele zeigt aber, daß auch das nicht planbare "Hintergrundrauschen" der raumnutzenenden Kräfte ein Moment für die Erhaltung biotischer (z.T. auch ästhetischer) Ressourcen ist. Arten-Neuzugänge gerade im Bereich "gestörter" Landschaftsteile belegen, daß sich die biotischen Ressourcen nicht bis aufs i-Tüpfelchen vorausplanen lassen.

Das notwendige Gewähren-Lassen bedeutet allerdings nicht, alles unbesehen laufen zu lassen in der blinden Hoffnung, "irgendwas Wertvolles falle dabei immer ab". Unqualifizierte, ausschließlich auf Sektoralinteressen gerichtete landschaftliche Wirkungskräfte können irreparable Schäden anrichten. Denkwürdige Belege finden sich nicht nur in weiter Ferne (z.B. die Entstehung riesiger Badlands bei der agrarischen Erschließung des Mittelwestens der USA und Südrußlands) sondern auch in der Nähe, so etwa

- die Mäusegradationen, Deflations- und Humuschwundfolgen der großangelegten Niedermoorreliktionen in den Donaumoosern;
- Schneebruchschäden in großflächigen Fichtenaufforstungsgebieten auf Laubwaldstandorten, wie z.B. in der Langen Rhön;
- Störung des Landschaftswasserhaushaltes durch großstädtische Wasserentnahme im Langenauer Ried bei Günzburg sowie durch Flußeintiefung an der Iller und Isar (vgl. z.B. HÖLZINGER & MICKLEY 1974);
- Eutrophierungs- und Trittschäden durch überzogene Schafbeweidung in manchen Hochlagen der Allgäuer Alpen.

Für die landschaftspflegegerechte Ausgestaltung dieser neu entstehenden Spielräume sollten folgende Gesichtspunkte und Anliegen maßgeblich sein:

(1) Auch "Biotope auf Zeit" übernehmen wichtige Funktionen

Grundsätzlich dienen nicht nur dauerhaft, sondern auch **periodisch** naturnahe oder vorübergehend extensivierte Flächen der Ressourcenverbesserung. (Vorübergehend) un gelenkte Flächen sollen künftig auch außerhalb von "Biotopen" (im Sinne der Biotopkartierung), Naturwaldreservaten und Schutzgebieten ein Platzrecht bekommen, insbesondere als Phasenelement zyklischer Bodennutzungssysteme (siehe Kap. 6.2, S.119).

(2) (Teil-)Habitate vieler Arten müssen nicht ortsfixiert sein

Die begrenzte Dauer bestimmter Biotopzustände hemmt zwar die Etablierung standortspezifischer und -gebundener Arten mit geringer Migrationskraft

und langer Populationsaufbauzeit, ist aber kein prinzipielles Manko für alle räumlich fluktuierenden Arten, die

- rasch neue Standorte und Habitate besiedeln;
- (Teil-)Populationen rasch verlagern können;
- sich nach längeren Diasporenruhezeiten unverzüglich in Sukzessionspionierphasen entfalten können (z.B. Ackerwildkräuter);
- außerhalb ihres Reproduktionshabitats ein größeres heterogenes Nahrungs- bzw. Aufzuchtgebiet nutzen.

Für solche Arten und Biozöosen kommt es weniger auf die Konstanz eines Flächenmosaiks, sondern auf eine mengenmäßig ausreichende Verfügbarkeit bestimmter Biotopelemente über die Zeit in einem größeren Raum an (siehe nächster Punkt).

(3) Auf Gewährleistung eines Flächen-Fließgleichgewichtes ist zu dringen

Grundsatz (2) wird durch ein Fließgleichgewicht aus intensiv genutzten, extensivierten und brachen Flächenelementen erfüllt, in dem die relativ "naturnahen" Phasen einen etwa gleichbleibenden Gesamtanteil einnehmen. Dieses derzeit erreichbare Ziel sollte nicht durch agrarmarktpolitische Kehrtwendungen in Gefahr gebracht werden.

Das Angebot bestimmter lebensraumwichtiger Sukzessionsphasen kann und sollte vergleichmäßig werden, indem diese von einem Nutzungssystem (Landschaftsteil) auf ein benachbartes Nutzungssystem übergehen können. Beispiele: "Heckenarten" wie der Neuntöter leben sicherer, wenn sie im Falle nachlassender Heckenpflege (Durchwachsen zu Baumhecken) auf benachbarte lückige Sukzessionsvorwälder ausweichen können, wenn also agrarische Kurzzeitzyklen räumlich eng mit forstlichen Langzeitzyklen benachbart sind. Eine ähnliche Risikominimierung bringt das Nebeneinander von Ackerstreuobst, Waldsäumen und genutzten Mittelwäldern in Unterfranken (HESS, mdl.).

Je mehr unterschiedliche, möglichst phasenweise gegliederte Nutzungssysteme in einem Raum zusammengeschaltet sind, desto wahrscheinlicher ist die Existenz einer bestimmten Sukzessionsphase und Vegetationsstruktur in diesem Raum.

(4) Auch "Dauerbiotope" dürfen dynamisch strukturiert sein

Läßt man der Natur den nötigen langen Atem, arbeitet auch sie in "Rotationssystemen". Sie setzt dabei allerdings auch Mittel ein, die von betroffenen Nutzern als Kalamitäten empfunden werden müssen (Insektenfraß, Windwürfe, Schneebruch, Feuer usw.). In großflächigen Reservaten oder Renaturierungen großräumig ausgebeuteter Landschaften (z.B. Moorwaldentwicklung nach Torfabbauende im Schönramer Filz/BGL, in den Rosenheimer und Chiemseemooren/TS, RO oder in der Häuselohhe bei Selb/WUN) sollten die Prinzipien selbstorganisierter Sukzession unter Einschluß von Vergreisungs- und Zusammenbruchphasen vor eine "attraktive" pflegeaufwendige Detailgestaltung gestellt

werden. Manche Ökosystementwicklungen, die unabänderlichen exogenen Milieuveränderungen folgen (wie möglicherweise die immissions- und klimagesteuerte zunehmende Selbstbestockung der letzten offenen Hochmoore Südbayerns; FRANKEL, mdl., SCHMEIDL, mdl.) sind nicht aussteuerbar. Dagegen mit großem Aufwand anzukämpfen, wäre Sisyphus-Arbeit und widerspräche dem Grundsatz einer vernünftigen Kosten-Nutzen-Relation (siehe Kap. 6.7, S.199).

Dynamik gehört auch zu den kulturgeprägten 6d 1)- bzw. 20c-Flächen. Anlaufende Sukzessionsprozesse ("Versaumung") erweitern hier die Lebensraumkapazität und bereichern das Erscheinungsbild. Kleinteilige oder auch größerflächig-kurzrhythmische Rotation von Management- und frühen Sukzessionsphasen stellt eine günstige Kompromißlösung dar, ohne die bereits aufs äußerste geschrumpfte Fläche dieser Mangelbiotypen noch weiter einzuengen (vgl. Kap. 6.7, S.199). Sogar ein Wechsel aus "Überbeweidungsphasen" (mit starker Bodenöffnung), "Idealbeweidung" und "Unterbeweidung" kann unter Umständen die Lebensraumkapazität erweitern.

(5) Trotzdem bedarf es einer Funktionsergänzung zwischen beweglichen und festen Landschaftselementen

Die von der Agrarmarktregulierung und von zunehmender Labilität der Waldökosysteme erzwungene neue Flächendynamik ist keine unfehlbare Wunderwaffe; sie ist hilfreich und notwendig, aber als Zukunftsstrategie nicht hinreichend. Weiterhin bedarf es auch eines **festen** Gerüsts an ungesteuerten, dauergepflegten, extensiv und halbintensiv genutzten Flächen. Letztere sind schon zur Erhaltung der vielen Arten, die "ihre Brücken hinter sich abgebrochen haben" (d.h. die sich nur unter fossilen Klima- und Nutzungsbedingungen auf die heutigen Standorte ausbreiten konnten), unabdingbar. **Das rotierende und das feste Flächensystem sollten sich aber verzahnen** und können sich wechselseitig in ihrer Wirkung steigern, wenn ein enges räumliches Nebeneinander verschiedener Sukzessionsphasen hergestellt wird. In Verbundlage zu naturnäheren Biotopformen und Sukzessionsstufen werden sogar relativ intensiv genutzte Flächen verstärkt als Ergänzungslebensräume genutzt (z.B. Sumpfrohrsänger in extensivierten Getreidefeldern, in alten Niedermoortorfstichen brütende Sumpfohreulen nutzen im Donauried und Erdinger Moos die umliegenden intensivierten Moorgründe als Nahrungshabitat).

Die **Arbeitsteilung zwischen den festen und den rotierenden Bausteinen der "ökologischen Infrastruktur"** läßt sich verkürzt auf folgenden Nenner bringen: Für den speziellen Artenschutz (vgl. Kap. 6.7, S.199) und in der Kulturhistorie wurzelnde Erscheinungsbilder (vgl. Kap. 6.11, S.260) ist die Fixstruktur unerlässlich, im allgemeinen Ressourcen- und Artenschutz (vgl. Kap. 6.4 bis 6.7) können die "wandernden" bzw. periodischen Flächenzustände viele Defizite beheben.

(6) Technisches Ödland bekommt neuen Wert

Auch manche der im Verlauf großtechnischer Eingriffe entstehenden Pionier- und Sukzessionsstandorte übernehmen Funktionen im Lebensraumangebot der Zivilisationslandschaft. Auf den Rasterkarten seltener Arten bilden solche technogenen Sekundärstandorte heute ein beträchtliches Fundortreservoir. Dieser heute nicht unerhebliche Artenhilfsbeitrag erfordert aber mehr "**Mut zur Spontaneität**", d.h. Zurückhaltung bei der "Rekultivierung" und "Begrünung", sowie höhere Bereitschaft, konkurrierende Folgeansprüche von den technogenen Selbstentwicklungsbereichen abzuhalten.

(7) Man muß von interessanten Sukzessionsphasen aber auch Abschied nehmen können!

Gut belichtete und gut zugängliche Pionierphasen sind für Artenschützer häufig am attraktivsten. Die hier auftretenden Arten sind zwar häufig gefährdet, besitzen aber gleichzeitig ein meist beachtliches Ausbreitungsvermögen. Wichtiger als eine künstliche Verlängerung von Pionierphasen ist das Neuentstehen dieser Phasen im Nahbereich, so daß ein Verbleiben bestimmter Arten im Raum, wenn auch nicht im gleichen Biotop, möglich ist.

Für den speziellen Artenschutz vielleicht weniger effiziente, das Biotopspektrum aber bereichernde Folgestadien (wie z.B. Eichen-Birken-Hainbuchen-Sukzessionswälder in alten Kies- und Sandgruben, Bruchwälder in Silikatsteinbrüchen) könnten nicht entstehen, würde man in allen technogenen Pionierstandorten ein Erhaltungsmanagement betreiben.

6.1.4.3 Dynamisches Konzept einer landschaftspfleglichen Nutzung

Wie können die dynamischen Potentiale ökonomischer bzw. agrarischer Raumanstöße für den Naturschutz möglichst nutzbringend und gleichzeitig schadensbegrenzend umgesetzt werden? Welche Flächenmodelle werden den vorstehend genannten Anforderungen am besten gerecht?

Dabei werden die Gestaltungsbereiche der Bodennutzungen einerseits und der Daseinsvorsorge, des sekundären und tertiären Sektors (Verkehr, Bodenabbau usw.) andererseits getrennt betrachtet (Kap. 6.1.4.3.1 und 6.1.4.3.2).

6.1.4.3.1 Land- und forstwirtschaftlicher Bereich

Grundzüge eines dynamischen Flächenmodells sind im folgenden thesenartig zusammengefaßt und in Abb. 6/7 (S. 110) veranschaulicht:

(1) Koexistenz "stationärer" und "zyklischer" Bereiche

Zyklisch angelegte Nutzungsorganisationsformen sind **hier** definiert als periodischer (rotierender) Wechsel zwischen "ökologisch wertvollen" und intensiv genutzten Phasen, im naturbetonten Bereich auch zwischen Pflege- und Sukzessionsphasen.

"Stationäre" Zonen behalten ihre Nutzungsart (z.B. Intensiv-Fruchtfolgen, Mäh- oder Weidemagerrasen, Plenterwald) über längere Zeiträume bei. Sie entsprechen im landwirtschaftlichen Bereich der derzeit noch vorherrschenden Situation.

Die Agrarlandschaft der Zukunft benötigt **beides**. Rotierende Flächenelemente (Nutzungsunterbrechungen und Extensivierungsphasen) bilden mit den fixen "Agrarbiotopen" ein sich ergänzendes Gefüge.

Dabei liefern die "stationären" Bereiche die notwendigen fixen Stabilisatorelemente und Agrarbiotope (Hecken, Raine, Dauersukzessionsstreifen, "potentiell natürliche" Waldparzellen, magere Graslandbiotope). Rotierende Phasen wie periodische Brachen oder Randstreifen erniedrigen die Barrierewirkung der Agrarlandschaft zwischen den Altbiotopen und begünstigen die Ausbreitung von Artenpotentialen über die Flur (z.B. Ackerwildkraut-Samenvorräte).

Abb. 6/7 (S.110) berücksichtigt das Nebeneinander, u.a. auch die Alternative beider Organisationsformen durch Zyklen (mittlere Reihe) und Kästen (untere Reihe).

(2) Lang-, Mittel- und Kurzzyklen sollten sich ergänzen

Die Etablierungszeiträume der mitteleuropäischen naturnahen bis anthropogenen Ökosystemtypen sind sehr verschieden lang. "Subklimax-" oder "Stadial-" Ökosysteme (z.B. Vorwälder, Sandrasen, Buschbrachen) entstehen natürlich viel rascher als "Klimaxwälder". Aber auch bestimmte nutzungsgeprägte Typen, wie z.B. einigermaßen "typisch" ausgebildete Kalkpfeifengraswiesen, benötigten wahrscheinlich ebenso lange wie "potentiell natürliche Klimaxwälder".

Die Verpflichtung zur Bewahrung des gesamten Naturerbes (siehe Kap. 5.1) kann nur eingelöst werden, wenn unterschiedliche Sukzessionsreifegrade im gleichen Raum verfügbar sind (vgl. auch HABERs Überlegungen zur differenzierten Bodennutzung). Die räumliche Verknüpfung phasenverschiedener Lebensräume und Nutzflächen schafft die besten Voraussetzungen für gefährdete Teilsiedler und Arten mit komplexeren Habitatansprüchen. Deshalb sollten möglichst viele Regionen und Naturräume gleichzeitig

- Langzeitzyklen (z.B. größere Naturwälder ohne Verkürzung des "natürlichen Umtriebes", Naturwaldblöcke in Wirtschaftswäldern, echte Dauerbrachen);
- Mittelzeitzyklen (z.B. naturnahe Wirtschaftswälder mit erhöhter Umtriebszeit);
- Kurzzeitzyklen (z.B. Ackerrotation mit Bracheglied)

enthalten.

Abb. 6/7 (S. 110) symbolisiert dies mit unterschiedlich dicken Kreislinien.

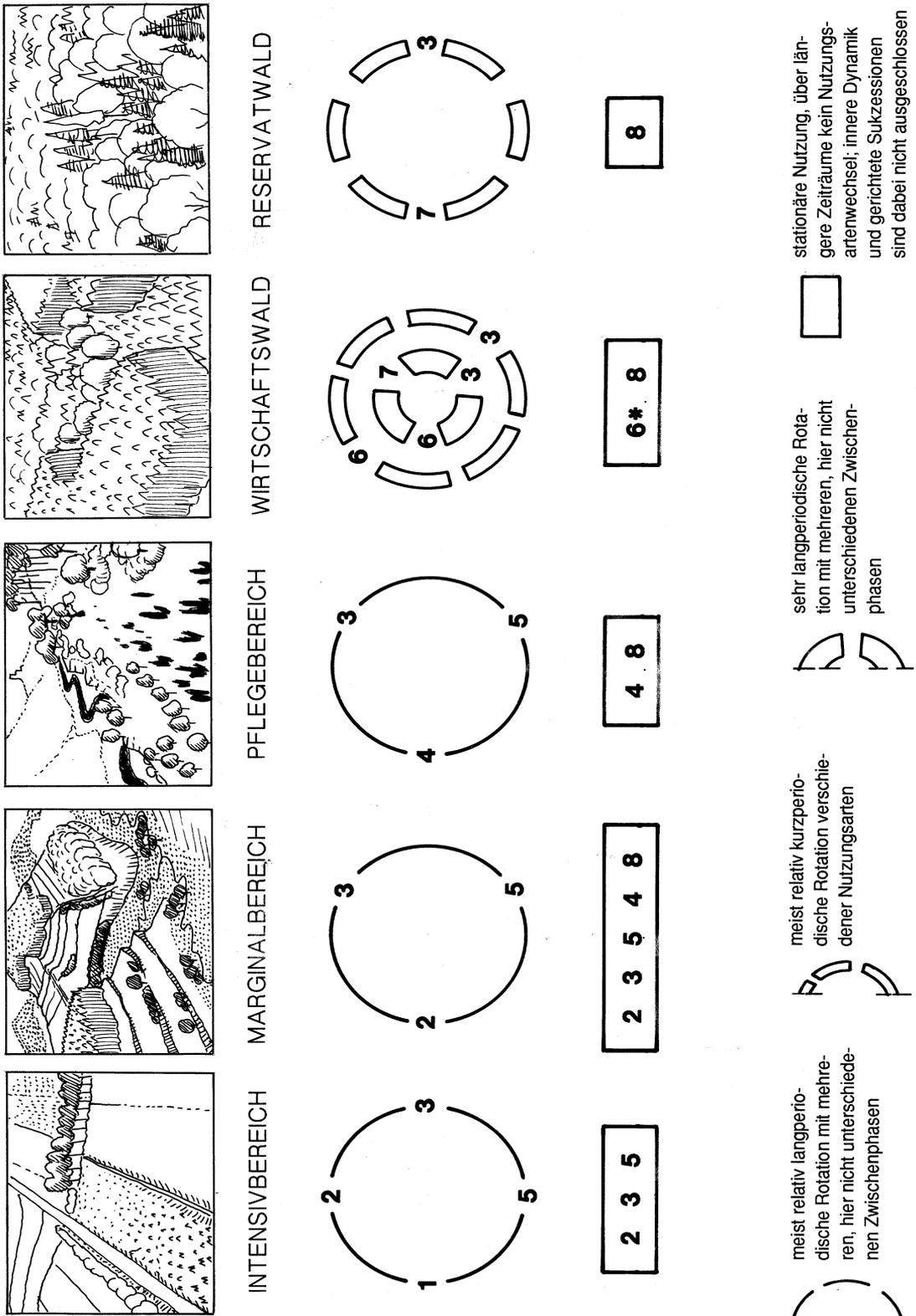


Abbildung 6/7

Flächenbausteine als dynamisches Gefüge

- 1 Intensive Produktionsflächen
- 2 Extensive Produktionsflächen
- 3 Brach- und Sukzessionsflächen
- 4 Offene Pflegeflächen
- 5 Faser-, Saum- und Zwickelstrukturen, Randstreifen
- 6 Wirtschaftswälder mit naturnahen Kernzonen
- 7 Reife Naturwälder
- 8 Primärbiotopie auf Sonderstandorten

(3) Falls nur vorübergehend, sollte die Extensivierung länger andauern als die Stilligungsphasen

Innerhalb rotierender Agrarsysteme sollten Extensivierungsphasen grundsätzlich viele Jahre andauern (am besten mindestens 20 Jahre), weil (je nach Nährstoffnachlieferungsvermögen des Bodens) erst nach mehrjähriger Abschöpfung (bzw. Abbau) von zugeführten Nährstoff- und Pflanzenschutzmittelvorräten sowie pflegerischer Bestandesumformung artenreichere Bestände mit höherem Biotopwert entstehen. Dagegen können Stilligungsphasen auch bei kürzerer Dauer (z.B. den seit 1988 geförderten "Dauerbrachen" und Rotationsbrachen) ökologische und vor allem faunistische Bedeutung entfalten.

(4) Übernahme von Rotationsphasen in das System der Dauerbiotope

Aus dem Kreislauf der Extensivierungsphasen und "Dauerbrachen" sollten immer wieder sich als besonders interessant und erfolgreich erweisende "Neubiotope" in das fixe Biotopsystem eingegliedert werden. Auf diese Weise kann die Kulturlandschaft einen Teil der in diesem Jahrhundert erlittenen Biotopverluste wiedergutmachen. Fixes und rotierendes Stabilisatorengerüst sollten also auch landschaftsgenetisch ineinander verzahnt sein. Zwischen die Zyklen der Abb. 6/7 (S.110) wären also Verbindungen einzuziehen, die hier nicht dargestellt sind.

(5) Erforderliche Mindestdynamik hängt vom Intensitätsgrad von Fluren ab

Je extensiver eine Flur genutzt wird, desto eher läßt sich auf zusätzliche naturnahe Phasen in Rotation verzichten. Je "ausgeräumter" (d.h. ärmer an fixer ökologischer Infrastruktur), desto mehr ist eine Landschaft auf den Stabilisierungsbeitrag zyklisch eingeschalteter naturnaher Phasen angewiesen. In dem Maße, in dem zyklisch organisierte Landnutzungsformen unter Einbeziehung naturnaher Phasen zur Eigenregulierung beitragen, sinkt die Dringlichkeit zur Neuschaffung zusätzlicher fixer Stabilisatoren. In stationären Nutzungsbereichen (zu denen hier auch die heute sehr engen Fruchtfolgen ohne Bracheglied gezählt werden) sollte die Landschaft mit einem möglichst dichten Netz an Ausgleichsstrukturen durchsetzt sein (vgl. Abb. 6/7, S.110). An dieses Netz sind entsprechend hohe strukturelle Ansprüche zu stellen.

(6) Leistung der "Rotationsbiotope" steigt mit den Reliktstrukturen

These (5) bedeutet nicht, daß in Gebieten mit viel Rotationsbrachen die restlichen Raine, Hecken und Feldgehölze entfallen könnten. Denn fast überall sind die Saumbiotope in der Flur auf ein solches Maß ausgedünnt, daß der Restbestand in keinem Fall mehr "Beseitigungsreserven" enthält. Dieser Rest ist als Initialzündung für den Aufbau von Artennetzungen mit den neu entstehenden Brachen und Halbintensivflächen unersetzlich.

(7) Nach ihren Standortvoraussetzungen benötigen unterschiedliche Agrarzonon auch unterschiedliche Dynamikkonzepte (vgl. Abb. 6/7, S. 110)

Das Konzept unterscheidet:

- **"Intensivbereiche"**: begünstigte Agrargebiete, überwiegend strukturarm. Die Nutzungszyklen der **Intensivbereiche** sollten (ressourcenverträglich bewirtschaftete) Voll-ertragsschläge, extensivierte Schläge (halbintensive oder extensive Produktionsflächen), Brachephase und (periodische) Saumbiotope wie Ackerrandstreifen oder Sukzessionsraine einschließen. Neben festen Saumbiotopen (Hecken, Raine usw.) sollten auch Dauerextensivierungen und Dauersukzessionsflächen möglich gemacht werden (siehe Abb. 6/7, S.110 ganz links).
- **"Marginalbereiche"**: benachteiligte, aber derzeit (noch) weitgehend intensiv genutzte Agrarzonon, i.d.R. relativ biotop- und strukturreich, Gebiete der Ausgleichszulage bzw. "5b-Gebiete" (Mittelgebirge, Bergländer, stark hügelige Gebiete). Außerhalb der agrargünstigen Zonen können die Rotationssysteme einfacher beschaffen sein oder ganz entfallen. Die Betonung der Nutzungsdynamik und des Kulturarten- und Biotopwechsels liegt auf den intensiven und **eutrophen** Gebieten. Hochintensive Schläge sollten in den Marginalzonon keine große Rolle mehr spielen. Die "Umtriebszeiten" sollten gegenüber den Intensivgebieten deutlich verlängert sein. Fixe Biotopstrukturen sollten in höherer Dichte vorkommen bzw. aus den Zyklen abgezweigt werden (Abb. 6/7, S. 110 links). Übergreifend sollte der Intensitätsgrad der gesamten Landschaft deutlich abgesenkt werden. In intakte bäuerliche Landschaftspflege-Traditionen (naturschonende Nutzung) soll keinesfalls eingegriffen werden.
- **"Pflegebereiche"**: noch mehr oder minder zusammenhängende Hutungs-, Streuwiesen-, Extensivstreuobst-, Extensivweinbergs- und Extensivgrünlandgebiete auf meist "submarginalen" Standorten (z.B. mittleres und unteres Werntal/MSP, nordseitige Mainhänge Ochsenfurt-Würzburg und Margetshöchheim-Zellingen, Hohe Rhön/NES, KG, Schwarze Berge, Neuwirthshäuser Forst/KG, oberes Schambachtal bei Altmannstein/EI, oberes Anlautertal/EI, WUG, RT, Eining-Weltenburger Triftlandschaft/KEH, Frankenhöhe-Westabdachung bei Schillingsfürst und Burgbernheim/AN, Suffersheimer Schambachtal/WUG, Gebiet östlich Heroldingen/DON, Fluren von Philippsreuth-Bischofsreuth/FRG, Tettau und Teuschnitz/KC, fast alle Wiesentäler des Spessarts und Frankenswaldes, Kreuzthal und Altstädter Hof/OA, Grasleitener Moorlandschaft/GAP, WM, Grundmoränenlandschaft zwischen Eurasburg, Geretsried und Gelting/TÖL, Truppenübungsplätze wie etwa Cham, Deggendorf, Freyung, Uffing,). Von diesen "Ruhepolen" der Kulturlandschaft

sollten Nutzungsumwidmungen und größere Zustandsveränderungen weitgehend ferngehalten werden. In kleinem Rahmen kann sich eine rotierende Dynamik zwischen offenen Pflegeflächen, Streuobstflächen, frühen Sukzessionsstadien und Kleinstrukturen (z.B. Lesesteinformen) sowie artenschutzgerechten Sonderformen des Acker- oder Weinbaues entwickeln. Im Mittel- und Niederwaldbereich sollte allerdings die dem Kulturökosystem immanente Rotation aus Schlag- und Ausschlagphasen (7- bis 40jähriger Turnus) mit Einzelstammnutzung des Oberholzes zur Sicherung einer außerordentlich großen Artenvielfalt beibehalten werden. In vielen Flächen wird jedoch ein Nutzungs- bzw. Management-Gleichmaß herzustellen sein.

- **Wirtschaftswälder:** Abb. 6/7 (S. 110) unterscheidet zwei Kreise: Langer Umtrieb, möglichst allein auf der Basis von Naturverjüngung in den naturnahen Kernflächen der Wirtschaftswälder (innerer Kreis) und verkürzter wirtschaftsorientierter Umtrieb (i.d.R. 80-130 Jahre) in den übrigen Bereichen (äußerer Kreis). Wie im Freiland bestehen aber auch in den Forsten Bereiche ohne deutlichen Phasenwechsel, insbesondere bäuerliche Plenterwälder und sehr langsamwüchsige Sonderstandortswälder ohne nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung (Kasten).
- **Reservatwälder:** größere zusammenhängende Wälder mit fehlender, allenfalls naturschutzuntergeordneter Nutzung, auch Bewaldungsgebiete mit geringem Nutzungsdruck (z.B. große Moorwälder in Austorfungsgebieten). Hier sollte allenthalben eine mosaikzyklenartige Dynamik angestrebt werden. Die "Umtriebszeiten" werden allein von der Natur bestimmt.

6.1.4.3.2 Technisch bestimmte Landnutzungen

Viele kleintechnische, oft nicht genehmigungspflichtige und wenig beachtete Eingriffe (landwirtschaftliche Planierungen und Hangunterschneidungen, Kleinabbau, Sammelstellen für Lesesteine und Findlinge, dezentrale Rückhaltebecken, Aufschüttungen und Materiallagerungen, Bau von Holzlagerplätzen usw.) halten die Nutzlandschaft in ständiger Bewegung, nivellieren viele Details, schaffen aber auch manchen Ansatzpunkt für Biotopentwicklungen.

Darüber hinaus treten auch von anderen Nutzungen befreite Begleit- und Folgeflächen technischer Großeingriffe im Biotopkonturensystem der bayerischen Kulturlandschaft immer mehr hervor. Bei eingefeilchten Naturschützern sind sie als "Danaergeschenk" und Bemäntelung großangelegter Naturzerstörung, im Falle von Eingriffersatzbiotopen auch als "Köder" verpönt. Dies ändert aber nichts an ihrer mitunter beachtlichen Bedeutung und der Notwendigkeit, ihre Rolle in einem Gesamtentwicklungskonzept zu konkretisieren.

Eine genauere Darstellung hierzu erfolgt in [Kap.6.8](#) (S.229). An dieser Stelle werden nur einige thesenartige Leitlinien gezogen.

(1) Biotopfunktionen von "second-hand"-Standorten sind heute nicht mehr wegzudenken

Technogene Sekundärbiotop sind heute manchmal wichtige Ergänzungs- und Ersatzräume für gefährdete Biotoptypen und Arten (z.B. Wehre als Wasseramselbrutplätze, Branntkalkabbaustellen für die Berghexe und den Frankenapollo, Sandgruben für fast verschwundene Pionierdünen, Kiesgruben für Kiesufer, Prallhänge und Schotterbänke). Aus großtechnischer Hand stammen beispielsweise einige der wichtigsten Wasservogelschutzgebiete Bayerns. Ihre Entstehung auf Kosten noch wertvoller Niedermoorlandschaften (Ismaninger Speichersee), Wildflüsse (Innstauseen) und Auen (Donauaustauseen) steht allerdings auf einem anderen Blatt. Dies schmälert aber nicht ihre aktuelle Bedeutung.

"Interessante" Folgeentwicklungen dürfen aber nicht dazu verführen, das Gebot der Eingriffsvermeidung, d.h. den Vorrang für die Erhaltung des primär Vorhandenen, aus dem Auge zu verlieren. Wo sie keine bedeutsamen Vorgängerbiotop verdrängt haben (z.B. Gruben auf Ackerland) und echte Ersatzfunktion für Mangelstandorte (z.B. für Prallhänge, kleinbäuerliche Mergel- und Sandgruben) übernehmen, sollten sie unvoreingenommen als Bereicherung des Lebensraumangebotes von Landschaften akzeptiert werden. Diese Einsparfunktion verpflichtet aber auch, Sekundärbiotop durch Tertiärnutzungen nicht aufs Spiel zu setzen.

(2) Sukzessionsvorrang auf technischem Ödland

Was sich auf "technischem Ödland" während oder nach dem Eingriff entwickelt, kommt meist unverhofft und konnte schon deshalb im Genehmigungsverfahren keine Rolle spielen. So ergeben sich immer wieder Konflikte zwischen früher getroffenen Genehmigungsregelungen (z.B. mit dem Ziel der Rekultivierung, Erholungswidmung usw.) und den mittlerweile eingetretenen Sukzessionsresultaten. Zielkorrekturen auch im nachhinein sollten hier möglich gemacht werden.

Bestimmte Technotope (z.B. feuchte, relativ komplex gegliederte Sand- und Kiesgruben) erweisen sich zumindest in biotisch verarmten Landschaften (Ackerebenen, Tertiärhügelland, Sandsteinkeuper- und Terrassensandgebiete) fast regelmäßig als wichtige Bereicherung des naturräumlichen Gesamtarten- und Biotopspektrums, z.T. sogar als durch nichts mehr ersetzbare letzte Asyle für einst naturraumtypische Arten (z.B. Uferschwalbe, Sand- schrecke *Sphingonotus coeruleus*, Zwerglein *Radiola linoides*, Kopfbinsse *Juncus capitatus*, Sumpfbärlapp *Lepidotis inundata* und Mittlerer Sonnentau *Drosera intermedia*). Für künftige Verfahren ergibt sich daraus eine generelle Präferenz für (nachgestaltungsarme) Sukzession vor einer Rekultivierung und Wiedernutzbarmachung (vgl. LPK-Bände II.17 "Steinbrüche" und II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben").

(3) "Shifting management" anstelle von Rotation

Theoretisch ist auch im technogenen Biotopbereich ein zyklisches Management möglich (Abschieben von Verbuschungsphasen in Gruben u. dgl.). Punktuell, z.B. bei verwachsenen Himmelsteichen, wird es auch mit beachtlichem Artenschutz Erfolg bereits durchgeführt (z.B. FRANKE 1992) oder hat sogar alte Tradition (Ackerbau-Grünland-Teich-Wechselwirtschaft). Solange jedoch die Abbau- oder Böschungfläche ständig weiter wächst (vgl. DINGETHAL et al. 1985), können theoretisch mindestens ebenso viele Pionierstandorte hinzukommen, als durch Sukzession "verlorengehen". Voraussetzung hierfür ist jedoch eine deutliche Vermehrung der Biotopzonen gegenüber den Rekultivierungs- und Erholungszonen innerhalb von Abbauarealen. Damit würde eine Art des Naturschutzmanagements vermieden, das wegen seiner Ähnlichkeit mit vielgescholtenen technischen Großeingriffen bei vielen Menschen eher auf Unverständnis stoßen würde.

(4) Laufende Nutzungsdynamik dem "Störbedarf" der Pionierökosysteme annähern!

Das Problem des Überwachens bedeutsamer unreifer Entwicklungsphasen wird in einigen Fällen (z.B. Flußstauseen) durch die natürliche Sedimentierung gelöst, in Abbaustellen sollten dafür passende "extensiv rotierende" Entnahmeformen gefunden werden, die annähernd ein Fließgleichgewicht aus Sukzession und Bodenöffnung unterhalten (z.B. Kalktuffbruch bei Polling/WM, private Klein-Granitbrüche im Deggendorfer Vorwald, großes Sandgrubengelände bei Ramsberg/RH; vgl. PLACHTER 1984).

(5) Bodenaustauschdynamik reduzieren! Alternativen anstreben!

Ist eine Abbaugrube ein Landschaftsschaden, eine mit relativ beliebigen Abräumen wiederverfüllte, morphologisch dem Umfeld angegliche und mit Mais oder Fichten bewachsene Grube dagegen "saniert"?

Auch wenn dabei grundwasserunschädliche Materialien zu verwenden sind, führt die bisher übliche Verfüllung ausgebeuteter Abbauflächen zu einem Substrataustausch großen Stils. Sammeln sich Materialien aus einem größeren, kaum festlegbaren Einzugsgebiet, so ist eine Substratverfremdung von Rekultivierungsgruben fast unausweichlich.

Vielfach werden sogar Naßbaggerungen mit humusreichem, nitratfreisetzenden Abraum, und Silikatbrüche mit kalkreichem Bauschutt verkippt.

Auf die Zukunft hochgerechnet, ist gebietsweise (z.B. in den Schotterebenen, Regnitz-Rednitz-Pegnitz-Terrassensanden, im Maintal, in den Bentonit-Abbaugebieten und in den miozänen Hügellandschaften) mit ganz erheblichen Flächenanteilen geochemisch allochthoner, wenn auch oberflächlich der Morphologie angeglicherer Bereiche zu rechnen.

Wegen

- dadurch entgangener Biotopentwicklungschancen;
- der öko- und hydrochemischen Ausstrahlung auf die Umgebung;
- der Einlagerung von Abraumfraktionen, die an anderer Stelle für Landschafts-, Siedlungs- und Biotopgestaltung sinnvoller eingesetzt werden könnten (z.B. Feldsteine, Findlinge, Haldenschutt, Humus, alte Ziegel und Pflastersteine)

sollte diese Praxis überprüft werden.

Situationsverbessernd könnte wirken:

- eine stärkere Verpflichtung von Aushub- und Abraumerzeugern, diesen nach dem Verursacherprinzip im unmittelbaren Nahbereich für erhabene Geländemodellierung, Lärmschutzwälle oder Biotopanlagen zu nutzen (im Siedlungs- und Gewerbebereich sind die Anforderungen an eine landschaftsgebundene Reliefformung ohnedies lockerer zu handhaben);
- den Biotopanteil innerhalb der Abbaufolgeflächen in den Genehmigungsverfahren wesentlich zu erhöhen.

6.1.5 Regionale Leitbilder

Die allgemeinen Prinzipien der [Kap. 6.1.1](#) bis 6.1.4 (S.90ff) schaffen eine theoretische "Grundierung", müssen aber zu ihrer Umsetzung den natur- und kulturräumlich sehr differenzierten Verhältnissen Bayerns angepaßt werden. Teilräumliche Akzente können in diesem Band zwar nur sehr begrenzt gesetzt werden. Doch wird im folgenden eine Regionalisierung der Entwicklungsleitbilder grob vorgezeichnet.

Nacheinander werden physisch-geographische, biotopstrukturelle und agrarregionale Raumvorgaben beleuchtet, die in die Entwicklungsziele für einzelne Landschaftsräume eingehen sollten.

6.1.5.1 Maßgaben der natürlichen Landschaftsstruktur (Naturraumpotential)

Naturraumtypische Landschaftskonturen, Geländeinheiten bzw. Zonen mit homogenem Landschaftshaushalt ("Ökotope", "Fließe") sollten die räumliche Ordnung der bestehenden und zukünftig möglichen naturbetonten Lebensräume bestimmen und möglichst auch in den Bodennutzungen berücksichtigt und respektiert werden.

"Landschaftsgebundene" traditionelle Nutzungen haben hierzu Vorbilder geliefert (Teichplatten in flachen, stauenden Keuperwannen, Mittelwaldnutzung bevorzugt auf schweren nährstoffreichen Standorten, magere Triftweiden konzentriert im Bereich oberhalb der Fließerdegrenze im Grundgebirge usw.). Waldbauliches Denken ist den standortkundlich-topischen Vorgaben schon von jeher verpflichtet (Wuchsgebiete als Orientierungsrahmen für staatliche Forsteinrichtungen und die Verteilung der Naturwaldreservate).

Wie menschliche Gesichter bieten auch Landschaften "ausgeprägte" und "weniger ausgeprägte" Gesichtszüge. Landschaftsplanung und -nutzung sollen diese herausheben und nicht verwischen oder konterkarieren. Beispiel: Die Terrassenböschungen am Lechtalrand zwischen Erpfting und Hohenfurch (LL, WM) und am Illertalrand nördlich Memmingen (MN, NU) sind Leitlinien der Landschaftsarchitektur und der Biotopstruktur dieser Räume. Umwandlung und Fragmentierung der Böschungsheiden, Kiesabbau, ungeordnete Fichtenaufforstung und Teilverbauung haben die visuelle und biotopsystemare Funktion der Terrassenganten Zug um Zug abgewertet. Eine landschaftsgestalterische und ökologische Aufwertung dieser Kardinalstrukturen ist hier dringlicher als eine Strukturanreicherung der umliegenden Ackerebenen.

Natürliche Leitstrukturen der Landschaft sind oft optisch exponiert (z.B. Traufzonen, Talflanken, Hügelreihen) und landschaftsgestalterisch hochoffen. Für frei schweifendes Management, rotierende Nutzungselemente (vgl. Kap. 6.1.4, S.104) und kaum rückführbare Landschaftsstrukturveränderungen (z.B. Neuaufforstungen, Rodungen) bestehen hier meist nur enge Spielräume. Sie erfordern oft einen relativ hohen Festlegungsgrad des Biotop- und Nutzungsmusters und der pflegerischen Betreuung. Denn hier sind häufig Konzentrationsräume für meist sehr veränderungsempfindliche gefährdete Arten zu verteidigen und zu fördern. Auch die Primärbiotop- und Sonderstandorten (Flächenbaustein 8; vgl. Kap. 6.1.2, S.98) mit ihren hohen Ansprüchen an die Konstanz der Umweltfaktoren finden sich vorwiegend hier (Felsen, Primärtrockenrasen, Trockenwälder, natürliche Rutschzonen, Schluchten usw.).

Jeder Naturraumtyp liefert spezifische Entwicklungskonturen und -möglichkeiten für das Biotop-system. Diese "Naturraumpotentiale" sind für Entwicklungs- und Planungsmaßnahmen maßgebend. Die Grenze zwischen naturraumgemäßen und aufoktroierten Gestaltungselementen sollte künftig noch sensibler erspürt und beachtet werden. "Biotopflächen" müssen nicht nur in der richtigen "Menge" vorhanden sein, sondern auch "richtig liegen". Nicht nur auf die Flächenbilanz, sondern auch auf die räumliche Konfiguration kommt es an. Beispiel: Ein noch so schöner, großer und vielfältig ausgestalteter Feuchtbiotop in einem Talabschnitt (der vielleicht durch mühevollen Umlegung zusammengestückt wurde und flächenmäßig die vielen Kleindränungen aufwiegt) kann nicht für das Fehlen von Feucht- und Pufferzonen entlang des gesamten Bachoberlaufes entschädigen.

In bewegten, geologisch und bodenkundlich heterogenen, stark zertalten Landschaften (z.B. Mittelgebirge und Bergländer, Jungmoränenlandschaften, Flußtäler mit ihren Talterrassen) sind die Gestaltungsspielräume durch die klare topische Gliederung vorgezeichnet; auch "ökologisch positive" strukturverändernde Maßnahmen wie z.B. standortheimische Erstaufforstungen, Flurgehölz- und Streuobstneupflanzungen erfordern hier große Be-

hutsamkeit in Zuschnitt, Ausgestaltung und Standortwahl (HAUPT 1990).

Größere Spielräume gewähren Gebiete mit schwachen natürlichen Entwicklungskonturen (ruhiges Relief, standortkundlich relativ homogener Aufbau; z.B. Löß-Lehm-Platten, Altmoränenhochflächen, lehmüberdeckte Flächenalb, Lias-Albvorland, Hummelgau bei Bayreuth). An die Lage und Art von Elementen wie Alleen, Hecken, Erstaufforstungen, neuen Kleingewässern oder landschaftsbildbestimmenden Nutzungstechniken (z.B. schlagweiser Betrieb, Rotationsbrachen) sind hier grundsätzlich weniger strenge landschaftsspezifische Maßstäbe anzulegen. Dazwischen gibt es natürlich alle möglichen Übergänge.

Ein Querschnitt der Naturraumpotentiale überstiege den Rahmen dieses einführenden Kapitels. Es versteht sich aber ohne weiteres, daß etwa Ebenen, Stufen- und Tafellandschaften (z.B. Jura-Keuper-Treppe, gering zertalte Wellenkalk- und Jura-Hochflächen, stark zertalte Schiefer-Tafellandschaften des Frankenwaldes), Karstknocklandschaften (z.B. Pegnitzalb), Abtragungslandschaften (z.B. Tertiärhügelland, Erosionslandschaften im Granit- und Gneiszersatz, Coburger Sandsteingebiet), glaziale Aufschüttungslandschaften (Jungmoränengebiet) und Mittelgebirge jeweils nach Typ und Raumstruktur ganz unterschiedliche Biotopentwicklungspotentiale aufweisen (vgl. die ABSP-Landkreisbände und die Naturraumbände des Erstdurchganges der Bayerischen Biotopkartierung, LfU unpubl.).

Gemeinsame Herausforderung aller Hauptland-schaftstypen ist eine landschaftspflegerisch sorgfältige Entwicklung der Talachsen bzw. Bachläufe (in Trockentälern: der periodischen Abflußquerschnitte) und Quellen (sowie der anthropogenen Leitlinien der Waldsäume, Abbaustellenränder, Verkehrswegeränder, Wegeränder und Raine). Über diesen kleinsten gemeinsamen Nenner hinaus sind in jedem Naturraumtyp zumindest innerhalb der festen "ökologischen Infrastruktur" jeweils spezifische Entwicklungsakzente zu setzen. Pflege-, Optimierungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen, die das biotische und landschaftliche Eigenprofil des Naturraumes stärken, sollten mit Vorrang behandelt werden. Solche Prioritäten sind beispielsweise:

- Optimierung und bessere Pufferung des Lebensraumtyps Kleingewässer und Teiche in den durch anthropogene Standgewässer geprägten Räumen (Vogtland, Naab-Wondreb-Senke, Bruchschollenland, Mittelschwaben u.a.);
- Wiederherstellung eines Netzes von Sandfluren in den Dünen-, Flug- und Terrassensandgebieten Mainfrankens, des Regnitzbeckens, der Oberpfälzischen und Niederbayerischen Terrassensandgebiete;
- Moor-Revitalisierung in jenen Naturräumen, in denen Moore eigentlich typisch, trotzdem aber in ihrer naturräumlichen Gesamtheit stark bedroht sind (z.B. Fichtelgebirge, Oberpfälzer Kreidelandschaft, Schotterplatten und Donau-ebene);

- Rehabilitierung eines Netzes von (derzeit aufs äußerste fragmentierten) Kalkmagerrasen auf den Flußterrassen- und Steilkuppensystemen des Jungmoränengebietes (MB, TÖL, WM, STA);
- Einrichtung von Heidestreifen und -trittsteinen in den (ehemaligen) Heidelandschaften der Schotterebenen (vgl. Heide-Verbundprojekt Münchner Norden, Augsburger Heideprojekt, "Floren- und Faunenbrücke Lechtal");
- pflegerische Instandsetzung von verfilzten und degenerierten Härtlingskuppen und -rippen in den Diabaslandschaften, Ultrabasisit- und Granitkuppengebieten Nordostbayerns, in der für die Demonstration des Ries-Ereignisses so wichtigen "Griesbuckel"-Landschaft des südlichen Riesbereiches, auf den tertiären Kliffresten der südwestlichen Albabdachung (DON, ND, EI) sowie in der Molasserippenlandschaft des Oberlandes (TÖL, WM) und Allgäues (OAL, OA, LI);
- Sanierung (teil)verkippter und z.T. zweckentfremdeter, naturraumprägender Hohlformen (Dolinen auf den Kalkplatten, Kleinsümpfe und -gewässer in den Jura-Hülben und in den Jungendmoränengebieten).

6.1.5.2 Anthropogene Strukturvorgaben der Landschaft

Über das System naturgegebener Entwicklungskonturen (Kap. 6.1.5.1, S.113) legt sich - teils koinzidierend, teils kontrapunktierend - ein Netz kulturbürtiger Elemente. Manche Kulturlandschaften gründen ihre Individualität sogar vornehmlich auf kulturhistorische Relief- und Flurelemente. Ob willkommen oder nicht, zählen auch die Spuren moderner technischer Landschaftsnutzung zu den nicht mehr kassierbaren Konturen, denen man sich in der Landschaftsplanung zu stellen hat (siehe Kap. 6.1.4.3.2, S.112).

Beispielsweise lassen sich folgende Landschaftskategorien unterscheiden:

- **Gebiete mit starker Prägung durch historische Flurstrukturen** (optisch prägnante Flurformen, Ranken, Raine, Hecken, Hage, traditionelle Wegesysteme), noch nicht bereinigt oder erst in jüngster Zeit auf besonders schonende Art bereinigt, hohe optische Repräsentanz alter Flurformen.
Flurbeispiele:
Lauenhain und Steinbach a.W. (KC), Bischofshaus-Oberweißenbrunn (NES), Neubrunn und Nassach (HAS), Stublang (LIF), Muschelkalkrücken bei Stadtsteinach (KUL), Weißenhohe-Schoßaritz-Pommer (FO), Hartenstein (LAU), Hirschbach-Pommelsbrunn-Kastl (AS), Vorderfreundorf (FRG), Freinhausen (PAF), Leitenzone bei Moosthenning (DGF), Riedheim (AIC), Pfrombach und Itzling bei Wartenberg (ED), Gmunden-Schaftlach (MB), Gaißbach-Fleck (TÖL); einen detaillierten Überblick gibt Kap. 4.2.3 im LPK-Band II.11 "Agrotopen".
- **Gebiete mit schwacher oder fehlender Prägung durch überkommene Flurstrukturen,**

hoher Arrondierungs- und Umlegungsgrad, teilweise auch seit jeher strukturarm.

Beispiele:

Uffenheimer Gäu, Freystadter Albvorland, westliches Ries, Lauingen-Dillinger Albanstieg, Dungau, Fürstenfeldbrucker Hügelland, Landsberger Platte und Lechfeld, Alzplatte, Pockinger Heide.

- **Gebiete mit starker Prägung durch Waldrandkonturen**

Beispiele:

Fluren bei Pfaffenhofen-Velden-Neuhaus (BT), Hartwiesengebiet bei Erling (STA), Auenrandgebiete bei Neuburg und Ingolstadt, Waldinsellandschaften bei Zuchering-Manching (IN, PAF) und südlich Ansbach, Riedel-Täler der Ille-Lech-Platten.

- **Gebiete mit starker technischer Prägung** (Abbaubereiche und Halden, Verkehrsleitflächen, Industriebrachen, "Ausgleichsflächen" für Großeingriffe).

Solche vom traditionellen Biotopschutz eher gemiedenen Gebiete sind oft von einem Paradoxon gekennzeichnet: Trotz (oder gerade wegen) eines außerordentlich hohen Zerschneidungsgrades und technischer Überformung findet sich ein relativ hoher Flächenanteil wenig intensiv genutzter, zum großen Teil ruderaler Spontanvegetation, die oft viele seltene Arten und sonst fehlende Sukzessionsstadien aufweisen.

Beispiele:

"Gleislandschaft" Kaufering-Hurlach (LL), Münchner Stadtrandgebiet bei Dornach (Kiesgruben, Gleisbiotope), nördliches Erdinger Moos, Bereich Schwarzhölzl-Feldmochinger See-Regattastrecke (DAH, M), Industriebrachengebiete bei Kahl und Erlenbach (AB), Stadtrandgebiet Bamberg-Hallstadt mit "Dörnig", ehemaliger Grenzstreifen zu Thüringen und Sachsen, Kalkhaldengebiete um Eichstätt-Solnhofen, Schieferhaldenlandschaften an der Selbitz und Saale (HO), Kiesseengebiete bei Neuulm-Günzburg, Mainleus (KUL) und Baunach (BA), Sandgrubengebiet der Pleinfelder Sande (WUG, RT) und Pegnitzterrassen bei Ottensoos (LAU), Teile mehrerer Truppenübungsplätze.

6.1.5.3 Maßgaben aus der Verteilung der naturbetonten Restbiotope

Noch vorhandene naturbetonte Biotope sind Basis- und Ansatzpunkte in der Entwicklungsstrategie. In ihrem Verteilungsmuster (Dichte, vorherrschende Umrißformen der Einzelbiotope, Konfiguration, Vernetzungsstruktur) lassen sich in aller Regel Landschaftszonen erkennen. Hierin spiegeln sich historische Entwicklungsanstöße, nutzungs-geschichtliche und naturräumliche Verschiedenheiten wider (siehe Kap. 4.1.2.3).

Die Biotopkartierung macht eine ausführliche Darstellung an dieser Stelle entbehrlich.

Stattdessen werden nach dem Kriterium Flächenbiotopverteilung vier Landschaftskategorien (L-E-R-N) unterschieden, die für das landschaftsplanerische

sche Handeln jeweils ganz unterschiedliche Anforderungen stellen. Diese Typen sind nach zunehmender biotischer Reichhaltigkeit aufgereiht:

Landschaftstyp L ("Leergebiete")

Heute sehr arm an naturbetonten Biotopen; Stabilisierung des Landschaftshaushaltes dieser Räume praktisch nur durch Bewirtschaftungsumstellungen der Land- und Forstwirtschaft, z.B. in Form der Rotationssysteme nach Abb. 6/7 (S. 110) möglich; der Landschaftsgestalter soll auch hier nicht beliebig schalten und walten, hat aber relativ große Spielräume bei der Realisierung "deduktiver" Konzepte, d.h. landschaftsübergreifender ökologischer Standards (vgl. Fluggestaltungskonzeptionen im Sinne von HAUPT 1990).

Beispiele:

Gäuflichen zwischen Gerbrunn und Werneck (WÜ, KT, SW), Vogtländische Plateauflächen nördlich Hof, Alb nördlich Vohburg (EI), westliche Isener Altmoräne zwischen Poing und Erding (ED, EBE), östliche Münchner Ebene (M, EBE, TÖL).

Landschaftstyp E ("Restflächen auf Extremstandorten")

Naturnahe flächenhafte Restbiotope finden sich weitgehend nur noch auf kaum kulturfähigen, auch holzwirtschaftlich unergiebigsten Extremstandorten als azonale Inseln ("Geblieden ist nur, was nicht mehr interessant war"). Naturnahe Lebensräume zonalen Charakters sind nicht mehr oder nur spärlich vorhanden.

Ein Netz von Lebensräumen "zonalen" Charakters sollte dringend wiederaufgebaut werden (Sukzessionsbereiche in Acker-, Grünland- und Forstgebieten).

Beispiele:

- Veldensteiner Forst (BT): Naturwaldinseln auf Dolomitknocks, auf Kreidequarzit-Blockfluren und in Großdolinen;
- Schwabach-Heilsbronner Forsten - Sebalder Forst (ERH, FÜ, N, LAU): Restblöcke naturnaher Gabelzahnmoos-Kiefernwälder, Traubeneichen-Kiefernwälder, Eichen-Birkenwälder und Bruchwälder, insbesondere an Sandsteinaufragungen, in Burgsandsteinschluchten und in Mulden inmitten von Kiefernforsten;
- Oberpfälzer Wald (SAD, NEW, CHA): vereinzelte Zahnwurz-, Hainsimsen-, Waldmeister- und Waldschwingel-Buchenwaldreste auf Bergkegeln und Verteilungen (vgl. AUGUSTIN 1991);
- Albhochflächen um Beilngries (NM, EI): Magerrasen-Restflächen an einzelnen Trockentalflanken und in Dolinen;
- Sandhügelland bei Sandizell-Hohenwart (ND, PAF) und Neustadt (KEH): isolierte, relativ naturnahe Dünenkiefernwälder;
- Schwäbische Schotterplatten und nördliche Jungmoränen (NU, GZ, A, MN, LL, OAL, LI): Naturwaldreste wurden auf wenige Steiflanken und Quellhänge (z.B. Rettenberger Leite, Mindeltalleiten, Senkele-Abhänge, Westallgäuer To-

bel) zurückgedrängt, alle übrigen "Biotope" beschränken sich weitgehend auf inselhafte Sonderstandorte (Moore, Talrandböschungen, Schichtquellen, Seeufer u. dgl.).

Landschaftstyp R ("Restflächengebiete", "remnant-patch-Landschaften")

Landschaften mit Schrumpfringeln oder Überresten früher in diesem Raum durchgehend verbreiteter (z.T. "zonaler") Ökosysteme ("remnant patches" im Sinne von FORMAN & GODRON 1986); das ehemalige Verbreitungsgebiet dieser Vegetationstypen umschließt die noch vorhandenen Reste; klassische "Restflächenlandschaften" kennt man aus jüngeren Kolonisationsgebieten des mittleren Westens der USA, der Pannonischen Ebene oder Kasachstans, wo sich ein ehemals zusammenhängendes Wald- oder Steppenökosystem in viele vereinzelte Bruchstücke aufgelöst hat. Auch in Bayern sind solche Landschaften vor allem während der letzten Urbarmachungswelle zwischen 1780 und 1960 aus vorher geschlossenen Moor-, Auen- und Heidegebieten entstanden (vgl. Kap. 4.1.2).

Abgebrochene Verbindungen zwischen den Bruchstücken sollten durch Extensivierung bzw. Renaturierung wenigstens bahnenweise wiederhergestellt werden (abschnittsweise Reintegration der Fragmente).

Beispiele:

- Tauber-Gollach-Platten zwischen Rothenburg und Gollhofen (AN, NEA, KT): naturnahe Mittelwaldinseln;
- Gebiet um Herrieden-Triesdorf (AN): die potentielle natürliche Vegetation der umgebenden Acker-Wiesen-Landschaft annähernd repräsentierende Gemeinde- und Bauernwaldinseln;
- Manchinger Donau-Ebene (PAF, IN): Kiefernreliktwald- und Streuwiesenparzellen im Fettwiesengebiet;
- Inntal bei Würding (PA), Donauebene bei Weichering (ND), Günzburg (GZ) und Rain-Pfatter (R, SR): aufgesplitterte Hartholzauen-, Eichen-Hainbuchenwald- und Feuchtwaldreste;
- Wertachterrassen südlich Türkheim (OAL, MN): Hartholzauen-, Trockenwald- und Magerasenreste;
- Westliche Wälder bei Augsburg (A) und Rotter Forst (RO): fragmentarisch in Fichtenforste eingestreute Buchen- und Erlen-Eschenwald-Blöcke;
- Königsdorfer Filze und Kochelseemoore (TÖL), Aiblinger Weitmoos, Riederfilze und Pfaffinger Moos (EBE, RO), Illertissener und Gundelfinger Ried (NU, GZ): Restparzellen ehemals weitflächiger Streuwiesen, Nieder- und Hochmoore zwischen Kultur- und Aufforstungsstandorten;
- Fröttmaning-Echinger Heide (M, FS): Heide- und Trockenwaldüberreste einer ehemals 15 km langen Magerrasenlandschaft; ehemaliger Lohwald-Gürtel um München;
- Falkenstein-Vorland zwischen Weißensee und Pfronten (OAL): von der Melioration ausgesparte Buckelwieseninsolate;

- Schindelberggebiet (TÖL), Ammersee-Endmoränen (LL, STA, FFB), Hohenburger Hügelfeld bei Wasserburg (RO), Magnetsried-Marbacher Drumlinfeld (WM), Kirchseeoner Moränen (EBE) und Tyrlaching-Astener Moränen (TS, AÖ): noch gut verteilte Hainsimsen- und Waldmeister-Buchenwaldblöcke.

Landschaftstyp N ("Naturnahe Landschaften, Netz-Landschaften")

Neben den azonalen Inseln (z.B. Felsen, Knocks, Quellen, Weihern, Sümpfen) ist noch ein relativ dicht geknüpftes Netz oder Mosaik an naturbetonten Lebensräumen zonalen Charakters oder deren halb-natürlicher Ersatzgesellschaften vorhanden; solche ökologisch besonders hochwertigen Restlandschaften tragen noch insgesamt relativ naturnahen Charakter; teils national bedeutsame Schwerpunktgebiete für ganz bestimmte Ökosystemtypen.

Nutzungsziele dieser Räume sollten sukzessive auf Optimierung der Schwerpunktökosysteme eingestellt werden; relativ hoher Flächenanteil nutzungsverdünnter Kernzonen; Pflegeaufgaben in den Zwischenbereichen sorgfältig auf Zieltypen abstellen.

Beispiele: Südspessart (MSP, AB), südwestlicher Steigerwald (KT, NEA), Pegnitzal (LAU, AS, BT), Donauauf-Wörther Forst mit Donaurandstufe (R), Traufzone des Vorderen Waldes zwischen St. Englmar und Grattersdorf mit Sonnenwald (SR, REG, DEG, FRG), Biosphärenreservat Rhön, Arber- und Falkensteingebiet (REG, FRG), unteres Altmühltalssystem mit Schambachtal und Kelheimer Forsten (WUG, EI, NM, KEH), Wemdinger Ried und Wörnitztrichter (DON), Feilenforstgebiet (PAF), Eiszerfallandschaft Hemhof-Seeon (RO, TS), Osterseen-Weidfilz (WM), Grasleitener Moorlandschaft und Murnauer Mulde zwischen Staffelsee und Saulgrub (GAP, WM), Sulzschneider Forstgebiet (OAL), Mittenwald-Krüner Buckelwiesengebiet (GAP), Teile der Bayerischen Alpen (BGL bis OA).

6.1.5.4 Agrarregionale und agrarstrukturelle Rahmenbedingungen der Landschaftspflege (Zonen unterschiedlicher Nutzungsintensität)

Vorgaben des Naturraumes und der Biotopstruktur sind eine entscheidende, aber nicht hinreichende Komponente der landschaftspflegerischen Leitbilder und Umsetzungsstrategien. Dritte Grundgröße ist die agrarstrukturelle Situation einzelner Landschaften. Zwar dürfen die unverbrüchlichen Erhaltungs- und Optimierungserfordernisse für das "feste Gerüst" (vgl. Kap. 6.1.4.3.1, S.109) nicht von einzelbetrieblichen und agrarregionalen Verhältnissen abhängig gemacht werden, doch sind letztere von großem Einfluß auf

- die funktionale "Vernetzung" derzeitiger Populations- und Biotopisolate, d.h. die Etablierung derzeit noch nicht vorhandener "stationärer" oder "fester" Verbundelemente (vgl. Kap. 6.6, S.171);

- die Schaffung biotischer Qualitäten im Produktionsflächenbereich, z.B. durch rotierenden Phasenwechsel (siehe Kap. 6.1.4.3.1, S.109);
- die Vergabe der pflegerischen Verantwortung im Biotopbereich.

Bayern gliedert sich in Zonen ganz unterschiedlicher Agrarintensität. Beispielsweise variieren die

- Grünlanderträge von ca. 10 dt Heu/ha/Jahr (zweischürige Bergwiesen im höheren Grundgebirge) bis ca. 100 dt (fünfschnittige Tieflandswiesen; vgl. hierzu VOLLRATH 1976);
- Getreideerträge von unter 30 dt bis über 100 dt Trockenmasse/ha/Jahr (man vergleiche einen Roggenacker des Inneren Oberpfälzer Waldes mit einem Kurzhalm-Weizenfeld des Gäus!);
- Rinderbesatzdichte von ca. 0,5 bis über 3 GV/ha.

Gülle- und Mineraldüngereinsatz schwanken natur- und agrarraumabhängig viel stärker, als Regionalstatistiken vermuten lassen. In grober Vereinfachung können deshalb unterschieden werden:

• "Intensivlandschaften"

Das agrarische Standortpotential wird weitgehend ausgeschöpft, Stoffeinsatz (und häufig auch Stoffüberschüsse = Austrag) sind vergleichsweise hoch.

Intensivlandschaften mit hohem landwirtschaftlichem Stoffeinsatz, oft erheblicher Neigung zu Austrägen, geringem Biotopanteil und in der Regel stark vorbelastetem Fließgewässernetz sind derzeit nicht in der Lage, ihre Nutzungsfolgen zu kompensieren. Hier liegt ein Handlungsschwerpunkt bei der Neuschaffung von Stabilisatoren. In Acker- und Sonderkulturgebieten wird unter den noch herrschenden agrarstrukturellen Rahmenbedingungen die "ökologische Infrastruktur" auf eigenen Flächen neben den gerade intensiv bewirtschafteten Schlägen und außerhalb der Betriebsabläufe ausgebildet werden müssen, vorwiegend als Randstreifen, Sukzessions- und Gehölzkorridore oder als flächige Brachephasen. Spezialisierte Marktfuchtbetriebe und Intensivtierhalter haben meist eine geringe Fähigkeit und Bereitschaft, wenig produktive Biotopflächen in ihre Betriebsabläufe zu integrieren.

• "Intensiv-Extensiv-Landschaften"

Teilbereiche mit hoher Intensität wechseln mit solchen deutlich geringerer Intensität

Ein großer Teil Bayerns fällt unter diese Kategorie, in der begünstigte und benachteiligte Standorte abwechseln. Typische Beispiele sind die Schichtstufenlandschaften, das Bruchschollenland und die südliche Schwäbische Riedellandschaft, also Räume, in denen "ausgeräumte" Ackerebenen und verarmte Grünlandbereiche mehrfach durch oft großflächige Hangzonen, extensive Zwangsgrünland-, Streuobst- und Hutungsgebiete unterbrochen sind (Alb-Keuper-Treppe, Windsheimer Bucht, Wellenkalkrippenlandschaft des westlichen Grabfeldes, Obermainisches Hügelland, Frankenhöhe, obere Mindel-Günz-Platten). Aber auch in sich sehr heterogene Hügel- und Kuppenlandschaften innerhalb hochintensiver Großregionen (z.B. Simbach-Triftern Hügelland, Öttinger Holzland und Lengtal-

Obertundinger Hügelland bei Dingolfing, Gars-Reichertsheimer Bergland, Tannberggebiet und Gatterberge/MÜ, ED, Illerbereich bei Kellmünz-Ilbertsen), die Jungmoränengebiete und fast alle tieferen Mittelgebirgslagen sind diesem Landschaftstyp zuzurechnen. In Landschaften dieses Typs durchdringen sich die Anforderungen der Intensiv- und Extensivlandschaften zonenweise. Für die Umsetzung landschaftspflegerischer Anliegen ist dabei von erheblicher Bedeutung, wie sich die Agrarbetriebe auf die Intensiv- bis Extensivstandorte verteilen: Beispielsweise Ackerbau-Milchviehhaltungsmischbetriebe des Grundgebirges, Alpenvorlandes und Unterbayerischen Hügellandes bewirtschaften sowohl monotone Plateauflächen, reichstrukturierte Hanglagen und (vielleicht sogar noch) extensive Talfeuchtwiesen. Hier ist die Produktions- und Pflege-(Dienstleistungs-)aufgabe (zum Teil noch) in einer Bauernfamilie vereint.

Solchen "Mischstrukturen" stehen "Entmischungsstrukturen" gegenüber: So wirtschaften in vielen Gemarkungen, (z.B. des Schichtstufenlandes) Ackerbaubetriebe, "extensive" Kleinwinzer und Schafhaltungen standörtlich voneinander getrennt. Ähnliches gilt für die Streuobstgebiete der nördlichen Frankenalb, wo die "rückständigen", oft überalterten Nebenerwerbs-Streuobstbauern und die leistungsfähigeren Ackerbauern jeweils eigene Landschaftszonen bewirtschaften und gestalten. Das große Problem einer naturschutzintegrierten Landwirtschaftsentwicklung in diesen Räumen ist es, eine dem Landschaftsaufbau angepaßte betriebsstrukturelle Vielfalt zu erhalten, zu stützen oder wiederaufzubauen.

• "Extensivlandschaften"

Hier bleibt - bei meist ungünstigen Produktionsbedingungen (Marginalzonen) - die Bewirtschaftung oft erheblich unter dem möglichen Ertragsniveau (z.B. spätbesiedelte Waldhufen- und Glashüttenfluren der ost- und nordwestbayerischen Waldgebirge, Ammergebirgsvorland, Schwarzer Grat-Adeleggmassiv im Westallgäu).

Extensivlandschaften benötigen aufgrund ihrer gemäßigten Nutzung (z.T. sogar noch ohne Mineraldünger und Gülle) zwischengeschaltete Stabilisatorbiotope (siehe [Kap. 6.1.3.2](#), S.104) im Prinzip weniger dringend als die Intensivgebiete. Der ökologische Kontrast zwischen 6d1- bzw. 20c-Flächen und regulären Wirtschaftsflächen ist deutlich geringer als anderswo. Manchmal haben sie sogar insgesamt "Biotopcharakter". Allerdings werden die gerade in solchen Zonen noch häufigen Saumbiotope dadurch nicht überflüssig, spielen sie doch beispielsweise bei der Rückbesiedlung von Extensivierungsflächen mit gefährdeten Arten und für das Landschaftsbild eine ausschlaggebende Rolle.

Im Dauergrünlandbereich lassen sich die notwendigen saum- und mosaikartig eingelagerten "Biotopflächen" viel besser in vorhandene Betriebssysteme einfügen. Auf Ausmagerungsflächen können im Prinzip dieselben Arbeitsvorgänge und Geräte eingesetzt werden wie auf herkömmlich genutzten Flä-

chen. Die Grenzen zwischen "ökologischer Infrastruktur" und Produktionsflächen werden unscharf. Mit zunehmender Standortgunst, insbesondere in den Berglagen oberhalb 700 mNN und in stark reliefiertem Gelände verschwimmen sie vollends. In der Alm-/Alpregion ist die Trennung zwischen "Pflegeflächen" (alpine 6d-Flächen) und "Wirtschaftsgrünland" gänzlich aufgehoben.

Die heute allgemein kolportierten Zielgrößen für naturbetonte Bereiche (durchschnittlich 10-11% der Agrarfläche, aufgeteilt in größere ökologische Vorrangflächen und punkt- bis linienförmige Verbindungsstrukturen; HABER & SALZWEDEL 1993) sind lediglich auf Intensivgebiete mit weiterhin unvermeidlich klarer Trennung zwischen Produktions- und Kompensationsflächen anzuwenden. In relativ extensiven Grünlandregionen steigen sie auf 20% bis annähernd 100%, sofern man artenreiche Extensivierungsbereiche zum naturbetonten Bereich rechnet.

Die vorgeschlagene agrarregionale Differenzierung der Entwicklungsstrategie kann auch auf Typen von Einzelbetrieben und Produktionsweisen umgelegt werden (in Anlehnung an HABER & SALZWEDEL 1993):

- 1) Im großen und ganzen umweltverträglich wirtschaftende, relativ extensive Betriebe; vor allem in den Dauergrünlandgebieten, Gebirgen und Bergländern, in anderen Regionen solche Betriebe, die unter dem möglichen Ertrag bleiben und die technisch-wirtschaftlichen Möglichkeiten nur unvollständig ausschöpfen.
- 2) Deutlich umweltbelastende Betriebe mit hohem Intensitätsgrad in Pflanzenbau und/oder Tierhaltung; umweltschonende Bewirtschaftung nicht ohne geeignete Nutzungsbeschränkungen und Schutzvorschriften.
- 3) Erheblich umweltbelastende Betriebe agroindustriellen Charakters; agrochemisch besonders intensive Sonderkulturen, flächenunabhängig betriebene Tierhaltung mit unzureichender Flächenausstattung sowie Rindermast, soweit sie sich überwiegend auf Silomais stützt, verursachen dauernd und unvermeidlich schwerwiegende Umweltbelastungen.

Extensivbetriebe vom Typ 1 sollten in den "Extensivlandschaften" dominieren, aber auch in den übrigen Agrarlandschaften zumindest zonenweise oder eingestreut vorkommen. Ihre am stärksten dienstleistungsorientierte Form sind Landschaftspflegehöfe, die sowohl in Marginalzonen der Mittelgebirge, aber auch in Intensiv-Extensiv-Gebieten (z.B. mittelfränkisches Albvorland) entweder bereits existieren (z.B. als Hüteschäfereien) oder etabliert werden sollten.

Agrarregionale und betriebsbezogene Differenzierungen sollten künftig stärker in die Entwicklungsziele, Planungskategorien und Umsetzungswege der Landschaftspflege und des Naturschutzes einfließen (HABER & SALZWEDEL 1993). Langjährige Berührungsdefizite zwischen Landschaftsarchitektur und Agrarwissenschaft (trotz Fakultätseinheit in Weißenstephan) haben diesen Integrationsprozeß

nicht gefördert. In den letzten Jahren trat aber eine Wende ein. Sowohl in der Ländlichen Entwicklung (z.B. Weichs/DAH, Freinhausen/PAF) als auch bei der Umsetzung kommunaler Landschaftspläne (z.B. Viechtach, Grattersdorf, Hindelang, Feilnbach, Stephanskirchen) konnte gezeigt werden, daß postulierte "ökologische Infrastrukturen" bei einzelbetrieblicher Akzeptanz sehr bald zur sichtbaren Realität werden können. Wege hierzu werden auch auf einzelbetrieblicher Ebene und im Rahmen interdisziplinärer agrarökologischer Forschungsprojekte beschritten (Bayerische Staatsgüter, Gut Dellling der Stadt München, agrarökologisches Modellprojekt Scheyern, Klostergut Steinerskirchen/PAF, Tagwerkbetriebe usw.).

6.2 Vorschläge zur Flächen-Stille- gung und Brache-Entwicklung in Bayern (Brache-Konzept)

Der agrarmarktpolitische Zwang zur Produktionsdrosselung, endgültig festgeschrieben durch die EG-Agrarreform vom Mai 1992, ist die vielleicht größte Herausforderung in der Landschaftspflege der letzten Jahre. Inzwischen tauchen Ackerbrachen in Bayern auch außerhalb der klassischen Sozialbrachegebiete (z.B. Lkr. AB, MIL, MSP, WUN) an vielen Stellen auf. Zeitweise stechen sie mit unansehnlichen Brauntönen und struppigem Erscheinungsbild, zeitweise aber auch mit sehr reizvollem Blütenflor (z.B. Rosenmalve, Wiesenglockenblume, Nachtkerze, Hundskamille, bisher unbekannte Massenerkrankungen auch gefährdeter Ackerwildkräuter) von der weiterbewirtschafteten Umgebung ab. Leuchtend mohnrote und kornblumenblaue Flecken melden dem Flugpassagier über Nordbayern seit einigen Jahren eine tiefgreifende Veränderung der Agrarlandschaft. Bayernweit wird mit einem Stille-gungsanteil etwa von der Größe Oberfrankens gerechnet (rund 200.000 ha). Diese Flächen können zumindest zeitweise auch landschaftsökologische Funktionen ausüben, die ihnen bisher durch intensive Nutzung verwehrt waren. Auch von landwirtschaftlicher Seite wird die Mitarbeit von Landschaftsökologen angeregt, um mit der Marktentlastung auch Umweltziele zu erreichen (allseits erwünschter Mitnahmeeffekt; vgl. WILLE 1992).

Immerhin erstreckt sich die Förderung der Ackerstilllegung auf Dauer- und Rotationsbrachen, Umwandlung in Extensivgrünland, Aufforstung und Umwidmung für nichtlandwirtschaftliche Zwecke, insbesondere zu Zwecken des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

Von Naturschutzseite werden allerdings Einwände gegen eine undifferenzierte Brachlegung erhoben: Es wird befürchtet, der Anbauflächenentzug schraube die Spirale der Intensivierung und Ressourcenbelastung erneut höher. Zum anderen gefährde die bevorzugte Stilllegung ertragsschwächerer Standorte die Erhaltung naturschutzbedeutsamer Lebensgemeinschaften der Extensiväcker. "Die akute Gefährdung (nämlich der seltenen Ackerwildkräuter, d.

Verf.) besteht bei allen untersuchten Standorten der Grenzertragslagen, insbesondere bei den so artenschutzbedeutsamen basenreichen Scherbenböden der trocken-warmen Hanglagen, nicht in einer hier unrentablen Intensivierung. Die Gefährdung besteht hier in erster Linie darin, daß derartige Ackerflächen völlig aus der Nutzung genommen werden" (RITSCHEL-KANDEL 1988: 216). Tatsächlich wurden allein bis 1988 in Unterfranken 14% der 1985 über Randstreifenprogramm gesicherten Standorte von den Landwirten wegen Nutzungsaufgabe gekündigt (a.a.O.: 216).

Eine einseitige naturschutzfachliche Favorisierung der Extensivierung ginge aber gegenwärtig und wohl auch in absehbarer Zukunft an den Tatsachen vorbei, weil

- diese Marktentlastungsvariante viel weniger angenommen wird als die Stilllegung (im Durchschnitt der Jahre 1988-1991 waren in den Kreisen PA-Stadt, AB-Stadt, CO-Stadt 15-20%, in AB-Land 10-15% und in MIL, MSP, KG, LIF, FO, LAU, NM, KEH, FS, PAF, M, AÖ, MÜ, DGF 5-10% der Ackerfläche zur Stilllegung gemeldet (BERGMANN & LOSCH 1992);
- auf hochintensiv vorgennutzten Standorten auch eine 20-30prozentige Ertragsreduktion den bedrohten biotischen Ressourcen gar nicht oder nur sehr bescheiden aufhülfe (HAMPICKE 1988);
- die Ertragsabsenkung große Vollzugs- bzw. Kontrollprobleme aufwirft (DBV-Umweltsprecher R. LATTEN bei der Grünen Woche Berlin am 23.1.1992);
- auch bei einem Nachlassen der gegenwärtigen Produktionsverzichtsreize und zunehmender Dominanz des Agrarmarktes mit einem beschleunigten Rückzug auf die günstigen Ackerstandorte und einem massiven Anfall von Umwidmungs- bzw. Brachflächen in den übrigen Lagen gerechnet werden müßte (BERGMANN & LOSCH 1992).

Deshalb ist den Möglichkeiten der Stilllegung auch im LPK Rechnung zu tragen. Erfordernisse, Wege und Chancen verschiedener Extensivierungsmöglichkeiten von Grünland und Äckern werden in einigen Lebensraumtypenbänden (II.1 "Kalkmagerrasen", II.3 "Bodensaure Magerrasen", II.4 "Sandrasen", II.6 "Feuchtwiesen", II.9 "Streuwiesen") jeweils in Kap. 2 angesprochen. Bereits in [Kap. 6.1](#), S.89, dieses Bandes wurde auf die **Notwendigkeit und Wechselwirkung beider Wege** hingewiesen.

Die Stilllegung eröffnet zwar ökologische Chancen. Bei genauerem Hinsehen passen aber ökologischer Bedarf und ökonomisches Angebot derzeit noch nicht oder nur ganz oberflächlich aufeinander. Denn die derzeitige "Bracheförderpolitik" ist i.d.R. kein Instrument zur Schaffung von **Langzeitsukzessionen**, zur landschaftsökologisch **effizienten "Placierung"** von Brachen und zur artenschutzadäquaten Weiterbewirtschaftung von Extensiväckern. Außerdem gilt der Energiepflanzenanbau bereits als "Stilllegung".

Der Umbruch des ländlichen Raumes verlangt also eine landschaftspflegerisch-agrarökologische Zielbestimmung hinsichtlich Lage und Weiterentwicklung von Stillungsflächen. Diese Gesamt-Perspektive fehlt in Bayern und wohl in der gesamten EG bisher vollständig. Und dies, obgleich Brache und ihre Folgeerscheinungen (z.B. paralandwirtschaftliche Pony- oder Damwildhaltung, Freizeitanlagen) in einigen landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten (Spessart, Frankenwald, südliches Fichtelgebirge usw.) bereits landschaftsbestimmend ist.

Mehr oder weniger unbeabsichtigte ökologische Mitnahme-Effekte, die der ständige Fluß der Programme sicherlich auch in Zukunft bringen wird, sind zuwenig. Aus naturschutzfachlicher Sicht befriedigen kann erst eine **Agrarförderstrategie, die die Sanierung des Naturhaushalts als gleichrangigen Förderanspruch neben Marktentlastung, Intensivierungs- und Ertragsverzicht anerkennt.**

Dieses Kapitel kann dazu nur Anstöße und Rahmenaussagen liefern. Es gibt stark zusammengefaßte Antworten auf folgende Kernfragen:

- Welche Rolle können gegenwärtig allenthalben entstehende Acker- und Grünlandbrachen im Biotopsystem der Landschaft und im Artenschutz übernehmen?
- Wie beeinflussen sie Quantität und Qualität der Naturgüter Wasser und Boden?
- Wie lassen sich ihre abiotischen und biotischen Funktionen durch räumliche Anordnung, bestimmte Rhythmen und Rotationssysteme (eventuell auch Folgegestaltung) optimieren?
- Wo sind aus naturschutzfachlicher Sicht die Grenzen zwischen Extensivierungs- und Stillungsvorrang zu ziehen?

6.2.1 Landschaftsökologische und Naturschutzfunktionen von Brachen

Vielfältige Hinweise geben die Ergebnisse einiger - leider außerbayerischen - Querschnittsuntersuchungen (z.B. ROWECK 1987, BIERHALS et al. 1976). Hier können nur wenige grundsätzliche Aspekte herausgegriffen werden, die nicht in jedem Einzelfall, aber im Gesamttrend zutreffen dürften:

(1) Brachen haben auch in der modernen Agrarlandschaft stabilisierende Funktion

Die erstaunliche, von der Karolingerzeit bis ins 19. Jahrhundert und teilweise bis in die 1950er Jahre anhaltende Funktionsfähigkeit der **Dreifelderwirtschaft** beruhte nicht nur auf der "Auspowerung" der Allmende, sondern auch auf der Bodenruhephase in der Brachzelge. Auch die Feld-Gras(-Brand-)Wirtschaftssysteme der Mittelgebirge und des Alpenvorlandes basierten auf - in diesem Fall bis zu 30jährigen - Brache- und Anflugsphasen. Zwar machten Leguminosenanbau und Nährstoffimporte das Brachglied aus pflanzenbaulicher Sicht überflüssig. Erhält es aber nicht vor dem Hintergrund tiefgreifender landschaftsökologischer Störungen des Agrarsystems neue Aktualität? Ist nicht - entgegen vielen umweltpolitischen Optionen für die "Extensivie-

rung" - auch die Stilllegung ein Mittel der Wahl? Könnte nicht das offensichtliche Defizit biotischer Selbstregulationskräfte in den bayerischen Intensiv-agrarlandschaften durch ein Mindestmaß an Brachen bzw. Sukzessionsflächen auf Acker- und Grünlandstandorten therapiert werden?

(2) Brachen tragen zur Entlastung der Naturgüter bei

Hatte WOHLRAB (1974) mit Blick auf das Wasserhaushaltsregime und die Bodennährstoffdynamik noch "Umweltprobleme durch Brachen" ausgemacht, so lassen sich die seither durchgeführten ökologischen Bracheuntersuchungen folgendermaßen resümieren:

Jede größere Brache anstelle hochintensiver Bodennutzung ist ein relativer Beitrag zur **Entlastung der abiotischen Ressourcen**. Tendenziell erhöht Dauerbrache, in geringerem Umfang auch Rotationsbrache die Humus- und N-Vorräte, was allerdings nach Brache-Ende und erneutem Umbruch zu erhöhter Mineralisierung und N-Freisetzung führen kann (WEYERS & SCHRÖDER 1988). In den von STAHR (1992) ausgewerteten Arbeiten nahmen die Kohlenstoffvorräte pro Jahr um 0,2-1,4 t/ha zu.

Der vielzitierte "Nitratschub" verebbt nach einigen Jahren (ERNSTBERGER et al. 1992). Schon die zweijährige Selbstbegrünung liefert nur einen Bruchteil des von konventionellen Fruchtfolgen und Schwarzbrache ins Bodenwasser abgegebenen Nitrates (FORCHE 1992: 37). Nach STAHR (1992) nimmt wegen geringerer Mineralisierung die Nitratauswaschung schon in der ersten Vegetationsperiode selbstbegrünender Ackerflächen stark ab. Humusakkumulation und Gefügeverbesserung verhindern mittelfristig weitere Phosphat- und Pflanzenschutzmittelausträge. Der inzwischen mehrfach bestätigte relativ rasche Rückgang an verfügbarem Phosphat durch Acker- und Grünlandbrachlegung schafft eine Voraussetzung für die Entwicklung artenreicher Magerwiesen (GOUGH & MARRS 1990).

Der Vegetationswasserverbrauch sinkt tendenziell unter die Evapotranspirationswerte intensiv genutzter Kulturen und der Wälder. Der hohe Rauheitswert bremst Oberflächenabflüsse und begünstigt die Grundwassereinspeisung (u.a. ERNSTBERGER et al. 1992). Besonders hochstaudenreiche Tal-Feuchtblachen haben im Hochwasserfall auskämmende und abbremsende Wirkung. Dauerhafte Vegetationsbedeckung und Streuanhäufung unterbinden jeglichen Boden- und Nährstoffabtrag. Lediglich im Hochgebirge bringen verschiedene Autoren das Brachfallen steiler Almweiden mit dem beschleunigten Massenabtrag in Zusammenhang (vgl. aber hierzu ZIELONKOWSKI 1973 und RINGLER 1992). Die Regeneration von Bodenverdichtungen durch intensivere und mehrstöckige Durchwurzelung (Ackerkratzdisteln wurzeln bis über 1 m tief!) erhöht die Einsickerfähigkeit.

Schon nach 4- bis 5jähriger Sukzession schafft ein verbesserter Bodengefügeaufbau und eine tiefere sowie intensivere Durchwurzelung optimale Lebensbedingungen für viele Käfer- und Regenwurm-

arten (STAHR 1992). Nach BROLL (1989) kann die Pflege (z.B. zweimaliges Mulchen) zu einer erneuten Bodenverdichtung führen und den brachebedingten Auflockerungseffekt wieder rückgängig machen.

Die Zufuhr weiterer Agrochemikalien ist unterbrochen. Die in der Anfangszeit der Brachediskussion (vgl. BIERHALS et al. 1976) als Manko empfundene Kaltluftproduktion auf Brachen ist insbesondere oberhalb von größeren Siedlungen ein lufthygienisches Plus.

Hieraus ergibt sich, daß der **relative Ressourcenentlastungseffekt** der Brachlegung von den hochintensiv zu den extensiv vorgenutzten Standorten natürlich abnimmt.

Die von den meisten Autoren vorwiegend positiv beurteilten Bracheauswirkungen würden sich indessen relativieren oder sogar umkehren, wenn die Stilllegung mit einer zusätzlichen Ausschöpfung der Intensitätsreserven auf den verbleibenden, flächenmäßig überwiegenden Produktionsflächen einhergehen würden.

(3) Brachen entwickeln tierökologisch bedeutsame Nischenvielfalt, bieten Mangelhabitats und erhöhen die Tierartenvielfalt der Feldflur

Schon nach 2-3 Jahren bewirken selbstbegrünte Ackerbrachen eine im Vergleich zu angesäten "Grünbrachen" und konventionellen Fruchtfolgen beträchtliche Arten- und Individuenanreicherung bei Spitzmäusen, Käfern, Heuschrecken, Weberknechten, Hundert- und Tausendfüßlern, Regenwürmern und anderen Gruppen (FORCHE 1992). Schon ihre Frühphasen bieten für Schalenwild ("Blitzableiterfunktion" für Waldverjüngung!), Feldhase, Feldhühner und verschiedene Greifvögel einen reich gedeckten Tisch. Winterliche Wildspuren konzentrieren sich auf Brachflächen mit fortgeschrittener Bewuchsdichte. "Mit zunehmender Stilllegungsdauer nimmt die Magnetwirkung auf Tierarten zu, die im Biotoptyp Acker normalerweise nicht vorkommen" (FORCHE 1992: 105).

Auch lange Zeit "persistente" Vergrasungsstadien entwickeln früher oder später äußerst strukturreiche Kleinmosaiken verschiedenster Wuchselemente (selbsttätige innere Diversifizierung; vgl. z.B. NEUHÄUSL & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA 1985). Bauelemente verschiedenster, sonst meist voneinander getrennter Biotoptypen verknüpfen sich hier. Der Nischenreichtum nimmt sprunghaft zu, wenn die ersten Gehölze eindringen. Die Dominanz von Polykormonen in der Brachedynamik fördert innere Grenzlinien. Die vielfältige Durchdringung unterschiedlicher Bewuchsformen und -phasen auch standörtlich homogener Brachflächen läßt sich auf diesem Komplexitätsniveau durch Pflege nicht erzeugen.

Im Migrationsgeschehen einer Landschaft können sich Brachen daher gewissermaßen zu Treffpunkten entwickeln, die für verschiedenste Artengruppen zumindest vorübergehend Trittsteinfunktion übernehmen. Mosaikartig ineinander verzahnte Grenzlinien,

wie sie in flächigen Brachen entstehen können, sind faunistisch ergiebiger als die in unseren Kulturlandschaften üblichen linearen Säume. Der Strukturreichtum führt zu stärkerer Überlappung unterschiedlicher Ebenen im Nahrungsnetz und unterschiedlicher Gilden ("ökologischer Gruppen"), was wiederum die Nahrungs- und sonstigen Wechselwirkungsnetze der Organismen verdichtet. Einige der brachebegünstigten, z.T. gefährdeten Pflanzenarten tragen hochinteressante Insekten-Kleinbiozöten, so z.B. die Verschiedenblättrige Distel im Böhmer- und Frankenwald (ROMSTÖCK 1988). Viele artenreiche Arthropodengruppen, wie z.B. Schmetterlinge, Wanzen, Spinnen und Zikaden, profitieren von hochwüchsigen, staudenreichen Brachen in außerordentlicher Weise (REICHHOLF 1973, ERHARDT 1985, ROWECK 1987, HANDKE 1988). Die z.T. explosive Vermehrung der Biomasse von Wirbellosen und Kleinsäugetern verbreitert die Nahrungsbasis von Komplexbesiedlern wie Fledermäusen, Greifvögeln, Mittelsäugetern, Amphibien und Reptilien.

Andererseits darf nicht verkannt werden, daß die Habitatqualität bestimmter schütter bewachsener Äcker für gefährdete Pionierstandortsarten wie Sandlaufkäfer und Ödlandschrecken durch Brachlegung eher leiden würde (KRÄMER, mdl.; HESS, mdl.).

(4) Brachen präsentieren das "Regenerationspotential" stark genutzter Landschaften

Die erheblichen wissenschaftlichen Unsicherheiten und Diskussionen bei der Prognose der potentiellen natürlichen Vegetation rühren nicht zuletzt vom Fehlen von Sukzessionsflächen her. Für die unbewaldeten zwei Drittel des Staatsgebietes sollte ein für die wichtigsten Naturraum- und Standorteinheiten repräsentatives Netz von Dauersukzessionsflächen zur Verfügung stehen. Hierfür bietet die dauerhafte Stilllegung die besten Chancen (JANSSEN 1990).

Schon in Kurzzeitbrachen ("Selbstbegrünung") können Gehölze auftreten. Sie tragen zudem zur Regeneration von Ackerwildkrautgemeinschaften bei: Nach den Untersuchungen von FORCHE (1992) traten in Zweijahres-Brachen eine Reihe von Rote-Liste-Arten auf, die den konventionellen Fruchtfolgen und künstlichen Begrünungen derselben Flur fehlten. Standortsspezifische Ackerwildkräuter (also nicht die gefürchteten Massenunkräuter) entfalteteten sich in FORCHES Untersuchungsgebiet überwiegend nur in den Brache-Startphasen, nicht in angesäten und konventionell bewirtschafteten Flächen.

(5) Brachen bessern das Defizit an Initialstadien auf

Im Ökosystemmuster unserer Kulturlandschaften waren naturbelassene unreife Systeme bisher stark unterrepräsentiert. Sogar in den Waldschlägen, Sturmwürfen und Abbaustellen wurde dem Naturanflug nur sporadisch freier Lauf gelassen (früher Unterbau mit Wertholzarten, Beseitigung der Vor-

waldarten, Rekultivierung und Anpflanzung von Abbaustellen). Dabei haben natürliche Aufbau- und Dickungsstadien spezifische Habitat- und Hausfunktion (bei dichtem Anflug höhere Biomassezuwachsrate als die meisten Anpflanzungen, dickungsbegünstigte Vogelarten usw.).

Brachen auf dynamischen Sonderstandorten wie die in der Nachkriegszeit an unterfränkischen Wellenkalkhängen entstandenen Weinbergswüstungen übernehmen vor allem tierökologisch die Funktion von primären Felssteppen, welche in diesen Räumen oft gar nicht (mehr) vorhanden sind (so etwa an den Elfershäuser Saalehängen/KG).

(6) Bestimmte Brachen haben im speziellen Arten- und Biotopschutz Bayerns eine hohe Bedeutung - sie bauen rasch Stützpopulationen für versprengte Populationsreste auf

Ackerbrachen auf Grenzstandorten, wie Flug- und Terrassensanden, steinigen Muschelkalk- und Weißjura-Äckern in Oberhanglage, zeigen einen geringeren Konkurrenzdruck der Massenunkräuter; gefährdete Getreide- und Hackfrucht-Wildkrautgesellschaften können sich über mehrere Jahre sehr gut entfalten und die Samenreservoir aufstocken. Zumindest auf speziellen Substraten haben sich auf Ackerbrachen in der Initialphase auch stark gefährdete Arten eingestellt, z.T. auch ausgebreitet und Ersatzrefugien für sonst verlorene Wuchsnischen gefunden (z.B. *Anthoxanthum puellii* in Unter- und Mittelfranken, *Androsace elongata*, *Androsace septentrionalis*, *Mibora minima* und *Helichrysum arenarium* in Unterfranken, *Melampyrum arvense*, *Gypsophila muralis* und *Arnoseris minima* in der Oberpfalz). Spargelbrachen des Regnitzbeckens und der Abersberger Sande haben in kurzer Zeit sehr artenreiche Silbergrasfluren entwickelt. Jahrzehnte-alte Ackerbrachen in Grenzertragsgebieten des Jura, des Grundgebirges und Keupers schmücken sich verschiedentlich mit artenschutzvorrangigen Vorkommen wie dem Mönchskraut (*Nonea pulla*), der Hölunderorchis (*Dactylorhiza sambucina*), ja sogar dem Federgras (*Stipa joannis*). Eine Bereicherung des Kleintierlebens läßt sich auch in botanisch unansehnlichen Brachen konstatieren. Viele bedrohte Tierarten sind aus strukturreichen, älteren Acker- und Grünlandbrachen nachgewiesen, insbesondere wo diese nicht isoliert liegen, sondern raumübergreifende Korridore bilden (z.B. Wantschrecke, Schwarz- und Braunkehlchen im ehemaligen Grenzstreifen des Grabfeldes, Steinschmätzer bei Bamberg). Der positive Einfluß auf Feldhuhnbestände und viele Insektengruppen ist im Feuchtwanger Randstreifen- und Bracheprojekt (MESSLINGER 1992) und an anderen Stellen bereits spürbar.

Insbesondere in Nordbayern extrem bedrohte Reliktpopulationen des Schwarzblauen Bläulings (*Maculinea nausithous*), einer auch weltweit gefährdeten Art, können durch Bereitstellung größerer Feuchtwiesenbrachen, insbesondere an verbundwirksamen Gräben stabilisiert werden (vgl. SETTELE & GEISSLER 1988).

Angesichts dieser hochinteressanten Anfangsentwicklungen darf aber nicht unterschlagen werden, daß die weitere Ackersukzession viele gefährdete Arten der extensiv bewirtschafteten Ackersonderstandorte wieder zum Verschwinden bringt.

(7) Brachen können "Pflege-Schäfer" flexibler machen und deren Naturschutzeffizienz steigern

Das Futterpotential der Brachen kann unter anderem zur Überbrückung von Engpässen der Pflege-Schäfer herangezogen werden (Brachschräge als Ersatz für entfallene Triftverbindungen, Nachtpferchstandorte, Deckung von Winterfutterengpässen). Einbeziehung von Stillungsflächen in das Weidesystem könnte Magerrasen besser vor Pferch-Eutrophierung, falschen Weidezeitpunkten, und Übernutzung bewahren. Schafherden wären räumlich flexibler und könnten auch bisher unerreichbare verbuschende Heiden einbeziehen.

Lokale Artenschutzkonflikte mit ziehenden Wanderschäfern (z.B. in den Wiesenbrüterniederungen Niederbayerns) könnten entschärft werden, wenn die Ackerfluren durch ein Gitter von Brachen für Herden triffähig würden.

6.2.2 Akzeptanz von Brachen

Als in den 60er Jahren wieder Brachen im Landschaftsbild auftauchten, entbrannten hitzige, z.T. weltanschaulich gefärbte Diskussionen über ihren Einfluß auf Landschaftsbild und Erholung (vgl. BUCHWALD 1971). Im Extremfall wurde sogar (z.B. im damaligen Landratsamt Wolfstein) die Melioration feuchter Bachwiesentäler erwogen, um die Bewirtschaftung zu erleichtern und die Täler vor vermeintlich landschafts- und fremdenverkehrsschädlicher "Verwilderung" sowie Aufforstung zu bewahren. Das nicht (mehr) gewohnte Erscheinungsbild mußte zunächst Irritationen hervorrufen. Den "bracheverursachenden" Landwirten waren sie als äußerer Ausdruck mangelnder Sauberkeit, vielleicht sogar agrarkulturellen Versagens eher peinlich. Fichtenkulturen verbargen deshalb die meisten Sozialbrachen der ersten Generation.

Mittlerweile haben es Brachen - von höchster Stelle propagiert - etwas leichter. Sie sind eben heute Ausdruck produktionsneutraler Einkommensübertragung, nicht mehr sozial deklassierender Almosenvergabe. Die lange vermutete Brache-Aversion der Erholungsuchenden hält ernsthafter Nachprüfung nicht stand (NOHL 1976). Im Durchschnitt werden z.B. Wiesentalbrachen der Mittelgebirge vom Aussehen her positiver beurteilt als genutzte Täler und viel positiver als gleichförmiges Weidegrünland breiter Talsohlen, etwa in Damwildgehegen (JOB 1987). Die Akzeptanz eingestreuter Inselbrachen mit ihrem zeitweise auffälligen Blütenflor (und seien es auch nur Gänsedistel, Goldrute, Klatschmohn oder Hundskamille) dürfte in vorherrschend intensiv genutzten Landschaften eher noch größer sein. Parkende Autos und Picknick-Gruppen an den leuchtend gelben Besenginsterbrachen des Spes-

sarts belegen den neugewonnenen psychosozialen Stellenwert postagrarischer Flächenzustände.

6.2.3 Naturschutzrelevante Brachetypen und Brachezonen

Vorstehend tauchten immer wieder andere Brache-situationen mit jeweils spezifischen Problemlagen auf. Für die weitere Verwendung ist eine grobe Typisierung unerlässlich. Denn es überlagern sich hier Variablen wie

- Sukzessionsdauer und Bracherhythmik (verschiedene Brache-Altersstufen, Rotations-, Dauerbrache);
- Standort (Sand-, Lehm-, Scherbenacker-, Moor- und Feucht-Brachen usw.);
- Vornutzung (auf identischem Standort entwickeln sich Hackfrucht-, Halmfrucht-, Spargel- oder Obst-Folgestadien jeweils ganz eigenständig);
- Flächenstruktur (Inselbrachen auf Einzelparzellen, zusammenhängend brachgefallene Feuchttäler oder Talhänge, ganze Dorffluren usw.);
- Folgenutzungseinflüsse (nutzungsfreie, leicht und stark überweidete Ackerbrachen, Motocross usw.).

Leider stecken Bracheuntersuchungen trotz der hohen Aktualität in Bayern noch in den Kinderschuhen. Die spärlichen Beispiele (z.B. ULLMANN 1977 u. 1985, MEISTER 1983, ZANGE 1987, REISSENWEBER 1992, SCHMEIDL, mdl.) konzentrierten sich auf Brachesonderstandorte (z.B. alte Weinberge, wüstgefallene Hochmoorkulturen, ehemalige Grenzstreifen), ergeben noch bei weitem kein Gesamtbild, demonstrieren allerdings das hohe Biotopstrukturpotential, die große Typen-Spannweite und die enorm unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten und Erscheinungsbilder.

In erster Näherung lassen sich unterscheiden:

- Halbkulturbrachen (Hutungs-, Streuwiesenbrachen usw.);
- Brachen aus Wirtschaftsgrünland (Grünlandbrachen);
- Ackerbrachen (Hackfrucht-, Halmfruchtbrachen);
- Sonderkulturbrachen (insbesondere Weinberge, Spargeläcker).

Halbkulturbrachen werden im folgenden ausgeklammert, da sie in den einzelnen Biototypenbänden ausführlich behandelt werden. Ebenfalls ausgespart bleiben nichtlandwirtschaftliche "Brachen", z.B. Bahn-, Industrie- und Gewerbebrachen.

Für landschaftspflegerisch-konzeptionelle Zwecke sollte man die oben genannten endnutzungsbezogenen Typen mit standörtlichen und Artenschutzgesichtspunkten verschneiden. Daraus resultieren beispielsweise die folgenden "**Brachezonen**", welche jeweils spezifischen Naturschutzfunktionen zuzuordnen sind:

1) **Normalstandorte:** Ackerbrachen und Bracheerwartungsland auf agrartechnisch uneingeschränkt nutzbaren Intensivstandorten

2) **Marginalstandorte:** Ackerbrachen und Bracheerwartungsflächen auf Grenzertragsstandorten; bewirken bei intensiver Nutzung meist unverhältnismäßig starke Stoffausträge ins Oberflächen- und Grundwasser:

- Sandäcker der Flug- und Terrassensandgebiete, stark abtragsgefährdeter Buntsandsteinhänge und armer Kreide- und Keuper-sande;
- Kalkscherbenäcker des Weißjura und Muschelkalks;
- Silikatscherben- und Grusäcker der höheren Mittelgebirge sowie der tiefergelegenen Granitzersatzgebiete;
- Gerölläcker auf schwer bewirtschaftbaren Blockmoränen des Alpenvorlandes;
- in extensive Flutgrünlandgebiete eingestreute Auenäcker;
- abgegangene Äcker innerhalb ehemaliger flurrandlicher Feld-Gras-Rotationssysteme (wie z.B. in der Fränkischen Schweiz);
- (potentielle) **Moorbrachen:** ehemals kultivierte Nieder- und Hochmoorflächen, die auf Grund von Sekundärvernässung (Pflugsohleneffekt), abnehmender Beweid- und Befahrbarkeit (hohe Durchtrittigkeit), Dränverfall, Vorflutverlust durch Moorsackung und Zersetzung (Donaumoo), extremer periodischer Austrocknung (z.B. Donauried), schon vor der Agrarreform nicht mehr sinnvoll zu bewirtschaften waren (ungünstiges Kosten/Nutzen-Verhältnis);
- (potentielle) Brachen mineralischer Naß- und Feuchtstandorte (Feuchtgrünlandbrachen): meist fließgewässerbegleitende Talwiesenbrachen der Bergländer, brachliegende oder notdürftig in Kleintierweiden übergeführte Vernässungshorizonte und Quellmulden der Mittelgebirge;
- klassische Sozial- und Umstrukturierungsbrachen (Hofaufgaben, Aufgabe der Viehbestände), z.B. in entlegenen Wiesentälern, auf Waldlichtungen und "Raumreutern" (Bayerischer Wald).

3) **Refugien gefährdeter Ackerarten:** Marginaläcker mit spezieller Artenschutzfunktion für selten gewordene Acker- bzw. Acker-Steppen-Wildkräuter und ackernutzende gefährdete Oberflächen-Arthropoden; die unter (2) aufgeführten Standortgruppen fallen zu (3), wenn im Gebiet noch extensivackergebundene gefährdete Artenrestpotentiale zu erwarten sind (Ackerwildkraut-Schutzschwerpunkte im Sinne von HERRE 1988)

4) **Steile Weinbergsbrachen:** durch Produktionsobergrenzen voraussichtlich kaum mehr zu rekultivierende Steilhangsukzessionen im Keuper, Muschelkalk, Buntsandstein, am Jura- und Grundgebirgssüdrand (Donautal), meist fortgeschrittene Sukzessionsphasen

5) **Flurübergreifende Brachen:** Brachetendenz auf ganzen Dorffluren der Mittelgebirge über Standort-, Acker-/Grünlandgrenzen hinweg, Aufwuchs ist von Not-Nutzungen (z.B. Wander-

schäfer, Paralandwirtschaft, Galloway-Haltung) kaum zu bewältigen, Schwerpunkte insbesondere im Spessart (z.B. Habichtstal), Frankenwald (z.B. Nordhalben), Fichtelgebirge (z.B. Nagel) und Böhmerwald (z.B. Philippsreuth). Mit dem flächenhaften Höfesterben breitet sich dieser Brachetyp in den nächsten Jahren auch im Vorderen Bayerischen Wald und Oberpfälzer Wald weiter aus.

Jede dieser Kategorien läßt sich also auf Flächen vor und nach der Brachlegung bzw. Inanspruchnahme von Stilllegungsprogrammen anwenden.

6.2.4 Aktuelle Defizite bei der Umsetzung von Stilllegungsprogrammen und bei der Brache-Entwicklung

Erheblicher Steuerungsbedarf im Zusammenhang mit Bracheentwicklungen und Flächenstilllegung besteht aus landschaftspflegerischer Sicht vor allem in folgenden Punkten:

(1) Unzureichende räumliche Lenkung der Stilllegungs- (und Extensivierungs-) Prämien zur Verbesserung des ökologischen Ertrages der Marktentlastungspolitik

Die bisherige Ausgestaltung und Handhabung der Agrar-Einkommenssubstitute bewirkt zwar viele "ökologische Mitnahmeeffekte", läßt aber viele denkbaren umweltrelevanten Entlastungseffekte noch aus. Mit Ausnahme

- einer aktiven Lenkung des Acker- und Wiesenrandstreifenprogrammes auf Zonen mit besonders hohem Artenschutzbeitrag in einigen Regierungsbezirken (z.B. durch die Fachabteilungen der Regierungen Oberpfalz und Unterfranken),
- lokaler Sonderförderungen zur Entlastung von Trinkwassersicherungsgebieten (z.B. Lkr. Eichstätt, Stadt Augsburg, Stadt München im Taubenberggebiet und Loisachtal und viele andere Kommunen)

fehlen wirksame Regulative, die künftigen Brachen und Extensivierungsflächen **dorthin zu lenken, wo sie am nötigsten gebraucht werden**; d.h. wo

- ihr Ressourcen-Entlastungsbeitrag (Grundwasser, Oberflächengewässer und Oberflächenabtrag),
- ihre Pufferwirkung für eintragsgefährdete Inselbiotope,
- ihr Artenschutzeffekt
- ihre Kompensationsfunktion für fehlende naturnahe Raumstrukturen

besonders spürbar ist.

Dieses Problem kann natürlich nicht über zusätzliche, u.U. sogar enteignungsähnliche Einschränkungen der Landwirte (Probleme in Trinkwasserschutzgebieten!) sondern nur über Beratung, ggfs. in Verbindung mit einem finanziellen Ausgleich, angegangen werden. Voraussetzung hierfür ist eine enge Zusammenarbeit von Agrar- und Naturschutzfachleuten.

(2) Unausgewogene Bracheverteilung

Aus den unter [Kap. 6.2.1](#) (S.120) angedeuteten Gründen benötigt der Naturhaushalt intensiv genutzter Kulturlandschaften eine bestimmte Schwelendosis ungesteuerter Entwicklung (vgl. [Kap. 4.1.1](#)). Bis zum Ende der Dreifelderwirtschaft waren Rotationsbrachen ein obligatorischer Landschaftsbaustein. In den Feld-Gras- bzw. Brandfeldbaugebieten (z.B. Witraitenwirtschaft im Unterallgäu, Birken- und Lohbergwirtschaft im Bayerischen Wald, Röderlandbetrieb im bayerischen Odenwald) waren Langzeit-Rotationsbrachen (über zwei bis drei Jahrzehnte nur sehr extensiv genutzte Sukzessionsflächen) ein nutzungsimmanentes Element. Heute werden zwar in den meisten Naturräumen einzelne Parzellen aus der Nutzung genommen; struktur- und biotopverarmte Räume sind aber nach wie vor stark unterrepräsentiert. Dagegen werden relativ extensive, arbeitswirtschaftlich schwierigere Flächen in den ohnehin schon relativ naturnahen Agrargebieten vermehrt stillgelegt (siehe (3)).

(3) Brachen verdrängen schutzbedürftige Artenpotentiale der Extensivnutzungen

Brache-Zone 3 (vgl. [Kap. 6.2.3](#), S.123) ist dringend auf weitere extensivierte Bewirtschaftung angewiesen. Gerade hier häufen sich aber die Stilllegungsflächen (RITSCHEL-KANDEL 1988). Mittelfristig werden schutzvorrangige konkurrenzschwache Arten, darunter viele der Roten Listen, durch Brachebestände verdrängt. Langjährige Randstreifeninvestitionen aus dem Umweltetat würden aufs Spiel gesetzt. Innerhalb desselben Schrages lassen sich ackerwildkrautfreundliche Bewirtschaftungsweisen eher mit Intensivnutzung als mit Brache kombinieren. Wildkraut-Spezialmanagement innerhalb oder am Rande von Brachsschlägen würde den Artenschutz in unerträglicher Weise von der Landnutzung abkoppeln und wäre viel aufwendiger!

(4) Förderinstrumente, welche die Dauersukzession begünstigen, stärker nutzen!

Derzeit herrschen Rotationsbrachen mit voraussichtlich meist kurzer Entwicklungsdauer vor. Langfristige Stilllegung wird immer noch vorwiegend mit Aufforstung gleichgesetzt. Die Stabilisatorfunktion von Brachen für stark vorbelastete Landschaften hängt aber wesentlich von einer Mischung verschiedener Sukzessionsphasen einschließlich von Gehölzstadien ab (siehe [Kap. 6.1](#), S.89). Bei der Weiterentwicklung des Agrareinkommensausgleiches sollten Wege gefunden werden, den gesicherten Dauerbracheanteil deutlich anzuheben. In bestimmten Zonen (Typ 2, 3 und 4; vgl. nachfolgenden Punkt (5) sowie [Kap. 6.2.5](#), S.125) sollte allerdings die Dauerbrache zugunsten anderer Entwicklungsziele nur mit Vorbehalt gefördert werden.

(5) Das Anhalten bestimmter artenschutz-wichtiger Brache-Zwischenstadien ist bisher kaum realisierbar

Dieses Problem stellt sich nur in bestimmten Brachezonen, am drastischsten bei alten Weinbergsbrachen. So naturwidrig die "Sisyphus-Arbeit" des künstlichen Unterbrechens natürlicher Weinbergs-

sukzession anmuten mag, so unumgänglich ist sie, um das völlige Aussterben vieler bedrohter Xerothermartens Frankens zu verhindern. Als "Galionsfiguren" seien hier nur die Weinbergszikade, die Zippammer und die Bocksriemenzunge erwähnt.

6.2.5 Grundsätze und Leitbilder zur Bracheentwicklung und Flächenstillegung in Bayern

Die folgenden Empfehlungen aus landschaftspflegerischer Sicht sind mit dem derzeitigen politischen Instrumentarium z.T. noch nicht oder nur mühsam umsetzbar. Dieser Realisierungsengpaß berechtigt aber nicht zur Perspektivlosigkeit. Mit Blick auf ständig wechselnde agrarstrukturelle Rahmenbedingungen wird von der Landschaftspflege ein klares, nicht zu kleinmütiges und rückwärtsgewandtes Leitbild erwartet. Im Folgenden werden die Zonen- bzw. Brachestandortstypen 1-5 (siehe Kap. 6.2.3, S.123) als Bezugsseinheiten verwendet.

Freiwerdende Flächen sollten nicht einfach als Einheitsbrache betrachtet und behandelt werden. Benötigt wird ein **Konzept für eine standortdifferenzierte Bracheentwicklung**. Die Devise muß lauten: Funktionsdifferenzierung statt Einheitsbrache! Die wechselnden Artenpotentiale und Umgebungsbiotope veranlassen regional und lokal **unterschiedliche Zweckbestimmungen und Naturschutzfunktionen**. Die Placierung und Weiterverwendung der Brachen sollte nicht überall dem freien Spiel der Kräfte überlassen werden, sondern auch Kriterien des Arten-, Biotop- und Ressourcenschutzes erfüllen!

Die ökologische Brachestrategie läßt sich in den folgenden vier **Leitsätzen** fokussieren:

- Stilllegungsflächen sollten als ökologische Spangen- und Gerüstbiotope zur agrarökologischen und biologischen Stabilisierung der stark verarmten Intensivgebiete beitragen (**Gerüstfunktion**).
- Stilllegungsflächen sollten so angeordnet werden, daß sie empfindliche Inselbiotope bestmöglich abpuffern (**Pufferfunktion**).
- Stilllegungs- (und Extensivierungs-)Flächen sollten dort konzentriert werden, wo zu kleine Biotope ins Umfeld erweitert werden müssen, bzw. wo für Teilsiedler und Komplexbesiedler wichtige Ergänzungshabitats fehlen (**Restitutions- und Habitatergänzungsfunktion**).
- Stilllegungen (und Extensivierungen) sollten in Belastungsschwerpunkten vorrangiger Naturgüter (Grundwasservorräte, Trinkwassersicherungsgebiete, Einzugsgebiete von Stillgewässern und Elitebächen) konzentriert werden (**Ressourcenschutzfunktion**).

Die Standortwahl für Bracheentwicklungen wird von den Intensiv- zu den Marginalstandorten (also etwa in der Zonen-Reihenfolge 5<1<2<3) immer selektiver. Grob vereinfacht ist zwischen **gezielten** (funktionsspezifischen) und **ungezielten** (multifunktionalen) Bracheentwicklungen zu unterscheiden.

Im folgenden werden Grobziele für die einzelnen Brachezonen (siehe 6.2.3, S.123) formuliert.

6.2.5.1 Entwicklungsziele für Normalbrachen (Brachezone 1)

In diese Zone fällt die Mehrzahl der derzeit laufenden und künftig zu erwartenden Stilllegungen. Beispielsräume sind das Grabfeld, die Mainfränkischen Platten, das südöstliche Steigerwaldvorland, das nördliche Vogtland, große Teile des Tertiärhügellandes, die Schotterplatten und Altmoränengebiete. Moderne Brachen sind hier im Gegensatz zu den übrigen Zonen häufig die **einzigsten einer ungelenteten Dynamik überlassenen Strukturen überhaupt**. Sie tragen somit die Hauptlast der biotischen Regulations- und Lebensraumfunktionen. Falls naturnahe Wälder, extensive Offenlandbiotope, ja sogar Hecken und Feldgehölze fehlen oder nur spärlich verfügbar sind, sollte das Brachesystem eine möglichst große Biotopvielfalt ermöglichen. Ein abgestuftes System verschiedener Sukzessionsphasen und Bewuchsformationen in genügender Dichte und Vernetzung bildet dann gewissermaßen eine in sich geschlossene, wenn auch ortsveränderliche ökologische Infrastruktur, die für andere, in diesen Räumen nicht (mehr) vorhandene Elemente einspringt. Jede Phase ist Präferenzhabitat und Operationsbasis für jeweils andere, allgemein- und agrarökologisch bedeutsame Organismengruppen, so z.B. die Kurzbrache für Feldlerche, Feldhühner und Hautflügler, die Versaumungsphase mit ihren Doldenblütlern für die im Pflanzenschutz wichtigen Schlupfwespen, die Verbuschungsphase für mehrere gefährdete Singvögel, die Bewaldungsphase für Greifvögel usw.

Den Idealaufbau eines derartigen, für den allgemeinen Artenschutz und den integrierten Pflanzenschutz wirksamen Brachesystems veranschaulicht [Abb. 6/8](#) (S. 126).

Orientierungsbasis ist die Arten-Zeit-Kurve eines Brache-Sukzessionsganges. Auf einer durchschnittlichen Ackerbrache steigt die Artenzahl in den ersten Jahren am raschesten. Nach ca. 20 Jahren können 60% aller im weiteren Umkreis in kulturlandschaftstypischen Biotopen vorrätigen Gefäßpflanzenarten auf einer Ackerbrache versammelt sein (Göttinger Bracheversuch).

In der Bewaldungsphase dürfte die Pflanzenartenzahl zunächst wieder leicht absinken (BORMANN & LIKENS 1981). Aber erst in der Terminal- und Zusammenbruchphase (also nach 200-500 Jahren) wird durch einen Besiedlungsschub von Totholzbewohnern, Saprophyten usw. das Artenmaximum erreicht (in [Abb. 6/8](#) S. 126, nicht mehr dargestellt; vgl. SCHERZINGER 1991). Jede Entwicklungsphase hat eigene Artengruppen und Biozöosen (Annuellenflur, Stauden- bzw. "Vergrasungs"-Phase, beginnende Verbuschung, Baumgehölzentwicklung usw.), damit auch eigene Habitatstrukturen und Funktionen. Beispielsweise werden in der Stauden- und Verbuschungsphase mehr tierische Wechselbeziehungen zu den angrenzenden Anbauflächen bestehen als in der Waldphase. Deshalb muß die Brachestrategie darauf bedacht sein, mehrere Sukzessionsphasen miteinander zu verzahnen.

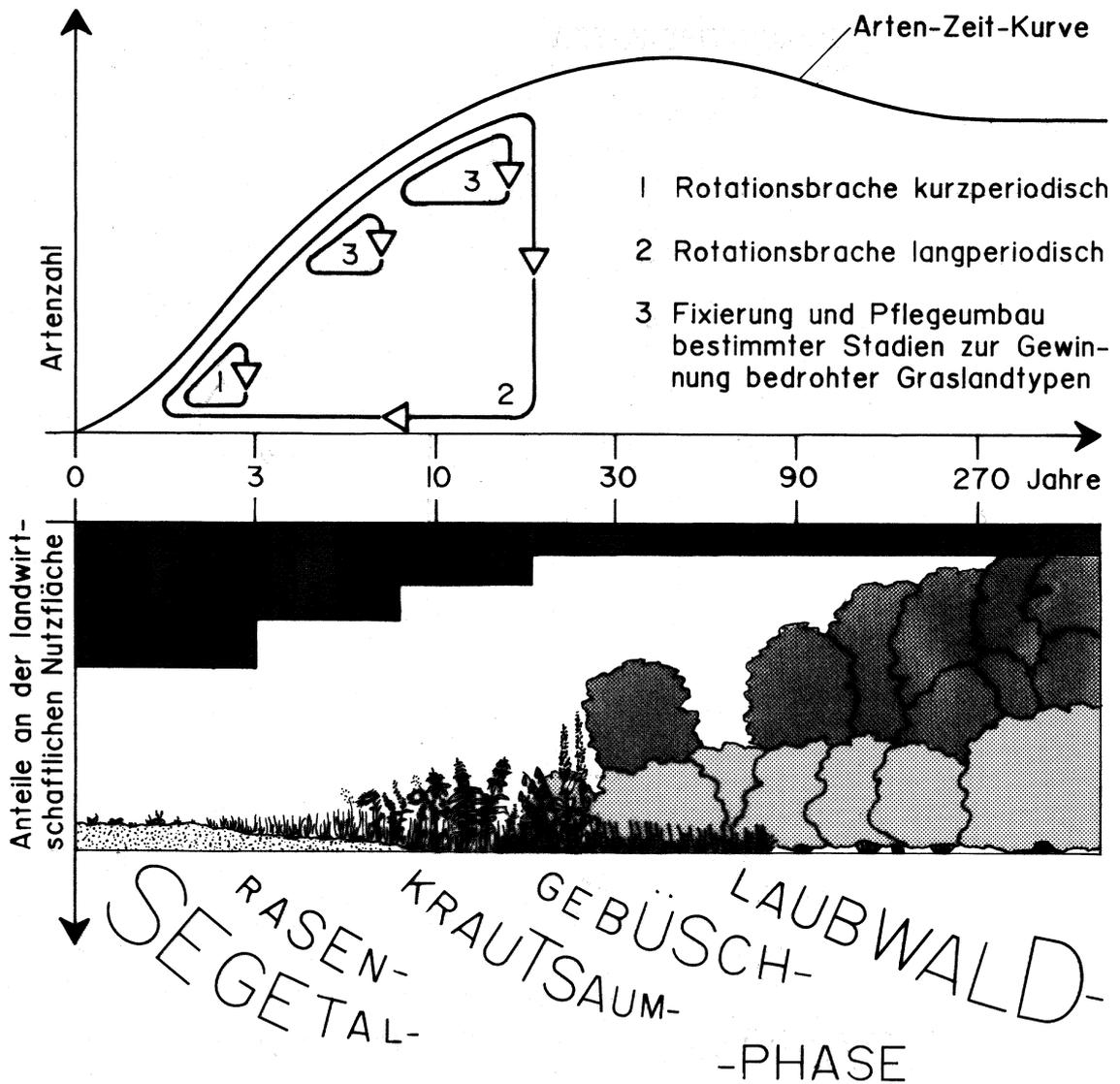


Abbildung 6/8

Ideales Brachesystem

Dies setzt voraus, daß nicht alle Brachephasen einfach durchlaufen, sondern auf Teilflächen auch an bestimmten Punkten angehalten bzw. zyklisch immer wieder neu in Gang gesetzt werden ("Sukzessionsringe" im Sinne von SCHWICKERATH 1944).

Für Biotop-, Arten- und integrierten Pflanzenschutz am ergiebigsten scheint eine Mischung aus:

- kurzperiodischen Rotationsbrachen (Kreis 1 in Abb. 6/8);
- längerperiodischen Rotationsbrachen (Kreis 2 in Abb. 6/8);
- Anhalte-Stadien: Fixierung und Pflegeumbau bestimmter Stadien zur Gewinnung bedrohter Graslandtypen (blütenreiche Extensivwiesen, Magerrasen; Kreis 3 in Abb. 6/9);
- Dauerbrachen auf dem Weg zu potentiell natürlichen Wäldern: In gewissem Sinne extrem lang-

fristige Rotationszyklen, wenn man die Mosaikzyklenabfolge reifer Wälder zugrundelegt.

Ziel muß es also sein, auf den verschiedenen Reifestufen und Artenreichhaltigkeitsniveaus des Sukzessionsganges jeweils Teilflächen "abzweigen" und durch Kurzrotationsbrache oder Stabilisierungspflege (Mahd, Extensivbeweidung) in einem bestimmten biologischen Funktionszustand zu halten. Im Gegensatz zur Kurz- und Langrotationsbrache ist die Überführung in mageres Dauergrünland (Kreis 3 in Abb. 6/9) mit einer Ortsfixierung verbunden. Die Rotationsbrachen können auch als "rollierende Ein-Jahres-Brache" innerhalb eines Gewannes jedes Jahr um einen Schlag weiterspringen (STANJEK 1990). Dreimal langsamer geht dies natürlich auch mit Dreijahresbrachen usw. Das rollierende System verteilt die Brachephasen mit ihren Arteninventaren am gleichmäßigsten über die ganze Flur, ist allerdings in einer Flur mit starker Besitz-

parzellierung und vielen Beteiligten nur schwer zu realisieren. Mit diesem System wird der denkbar größte Artenzugewinn erreicht. Tritt der Gehölzanflug später auf als in [Abb. 6/8](#), S. 126, angedeutet, so kann durch punktuelle Vegetationsauflockerung oder Initialpflanzung nachgeholfen werden.

Die Fluranteile der verschiedenen Brachestufen sollten in der Reihenfolge kurzperiodische Brache - langperiodische Brache - Dauerbrache abnehmen, weil nur so der Charakter einer noch bäuerlich geprägten offenen Kulturlandschaft erhalten bleibt. Darüber hinaus sollten einige **Handlungsprinzipien für die optimale Platzierung und Verknüpfung von Brachen (Lageprinzipien)** Beachtung finden:

(1) Brachestufen vernetzen!

Je mehr direkte Kontakte zwischen den einzelnen Brachestufen, desto funktionstüchtiger und artenreicher wird sich die "Brache-Infrastruktur" entwickeln. Denn dann bilden sich vielfältige Randeffekte mit ihrem Artenanreicherungseffekt und ihrem Reichtum zwischenartlicher Wechselbeziehungen und Abhängigkeiten (vgl. [Kap. 6.3](#), S.130).

(2) Dauerbrachen in Waldrandnähe konzentrieren!

Während Feldbrachen oftmals sehr lange gehölzfrei bleiben können, fliegen im Vorfeld von Waldrändern relativ rasch und dicht windfrüchtige Gehölze an ([HARD 1976](#)). In Gebieten mit ausgeräumten Fluren und verarmten Forsten sind solche naturnahen Zwischenzonen besonders erwünscht, lockern sie doch die linearen Grenzlinien durch buchtige Ränder auf. Der zunehmende Samendruck der neu aufwachsenden Wälder kann zudem die Naturverjüngung der Forste bereichern, die Vorwaldentwicklung dahinterliegender Schläge oder Windwürfe beschleunigen und die Neubesiedlung waldderner Flurteile erleichtern.

Sproßkolonien von Waldmantelgehölzen (z.B. Schlehe, Espe) können breite Gehölzschleppen in das Brachevorfeld hinein ausbilden. Brachestreifen sind also eine essentielle Vorbedingung für die Regenerierung von Saumzonen an Waldrändern (vgl. Saumkonzept, [Kap. 6.3](#), S.130).

Aus diesen Gründen sollten langfristige Stilllegungsflächen in Intensivgebieten (nicht unbedingt in anderen Zonen!) möglichst vor Waldrändern konzentriert werden.

(3) Flurbäume in das Brachesystem einbeziehen!

Im Windschatten von Feldgehölzen und Solitären bildet sich neuer Anflug viel leichter als in der freien Flur. Sollen Brachen zu neuen Flurgehölzen entwickelt werden, empfiehlt sich eine Annäherung von Dauerbrachen an vorhandene Samengehölze.

(4) Brachen auf Pufferzonen konzentrieren!

Für die bessere Abpufferung eintragsgefährdeter Inselbiotope können Stilllegungs- und Extensivierungsprogramme eine große Hilfe sein. Allerdings

nur dann, wenn es gelingt, Rotations- oder Dauerbrachen vermehrt auf solche neuralgischen Zonen (z.B. Gewässereinhänge, Oberhänge von Quellfluren) zu lenken. Eine Ausdehnung der Flächenstilllegung auf Dauergrünlandgebiete wäre diesbezüglich sehr hilfreich.

(5) Brache-Korridore bilden, um die Artenzuwanderung zu erleichtern!

Der Grenzbrachestreifen im Vogtland, nordwestlich Rodach/CO und im Grabfeld belegt eindrucksvoll die Funktion kilometerlanger, nicht zu schmaler Brachestreifen als Einwanderungskorridor bemerkenswerter Arten mit weit entfernten Ursprungspopulationen (Schwarzkehlchen, Braunkehlchen, Kornweihe, Graumammer, Wanstschrecke u.a.; vgl. [REISSENWEBER 1992](#)). Rotations- und Dauerbrachen sollten nach Möglichkeit bandförmig verknüpft bzw. gebündelt werden, wobei bestimmte Sukzessions- und Wuchsphasen entlang des Korridors nicht abreißen sollten. Solche Anordnungen wirken als Leitlinien für die Artendispersion und können die Isolation von Restpopulationen vermindern.

Im frühgeschichtlichen bis mittelalterlichen Nutzungssystem "transportierten" die Brachen der Feldgras- und Dreifelderwirtschaft auf breiter Front Artengemeinschaften von den Primärstandorten in andere Gebiete ([HARD 1964](#)). Das mittlerweile erstarrte Artenmigrationsgeschehen unserer Kulturlandschaft könnte durch gut vernetzte Brachezüge und -gitter wieder etwas in Bewegung kommen. Bracheentwicklung ist sicherlich eine der besten Chancen, den Isolationsgrad von 6d1-Biotopen und Waldökosystemen zu verringern. Gewisse Korridorwirkungen ergeben sich auch schon bei relativer Annäherung von Brachparzellen entlang eines "Vernetzungsstranges".

(6) Brache Grünland vor allem an nährstoffärmeren Teilstandorten entwickeln!

Magerwiesen und -weiden werden sich an Geländeabschnitten mit fossilem Bodenabtrag und geringeren Feinerdeanteilen rascher und artenreicher entwickeln lassen (z.B. Kuppen, Böschungen, Talhänge). Das Folgeentwicklungskonzept für die Brachen einer Flur sollte daher auf die lokalen Standortgegebenheiten abgestimmt sein.

6.2.5.2 Entwicklungsziele für Marginalbrachen (Brachezone 2)

Hierunter fallen die unter 6.2.3, S.123, aufgeführten Standorte, soweit sie außerhalb von Schwerpunktgebieten für gefährdete Ackerbesiedler (Brachezone 3) liegen. **In dieser Zone befinden sich die Erweiterungsbereiche für bedrohte Offenland-Biotoptypen**, wie z.B. Magerrasen, Streuwiesen, Extensivwiesen, halboffene Sandfluren (vgl. auch [Kap. 6.8](#), S. 229, sowie die Restitutionskapitel der LPK-Bände II.1 "Kalkmagerrasen", II.3 "Bodensaurer Magerrasen", II.4 "Sandrasen", II.9 "Streuweisen" u.a.). Das Entwicklungsziel ist also nicht "irgendeine Brache", sondern die **Wiederherstellung**

bestimmter Mangelbiotope. In vielen Fällen folgt auf die (partiell maßnahmenbedürftige) Etablierungsphase eine Phase der Folgepflege.

Ein Großteil der (potentiellen) Marginalbrachen wurde erst in jüngerer Zeit aus naturnahen oder Halbkulturformationen in Ackerland oder Wirtschaftsgrünland umgewandelt. Die Standortverhältnisse stimmen also noch weitgehend (abgesehen von stark degenerierten Torfen) mit denjenigen der naturnahen Restbiotope überein. Bei vielen fließgewässernahen Standorten sorgt die Hochwasserdynamik für eine beschleunigte standörtliche Wiederannäherung an den Ausgangszustand.

Zudem liegen viele (potentielle) Marginalbrachen neben Überresten ihrer standortökologisch ähnlichen Vorgängerbiotope. Sie können also von diesen Ausbreitungszentren her im allgemeinen viel besser wiederbesiedelt werden als andere Landschaftsteile.

Man kann diese Zone daher als Regenerationszone für zu stark fragmentierte Biotopbereiche bezeichnen. Erst durch Rückentwicklung und entschiedene Ausmagerung umgebender Äcker und Wirtschaftsgrünländer können die noch verbliebenen Biotopreste ihre Lebensraumfunktionen und Populationen stabilisieren. Dies kann vielfach auch dann gelingen, wenn auf früheren Äckern, Wiesen und Fettweiden **das Entwicklungsziel nur angenähert** erreichbar sein sollte (z.B. artenreiche Extensiv-Feuchtwiesen statt Streuwiesen).

Im wesentlichen entspricht die Brachezone 2 den vom letzten Urbarmachungsschub der Landwirtschaft seit den 30er Jahren betroffenen Gebieten (Reichsarbeitsdienst, Grüner Plan, Einsatzschwerpunkte der bayerischen Boden- und Moorkulturstellen, Privatmeliorationen der 60er und 70er Jahre). Die damaligen Aktivitäten drangen unter dem Diktat der Ertragssteigerung von den jahrhundertlang ausreichenden Agrarstandorten in die Moore, Naßflächen, Dünen-, Hutungs- und Blockbereiche vor. Die Erschwernisse und Ertragsabschläge dieser Grenz-ertragsstandorte wurden zu Zeiten reichlich fließender Agrarsubventionen von der Öffentlichen Hand aufgefangen, veranlassen aber seit einiger Zeit eine zunehmende Nutzungsaufgabentendenz. Dies dokumentiert sich an vielen Stellen Bayerns durch Aufforstungen, Dränverfall, Sekundärvernässung usw.

An die Bracheentwicklung und Folgegestaltung in dieser Zone sind besonders hohe Ansprüche zu stellen, weil es sich gewissermaßen um Wiedergutmachung für zu weit getriebene Nutzung wertvoller Biotope handelt. Die Umsetzung der Naturschutzziele erfordert in dieser Zone eine Differenzierung in

- Flächen mit gezieltem Management mit Vorblick auf einen angestrebten Biotoptyp (Vegetationspflege, Humusabtrag usw.);
- Flächen, deren Sukzessionsgang auch ohne steuernde Behandlung dem Zieltyp zustrebt (z.B. Torfmoos-Vermoosung verfallener Hochmoorkulturen, Seggen- und Röhrichtausbreitung auf fehlgeschlagenen Niedermoor-Meliorationen, Sandrasenentwicklung aus Spargeläckern);

- eingestreute Flächen mit Dauersukzession als Gerüstelemente innerhalb eines vergrößerten Offenland-Biotopkomplexes.

Rotationsbrachen, Randstreifen und Extensivackersysteme sollten hier im Unterschied zu Brache-Zone 1 und 3 nur eine nachgeordnete Rolle spielen, können aber als Zusatzkomponente durchaus erwünscht sein, da sie seltene Ackerarten, die auch außerhalb der Schwerpunktgebiete vorkommen können, auffangen.

6.2.5.3 Entwicklungsziele für Artenrefugialgebiete mit Stilllegungstendenz (Brachezone 3)

Solche Bereiche sind z.B. Kristallingrusäcker des Oberpfälzer Hügellandes mit SEDO-SCLERANTHETEA-artigen Besiedlungen, Plateauränder, Sporne und Inselberghochflächen der Alb, Plateauränder und Hangackergebiete im oberen Wellenkalk, viele Scherbenäcker im Umfeld größerer Magerrasen, Sandäcker auf den höheren Mainterrassen im Raum Aschaffenburg-Großwallstadt und auf den Regnitzterrassen nördlich Erlangen und im Weihergebiet, Sandäcker im Kontakt zu oberpfälzischen Heide-Kiefernwäldern auf Quarzsanden, Schilfsandsteinäcker des Grabfeldes, soweit sie in Vorkommensschwerpunkten seltener Ackerbesiedler liegen.

In diesen Rückzugsbastionen bedrohter Ackerwildkräuter und auch bedrohter Arthropoden der Pionierstandorte (z.B. Erdbock, Sandlaufkäferarten, Ameisenlöwen) sollte die Brachedauer zumindest auf einem größeren (An-)Teil der Stilllegungsflächen **drei Jahre nicht übersteigen**. Stets sollten weiterhin (möglichst extensiv) bewirtschaftete Bereiche eingemischt sein. Bestehende Vertrags-Randstreifen dürfen keinesfalls in längerwährende Brachen einbezogen werden. Rotationsbrachen können allerdings seltene Arten des Schlagrandes zur Massentafelung bringen (viele Beispiele in Thüringen und Brandenburg). Da die Populationsschwerpunkte von extensivackertypischen Rote-Liste-Arten mehrheitlich im Kontaktbereich zu Xerothermrasen, Taloberkanten, thermophilen Niederwäldern und Kiefernwäldern liegen (für die Beispielsart Lämmeralat *Arnoseris minima* unterstreichen dies NEZADAL 1980 für Mittelfranken und HERRE 1988 für die Oberpfalz), sollten Dauerbrachen oder Ackeraufforstungen keinesfalls als Ausbreitungsbarrieren im Bereich dieser Ausbreitungszentren, sondern weiter entfernt in der intensiveren Flur liegen.

6.2.5.4 Entwicklungsziele für Weinbergsbrachen (Brachezone 4)

Hierbei handelt es sich eigentlich um einen Spezialfall der Brache-Zonen 2 und 3; sind die Rebbrachen doch eine eigene Handlungseinheit, weil sie spezielle Vorgehensweisen erfordern:

- Die meisten Weinbergsbrachen sind mehrere bis viele Jahrzehnte alt (vgl. LEICHT 1985); auf ihnen haben sich meist sehr kleinteilige Mosaikkomplexe eingestellt, wie wir sie auf den mei-

sten Ackerbrachen, wenn überhaupt, erst in vielen Jahrzehnten erwarten können (vgl. z.B. SCHMIDT 1985); hier drängt sich in besonderer Weise die Kardinalfrage auf: Kann und soll man in weit fortgeschrittene Vegetationsentwicklungen noch eingreifen?

- Hinter den meisten Rebbrachen stehen keine agrarischen Fördermöglichkeiten, die erst umständlich mit Naturschutzzielen abgeglichen werden müßten.
- Weinbergsbrachen sind praktisch immer in übergreifende Biotopkomplexe mit halbnatürlichen und natürlichen Elementen integriert und durchwegs xerothermer Natur (vgl. z.B. ULLMANN 1985); von allen aktuellen Brachbiotopen Bayerns sind sie die kleinstandörtlich komplexesten (alte Mauern, Lesesteinwälle, Scherbenhalden usw.), artenreichsten und biogeographisch bedeutsamsten.

In der Weiterentwicklung von Rebbrachen stehen grundsätzlich drei Wege offen:

- Gewährenlassen der weiteren Sukzession;
- zumindest fleckenweises Anhalten des Bewaldungsvorganges, partielle Entbuschung (siehe aktuelle Beispiele im Main- und Taubertal);
- Stützung und Erweiterung traditionsorientierter extensiver Weinanbausysteme, in deren Verlauf immer wieder die artenschutzbedeutsamen Sukzessionsphasen aufscheinen (einige Ansätze im Vertragsnaturschutzprogramm des StMLU).

Pfad 1 führt zwar zu über viele Jahrzehnte sehr reichhaltigen Laubwaldstadien, würde aber bei einseitiger Bevorzugung vor allem im zoologischen Bereich regional und bayernweit nicht hinnehmbare Artenverluste nach sich ziehen. Bereits jetzt sind weit fortgeschrittene, nicht mehr sinnvoll zu öffnende Weinbergssekundärwälder zur Genüge vorhanden (z.B. verwaldete Buntsandstein-Rebterrassen im Lkr. Miltenberg). Deshalb ist eine Verstärkung der Entbuschung und Pflege noch halbwegs offener Lichtungen geboten (Pfad 2). Stärker verbeißende Ziegen sind dabei nützlich.

Die Ideallösung läge natürlich im Pfad 3. Freilich wird ein Rotationssystem, in dem immer wieder extensive, wildkrautreiche Rebparzellen, orchidenreiche Grasstadien und Anflugkomplexe entstehen, Illusion bleiben müssen. Die an abrupten Wendungen reiche Weinbaugeschichte lehrt, daß sich lange Vorstoß- und Rückzugsschübe ablösen (LEICHT 1985). Deshalb sollte u.E. alles daran gesetzt werden, in Abstimmung mit den Grundeigentümern,

- extensive kleinteilige Anbau-Komplexe zu erhalten, zu etablieren und zu erweitern (Ausweitung und Perpetuierung des StMLU-Projektes "Alte Weinberge" oder eines adäquaten anderen Förderangebotes);
- die umgebenden, im Regelfall aber viel ausgehenderen halbverbuschten Komplexe und Streuobstbrachen durch entschiedenere Startpflege und Etablierung ziegenreicher Schafweidesysteme so weit wie möglich zu öffnen ("scharf und kurz beweiden!");

- die Freihaltung in erster Linie auf Kontaktbereiche von Muschelkalk-, Buntsandstein- oder Keupersandstein-Felsbändern, auf Lesesteinriegel und alte Kleinterrassen- und Mauersysteme zu zentrieren, weil hier die wirksamsten Initialzündungen zur Wiederbelebung der gefährdeten Populationen submediterraner und subkontinentaler Arten gegeben werden können.

6.2.5.5 Entwicklungsziele für Großflächenbrachen und Bracheerwartungsfluren der Mittelgebirge (Brachezone 5)

In dieser Zone sind oft die besten Förderprogramme einem tiefgreifenden Um- und Zusammenbruch der Agrarstruktur gegenüber machtlos. Weitere Bewaldungszunahme kommt in diesen Randlagen mit Waldanteilen über 60% nicht oder jedenfalls nicht im Umfang der agrarischen Rückzugsflächen in Frage. Andererseits ist produktionsorientierte Landwirtschaft hier unrentabel. So bleibt nur ein radikaler Umstieg auf großflächige, produktionsneutrale Pflege mit möglichst weitgehender Aufwuchsverwertung in extensiven Tierhaltungssystemen (z.B. Wiesenpflegeprogramm des Lkr. Kronach; vgl. auch RINGLER 1990).

Voraussetzung hierfür sind deutlich ergiebigere Einkommenssubstitute für die Extensivbewirtschaftung der gesamten Flur. Vorstellbar ist eine Wiederannäherung an allmende-artige Organisations- und Beweidungsstrukturen (kleine Tierbestände der Nebenerwerbslandwirte werden zu größeren Dorfherden zusammengefaßt und bei der Umsetzung flurumgreifender Pflegekonzepte durch Dorfhirten eingesetzt). Ebenso gut könnten Pflegehöfe bei entsprechenden Starthilfen einen Großteil der Fluren anpachten und bewirtschaften (RINGLER 1990).

Die Bewirtschaftungsintensität kann auf das Allernötigste gesenkt werden. Die Wiederbewaldung vollzieht sich mit Ausnahme von Waldkontaktbereichen und Steinriegeln im allgemeinen sehr langsam. Ein relativ dichtes System von Grünlandrotationsbrachen und korridorartig den Waldhufengrenzen folgenden Dauerbrachen reduziert nicht nur den Pflegeaufwand, sondern steigert auch die Habitatqualität.

6.2.6 Vorschläge zur Umsetzung des Brache-Konzeptes

Ist dies alles nicht graue Theorie? Entziehen sich derart vielschichtige Kriterien und Erfordernisse nicht dem Verwaltungsvollzug und den Differenzierungsmöglichkeiten von Ausgleichszahlungen?

In der Tat dürften sich hier erhebliche praktische Probleme in den Weg stellen. Jedoch sind eine Reihe "sanfter" Lenkungsmöglichkeiten u.E. denkbar, die hier aber nur angedeutet werden können.

- (1) Erste Vorbedingung für eine differenziertere Umsetzung landschaftspflegerischer Ziele - auch hinsichtlich der Marktentlastung - ist eine **diesbezügliche ökologisch-funktionale räumliche Übersicht**. Für die oben vorgeschlagenen funktionsverschiedenen ökologischen Brache-

Zonen und insbesondere für notwendige Verbund- und Biotoperweiterungsbereiche könnten naturschutzfachliche Gebietskulissen erarbeitet werden, die folgende Fragen beantworten: Wo und in welchem Zustand sind Brachen und Extensivierungsbereiche in welcher Brachedauer wünschenswert?

Erstmals ist "der Naturschutz" ernsthaft veranlaßt, "seine" Raumannsprüche außerhalb der kartierungswürdigen Biotope, bestehenden und geplanten Schutzgebiete zu konkretisieren. Damit bestünde auch eine ausgezeichnete Chance, räumliche Entwicklungsvorgaben des ABSP in Realisierungsnähe zu rücken (vgl. auch [Kap. 6.6, S.171](#)). Diese Vorübersicht könnte innerhalb der Naturschutzverwaltung, von Fachleuten der Landschaftspflegeverbände oder durch Landschaftsökologen und Artenschutzfachleute in den Steuerungsgruppen bei den Landwirtschaftsämtern (analog den 5b-Stellen) gewonnen werden.

- (2) Brachen mit ökologischen Sonderfunktionen (z.B. Erweiterungsstandorte gefährdeter 6d-Standorte, Brache-Zonen 3 u. 4) leisten nicht nur einen Beitrag zur erwünschten Marktentlastung, sondern einen weit überdurchschnittlichen Naturschutzbeitrag. Obendrein bleiben hier die vom Landwirt erzielbaren Stilllegungsprämien wegen der niedrigen Boden- und Ertragsbewertung unter dem üblichen Niveau. Deshalb ist u.E. hier eine gezielte Förderung begründbar. Was der Landwirt über seinen Produktionsdrosselungsbeitrag zusätzlich für die Natur "herausholt", wird ja durch die agrarischen Einkommenssubstitute in keiner Weise abgegolten. Selbstverständlich bedarf ein Entgelt dieser Art klarer räumlich-funktioneller Vorgaben (siehe Punkt (1)).
- (3) Die Fachverwaltungen, z.B. Ländliche Entwicklung, sind gefordert, ihr Personal und Wissen für eine landschaftspflegerisch optimale Raumkonfiguration von Brachen innerhalb der Flur zu nutzen. Was z.B. die Ländliche Entwicklung derzeit bereits bei der Standortwahl für Aufforstungsgewanne leistet, ist genauso gut auf der Grundlage fachlicher Konzepte für die Realisierung flurüberspannender Systeme von 5- oder 20jährigen Dauerbrachestreifen, für wirksam und standortspezifisch angeordnete Restitutions-(Verbund-)Bereiche als Ergänzung zu bedrängten Mangelbiotopen und für die Ausgestaltung "agrärökologisch wertvoller" 20jähriger Dauerbrachen einsetzbar.

6.3 Saumentwicklungskonzept (Ökoton-Strategie)

Die Entmischung der Landschaft in jeweils mehr oder weniger homogene Nutzungseinheiten - verstärkt seit den großen Fluraufteilungen des frühen 19. Jahrhunderts - hat auch das Vorgehen des Naturschutzes geprägt. Das künstliche System der Pflanzengesellschaften mit seiner Betonung gleichförmiger

Vegetationsausprägungen tat ein übriges, Landschaft immer mehr als digitales Mosaik mit eindeutigen Abgrenzungen zwischen verschiedenen Elementen zu begreifen (Biotopkartierung, Vegetations- und Standortkartierungen, Trennung in Naturschutz- und Nutzungsbereich).

Dabei sind die scharfen und linearen Grenzen der Katasterpläne eigentlich naturwidrig. Allzu leicht wird übersehen, welche Vielfalt an Artengemeinschaften, Wechselwirkungen und Arten uns entgeht, weil zwischen den meist rechteckigen Nutzungseinheiten kein Platz für **Übergänge** ist. Übergangstandorte werden im mitteleuropäischen Naturschutz weitgehend ausgeblendet. Wir kennen sie fast nur mehr in rudimentärer Form als "Saumbiotope" (Hecken, Raine, Grabenränder, Gebüschmäntel und Krautsäume) und sind von den naturnahen Großökotonen in nutzungsverdünnten Sonderzonen (z.B. der allmählich verdichtete, thermophile Eichenwald im südwestlichen Truppenübungsplatz Hammelburg oder die langgezogenen, vielfältig strukturierten Übergänge von trockenen Borstgrasrasen zu den Quellmulden bei Wildflecken/Rhön) um so mehr fasziniert.

Ökotone und Säume fungieren zwar im menschlichen Besitz- und Bewirtschaftungsmosaik als Ab-Grenzungen und Einfriedungen, ökologisch sind sie aber das Gegenteil davon: nämlich Zonen der An-Koppelung und besonders dichter biotischer Vernetzung.

Struktur und Funktion von Landschaften hängen also ganz wesentlich von der Aufgliederung durch Säume ab. Diese sind im Schutz von Kulturlandschaften schon deshalb von zentraler Bedeutung, weil sie im Unterschied zu flächenhaften Lebensraumelementen ein (zumindest potentiell) zusammenhängendes System bilden (siehe auch [Kap. 6.6, S.171](#)). Demgegenüber haben naturbetonte Flächen-Ökosysteme ihre Kohärenz vielfach verloren.

Ziel ist ein **möglichst landschaftsdurchdringendes System von Säumen verschiedener Strukturtypen und Breiten** an Waldrändern, quer durch die Flur, an Gewässern, aber auch entlang von orographischen Leitlinien. Ökonomische Zweckbindungen der Grundstücke hemmen zwar die Realisierung; aber auch hier erweitern die aktuellen Strukturveränderungen der Agrarlandschaft die Handlungsspielräume. Stilllegungsflächen an oder in Grenzbereichen verschiedener Standorte und Ökotypen bieten neue Chancen, Ökotonfunktionen wiederherzustellen. Einrücken der Pflug- oder Weidegrenze auf vielen Flurstücken, insbesondere entlang von Waldrändern sowie Hineinziehen des Mantelbereiches in die Waldbestände, ermöglicht Saumverbreiterung.

Diese "Saumstrategie"

- wirkt den Folgen der biotischen Verarmung und Nivellierung des größten Teiles der Kulturlandschaft entgegen;
- eröffnet die Chance einer konsequenten räumlichen Vernetzung;

- puffert Milieukontraste zwischen verschiedenartigen Nutz- und Biotopflächen stabilisierend ab (eutroph/oligotroph, offen/bewaldet usw.).

Auch in Bayern spielt die Saumstrategie inzwischen eine immer größere Rolle. Naturschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Jagd begegnen sich in diesem Anliegen und führen einschlägige Projekte auch kooperativ durch:

- "Rebhuhnprogramm - Artenreiche Flur" im Altlandkreis Feuchtwangen (MESSLINGER 1992, BAIER 1990) und ähnliche Randstreifenprojekte in anderen Landkreisen;
- E+E-Vorhaben "Aufbau reichgegliederter Waldränder" des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken (vgl. KÖGEL et al. 1993);
- Auen- und Forstsäume in verschiedenen Staatsgütern, z.B. Straß/ND und Rothenfeld/STA (KRAUS, mdl.);
- Biotopverbundprojekte des Landesbundes für Vogelschutz.

Am Beginn der Saumstrategie standen die Randstreifenprogramme an Gewässern, Äckern und Wiesen, die Bemühungen der Forstverwaltung um stabile Bestandesränder und die ab den späten 70er Jahren deutlich intensivierten Anstrengungen der Flurbereinigung (heutigen Ländlichen Entwicklung), den Negativ-Saldo der flureigenen Saumbiotop zu verbessern. Diese Ansätze verdienen, noch konsequenter und räumlich umfassender ausgebaut zu werden. Einige der Ökoton-Elemente behandelt das LPK detaillierter in eigenen Bänden (II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken", II.11 "Agrotone", II.12 "Hecken und Feldgehölze", II.19 "Bäche und Bachufer").

An dieser Stelle werden Ökotope und Säume als in sich geschlossenes Operationsfeld der Landschaftspflege umrissen, welches weit über bekannte Aktionsfelder, wie Waldrandgestaltung und Hecken, hinausreichen muß.

Nach einer notwendigen Begriffsklärung (Kap. 6.3.1) charakterisiert Kap. 6.3.2 (S.131) die Struktur und Funktion von Grenzzonen und ihre landschaftspflegerische Bedeutung. Anschließend werden einige wichtige Kontaktzonen- und Saumtypen Bayerns als Bezugsbasis für das Naturschutzhandeln vorgestellt (Kap. 6.3.3, S.139). Eine Kurzanalyse aktueller Zustandsdefizite im Bereich dieser Saumsituationen (Kap. 6.3.4, S.142) leitet zum Rahmenkonzept für die Optimierung und Entwicklung von Ökotonen und Saumbiotopen über (Kap. 6.3.5, S.144).

6.3.1 Grundbegriffe

Ökotope sind Kontaktbereiche zwischen unterschiedlichen Standorten und Ökosystemen (WHITTAKER 1956, ODUM 1971, SOBOLEV & UTEKHIN 1973, van der MAAREL 1976). In der Kulturlandschaft handelt es sich im Regelfall um band- bis achsenartig verschälerte Grenzzonen zwischen unterschiedlichen Standorts-, Nutzungs- und Vegetationsbereichen (**Saumbiotop**). Kann sich die Natur an Ökotonen bzw. Saumbiotopen mehr oder weniger frei entfalten, so bilden sich

Saumbiozöosen (HEYDEMANN 1981, 1987). Ihre Struktur und Funktion ist durch relativ steile Umweltgradienten oder Randeffekte (MADER 1980, BURGESS & SHARPE 1981) geprägt. Solche Bandstrukturen haben oft den Charakter von "Korridoren" (= Organismen-Leitbahnen; vgl. hierzu Kap. 6.6, S.171). Dieser Begriff aus der Biotopverbundtheorie bezeichnet in diesem Zusammenhang aber nur einen funktionalen Teilaspekt.

Natürliche Ökotope prägen Landschaften an geologischen, morphologischen und hygri-schen Grenzen (z.B. zwischen basenreichem und basenarmem, zwischen organogenem und minerogenem Substrat, zwischen Naß- und Trockenstandort, zwischen Vererbung und Verteilung). Flußufer, Überschwemmungsgrenzen, Stufenränder im Keuperschichtstufenland oder klimatische Waldgrenzen an Felsstandorten und im Gebirge sind Beispiele dafür.

Darüber legt sich ein viel feineres Netz **anthropogener Randlinien** (Waldränder, Hecken und Raine, Wegränder, Gewässersäume usw.). Diese sind unmittelbar nach ihrer Entstehung (Neuaufforstungsgrenzen, Wegebankette, neue Gräben u. dgl.) bloße **"Ränder"**. Erst durch strukturbildende, relativ ungestörte Entwicklung werden sie zu "Säumen". Sie sind es im wesentlichen, die unsere harmonischen, strukturreichen Kulturlandschaften von monofunktionalen agroindustriellen Landschaften unterscheiden. **Saumbiozöosen und Randstrukturen sind geradezu die Essenz der Kulturlandschaft.**

Wo natürliche und anthropogene Sprungzonen zusammenfallen, ist die **"ökologische Spannung"** und damit der Naturschutzwert besonders groß. Diese Überlagerung hat sich an vielen Stellen ergeben, weil der Mensch früher (boden)landschaftliche Gliederungen, Hochwassergrenzen und andere natürlichen Rahmenseetzungen respektiert und in seinen Flur- und Nutzungseinteilungen abgebildet hat (Beispiele: Waldränder an Hangkanten und geologischen Grenzen).

6.3.2 Struktur, Funktion und Bedeutung von Säumen

Wie sind die Saumzonen der Kulturlandschaft aufgebaut? Wie funktionieren sie? Welche Bedeutung haben sie?

Eine kurze Beschäftigung mit diesen Fragen verschaffen die für die Zielfindung (s. Kap. 6.3.5, S.144) nötigen Vorgaben. Da viele saumbezogene Erkenntnisse der angelsächsischen, niederländischen und osteuropäischen Literatur dem Naturschutzpraktiker schlecht zugänglich sind, werden hier etwas mehr Grundlagenverweise gegeben als in anderen Kapiteln.

Für Entwicklungsstrategien befruchtend ist vor allem die phytozoologische und landschaftsökologische Betrachtungsweise der russisch-baltischen und amerikanischen Schule. Sie widmet der Rolle der Einzelarten, der Populationsökologie und den landschaftlichen Gradienten mehr Aufmerksamkeit als der syntaxonomische BRAUN-BLANQUET-TÜXEN-Ansatz (siehe CLEMENTS 1916, RA-

MENSKY 1938, zit. nach RABOTNOV 1985, WHITE 1985, FORMAN & GODRON 1986).

6.3.2.1 Ökologische Potentialdifferenzen, Stoff-, Energie- und Informationsflüsse in Ökotonbereichen

Zwischen unterschiedlichen Standorts-, Vegetations- und Nutzungstypen bestehen Potentialdifferenzen ökologischer Faktoren (ökologische Spannungsfelder oder Gradienten, niederl. "spanningsgordel", engl. "tension belts"). Je mehr Faktoren variieren, desto stärker sind die Spannungsfelder (van LEEUWEN 1965, van der MAAREL 1976). Je stärker Vegetations- oder Nutzungsgrenzen mit abiotischen Standortübergängen konvergieren (basisch > sauer, trocken > feucht, humusarm > humusreich, organisch > mineralisch, felsig > erdig, hoch > tief), desto bestimmender werden die Ökotope für die Biotopentwicklung. Es ergibt sich also eine Hierarchie verschiedener Ökotonenebenen (vgl. Kap. 6.3.3, S.139).

Zwischen den unterschiedlichen Stoff- und Energie-Niveaus (z.B. in bezug auf Basen, Nährstoffe, organische Substanz, energiereiche und energieärmere Verbindungen, Besonnung der Bodenschicht, Wassergehalt usw.) entwickeln sich grenzüberschreitende Energie- und Stoffflüsse, die häufig der Schwerkraft folgen, z.B. diffuser Hangabtrag, Steinschlag, hangparalleler Elektrolyt-Strom, Laubverwehung, Ausbreitung von Regenwürmern.

Der Niveau-Ausgleich bzw. Austausch erfolgt über Diffusion, Massenfluß (z.B. im Wasser- und Windstrom) und biotische Dispersion (Transport über Wurzeln, Ausläufer, Tierindividuen).

Durch entsprechendes Management solcher Übergangszonen lassen sich die Flüsse steuern (van der MAAREL 1980). Da diese auch weite Teile angrenzender Nutz- oder Biotopflächen einbeziehen (siehe z.B. die Pufferzonenproblematik, die Windfeld-, Kleinklima- und Ertragsauswirkungen einer Hecke), sind Ökotonentwicklungs- und -managementkonzepte ein zentraler Beitrag zur gesamten Landschaftsentwicklung (MANDER et al. 1988).

6.3.2.2 Aufbau abiotischer Gradienten

Die eben geschilderten Hauptgradienten zeigen bei genauerer Analyse eine Feinzonierung. Im ganzen gesehen linear, exponentiell oder logarithmisch ansteigende oder abfallende Häufigkeits- oder Konzentrationsverteilungen gliedern sich in "Vorgipfel" (Subpeaks), oszillierend ausschwingende Kurven oder "getrepte Böschungen". Dies liegt daran, daß vorhandene Grenzflächen die landschaftlichen Flüsse nicht turbulenzfrei absorbieren oder stauen, sondern sie zu kleineren Rückstau-, Ablenk- und Ausschwingungseffekten anregen. Landschaftsökologen sprechen von sekundär und tertiär induzierten Ökotonen (JAGOMAEI et al. 1988). Beispiele hierfür sind:

- die Auenzonierung an Bächen und Flüssen, Hochwasserturbulenz- und Auskolkungszonen hinter den Bach- oder Flußrinnen (Uferwällen);

- die Windturbulenzzone vor Waldrändern, die häufig Getreide-Lagerschäden erzeugt;
- der **zweite**, etwas niedrigere Schwermetall-Immissionspeak **hinter** einer straßenparallelen Heckenzeile (MANDER et al. 1988).

Konsequenz aus diesen abiotischen Bänderungen sind biotische (Klein-)Zonationen. Fließende Arten- und Strukturübergänge sind in der Kulturlandschaft eher der seltene Spezialfall. JAGOMAEI et al. (1988) nutzen in ihrer Landschaftsplanungstheorie die vorgelagerten Sekundärökotone als Verbundlinien für Trittsteinbiotope.

6.3.2.3 Funktionen im Stoff- und Energiehaushalt der Gesamtlandschaft

Gut ausgebildete Saumstrukturen sind als Speicher-, Eliminierungs- oder Ausfilterungsorte und Umschlagsplätze im horizontalen oberflächennahen Austauschfeld von Stoffen, Energie und Organismen (bzw. biologischen Informationen) von zentraler Bedeutung. MANDER et al. (1988) und JAGOMAEI et al. (1988) weisen darauf hin, daß der Energie-, Stoff- und Organismenfluß quer durch die Nutzlandschaft wesentlich oder fast allein durch das System recht schmaler Ökotope reguliert und transformiert wird. Die Matrix aus großflächig strukturarmen (Nutz-) Flächen ist diesbezüglich wenig wirksam. Diese beladen vielmehr die Flüsse mit Partikeln (Agrochemikalien- und Schadinsektenabdrift, Winderosion usw.), die in den Säumen wieder abgeladen werden. Im Stoff- und Energiehaushalt sind Ökotope als "**Leitplanken**" und **Senken** (sinks, "Abladestellen") den stofflichen **Quellen** (sources) der Nutzflächen zugeordnet.

Teilweise umgekehrt verläuft allerdings der biologische Informationstransfer (Diasporenlieferung vom Ökoton zur Nutzfläche, tierische Rückbesiedlung der Felder aus Hecken und Rainen).

Struktur und Artenaufbau der Saumbiotope spiegeln die **Dynamik des Transfers** wider und kontrollieren ihn gleichzeitig. Weiserstrukturen für geringe Dynamik (gedämpfte natürliche Stoff- und Energieflüsse), wie z.B. Magerraine, Alpenklee- oder Blutstorchschnabelsäume, nährstoffarme berberitzenreiche Gebüsche und Eichen-Krüppelwaldstrukturen, werden in der Kulturlandschaft immer seltener, Anzeiger für unnatürlich hohen Stoffaustausch immer dominanter, so z.B.:

- nitrophytische GLECHOMETALIA-Krautsäume, Schwarzholundergebüsche an Gräben und Forsträndern;
- Massenausbreitung nitrophytischer Wildkräuter wie Ackerhohlzahn und Schöllkraut in Düngereinwehungszone offener Forstränder (z.B. am Rand artenschutz wichtiger Sandkiefernwälder im Siegenburger Dünengebiet/KEH);
- an Waldsäumen oder Hochmoorrandwäldern gehäufte Baumerkrankungen.

Je mehr die Natur daran gehindert wird, unnatürlich scharfe Ränder (z.B. Bestandesaufhiebe, Rodungsgrenzen) durch Diversifizierung und Strukturierung

zu restabilisieren, desto störexponierter und störanfälliger sind diese Grenzbereiche.

Destabilisierungsanzeichen sind z.B.:

- Rindenbrand an Bestandesaufhieben;
- massierter Befall von Auwald-Rodungsgrenzen durch den Erlenblattkäfer (REICHHOLF 1974);
- am Waldrand ansetzende Windwürfe;
- Zopftrocknis von Feuchtwaldbäumen neben stark pumpenden Maisfeldern;
- Absterben ganzer Hecken im Pestizid-Akkumulationsbereich (z.B. 1984 im Lauterachtalbereich/AS);
- Verbrennungssymptome durch Güllebespritzen von Randhecken.

Man kann diese Symptome als Streßindikatoren bezeichnen.

Das Netz der Ökotope wird so zum umfassendsten Bioindikator für den Belastungszustand einer Nutzlandschaft. Als (Früh-)Warnsystem hat es den von ARNDT et al. (1987) geforderten Reservatsystemen zu Monitoringzwecken, den weit verstreuten Meßpunkten des Bayerischen Geologischen Landesamtes oder des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz eine wichtige Eigenschaft voraus: die hohe Raumrelevanz und innige Zuordnung zur Landnutzung und ihren Wandlungen.

Einem abgeernteten Acker ist seine Erosionsrate, sein Trophiegrad und Düngerüberschuß nicht anzusehen, wohl verraten aber der angrenzende Rain, Graben oder Waldsaum viel darüber! Überhöhte Ammoniak-Emissionen aus Großställen lassen sich nicht messen, wohl aber an nahegelegenen Waldrandzonen ablesen.

Für ein auch kleinräumig aussagefähiges Monitoring sind Flächenbiotope meist ungeeignet, weil sie dafür im Regelfall zu selten, zu ungleichmäßig im Raum verteilt und zu kostbar sind, um negative Umfeldeinwirkungen manifest werden zu lassen. Soweit hier Managementaufwand investiert werden muß, verträgt sich dies schlecht mit der Indikationsfunktion.

In den Flächenbiotopen wäre der Preis für das Monitoring von Intensivbelastungen also meist zu hoch. Dagegen sind die meisten Säume dafür prädestiniert, weil

- ihre Filterwirkung (vgl. Kap. 6.4, S.154) Stoffflüsse aus den Nutzflächen sichtbar werden läßt;
- der relativ hohe Artenreichtum und -vernetzungsgrad sehr vielfältige Indikationen ermöglicht;
- hier Reaktionsspielräume bestehen, ohne daß Biotopfunktionen immer darunter leiden müßten.

Übergreifende Störungen anzeigende Säume dürfen indessen nicht mit Randlinien in einen Topf geworfen werden, die zur natürlichen zyklischen Dynamik von Ökosystemen gehören (u.U. borkenkäferbefallene Sturmwurf-, Eisbruch- und Brandflächenränder) oder als innere Nutzungs- und Altersklassengrenzen bei schlagweiser Nutzung unvermeidbar sind. Solche vorübergehenden Trennungslinien unterschiedlicher Entwicklungs- und Altersphasen sind "Ränder" aber keine "Säume" (vgl. Kap. 6.3.1,

S.131). Echte Saumfunktionen können sie erst bei längerer künstlicher Fixierung aufbauen (vgl. Kap. 6.3.2.4, S.133).

Die Saumstrategie ist mithin ausschließlich auf die Kulturlandschaft zugeschnitten.

6.3.2.4 Natürliches Entwicklungspotential und Sukzessionsmechanismen von Randlinien

Die Natur hat das Bestreben, Kontraste auszugleichen, Potentialdifferenzen und abiotische Gradienten in biologische Strukturen umzusetzen und dadurch labile Grenzsituationen zu stabilisieren. Aus Kontrastlinien kann ein Stützkorsett für die Landschaft werden, so wie Gesteinsklüfte und Verwerfungen durch chemische Sekundärprozesse völlig verheilen und als Quarzit- oder Calcitstege später sogar verwitterungsbeständiger sein können als das ursprüngliche Gestein!

Vorherrschende Grenzsituation der Kulturlandschaft ist die strukturarme, scharfe Schlag- oder Nutzungsgrenze, z.B. ein Forstrand fast ohne Mantel und Pufferzone zum Ackerrand hin oder ein maschinenmäharer Graben. Beispielsweise besitzen im basenarmen Keupergebiet bei Feuchtwangen nur 12% aller Waldränder einen Strauchmantel. Waldsaumbiotope von mehr als 5 m Breite fehlen hier völlig (KÖGEL et al. 1993). Gradienten sind in solchen Situationen nur indirekt oder kurzzeitig ablesbar (z.B. in Gestalt von Wind-Lagerschäden im Getreide oder Hochwassersedimenten).

Aber auch solche Kanten würden sich allmählich selbsttätig abflachen und strukturieren - wenn man sie nur ließe! Aus Waldrändern würden kleingliedrige Mosaikkomplexe und Kleinzonationen aus Rasen-, Stauden-, Gebüsch- und Laubwald-Elementen, begradigte Wasserläufe würden sich zu Schwemmbank-Galeriewald-Flutrinne-Röhricht-Systemen auffächern ("Aus Stufen werden Treppen"!). Dieser Ausdifferenzierungsprozeß "saugt Arten an" und baut Biozönosen auf. So entstehen landschaftsökologisch und biologisch leistungsfähige Saumbiotope.

Diesem Zustand streben alle Vegetations- und Nutzungsgrenzen zu, wenn man ihre inneren Entwicklungskräfte von überprägenden Außenkräften (Nutzungsstreß, starke Stoffeinträge, stetes Begradigen von Nutzungsrändern) freihält.

Die meisten Bestandesränder werden an dieser Entwicklung schon im Anfangsstadium gehindert: Ackerbau, Beweidung, Bachräumung, Gewässerkrauten usw. kappen in regelmäßigen Abständen die "ausufernden" Wurzeln, Ausläufer, Kronenbereiche, Gebüsche, Wasserpflanzen. Mindestens 40% der befragten Besitzer entfernen im südwestlichen Lkr. Ansbach Strauchwerk regelmäßig vom Waldrand (KÖGEL et al. 1993).

Wer vermag sich an einem höchstens mit ein paar Holunderbüschen und Brombeernestern garnierten Forstrand eine hochdifferenzierte Saumbiozönose vorzustellen, zumal nach pflanzensoziologischer Lehrmeinung richtige "Mäntel" nur an ganz be-

stimmten Laubwaldrändern, kaum aber an Nadelholzforsten und tiefbesteten Randbuchen entstehen (DIERSCHKE 1974)?

Tatsächlich wird man lehrbuchmäßige Trauf/Mantel/Krautsaum-Serien an vielen Waldrändern Bayerns wenn überhaupt erst in ferner Zukunft erwarten können. **Erweitert man aber den Waldsaumbegriff im Sinne einer relativ ungestörten Zwischenzone zwischen Wald und Feld, so bieten sich wichtige Entwicklungspotentiale in allen, auch in den ökologisch verarmtesten Landesteilen.**

Die klassische Trauf-Mantel-Krautsaum-Serie ist so gesehen nur ein Spezialfall neben vielen anderen Zustandsvarianten. Auch an kahlen Forsträndern vermögen sich biologisch reichhaltige, wenn auch nicht dem Mantel-Krautsaum-Schema entsprechende Saumlebensräume auszubilden. Man kann sie allerdings kaum durch Großbaumpflanzung an windbruchgefährdeten Straßenschneisen erzwingen. Und man wird vergeblich auf ein Mantelgebüsch in einem 2 m-Streifen zwischen 40jähriger Fichtenkultur und Acker warten!

Wertvolle Saumbereiche bilden sich unter dreierlei Voraussetzungen:

- Geduld für langfristige Entwicklungen (im Feuchtwanger Waldrandprojekt haben sich auch nach drei Jahren noch keine Sträucher in den Sukzessionsflächen angesiedelt; auch Benjeshecken zeigten in den ersten zwei Jahren keinerlei Gehölzentwicklung; KÖGEL et al. 1993);
- Freihaltung einer nicht zu schmalen Saumentwicklungszone zwischen Wald und Flur, Gewässer und Flur usw.;
- **langfristige** Nutzungsruhe in den Saumentwicklungszonen.

Viele Saumentwicklungswege sind denkbar und draußen zu beobachten. An vielen Forsträndern wäre z.B. folgende Entwicklungsabfolge denkbar:

Schritt 1: Zufallsansiedlung kleiner verstreuter Schlehengebüsch (auch an Kiefern- und Fichtenrändern sporadisch möglich).

Schritt 2: Aufwachsen von Hainbuchen, Eschen oder Eichen im Verbißschutz der Schlehen.

Schritt 3: Mantelbildung im Kontakt zu den im Schritt 2 aufgewachsenen Waldfassadenbäumen.

Schritt 4: Sukzessive Expansion durch Alternieren der Prozesse 2 und 3 flur- und vielleicht auch waldwärts (mittlerweile entstandene Windwürfe, gezielte Randedurchforstung).

Eine andere Entstehungsweise ist die völlig unbeeinflusste Spontanansiedlung eines Vorwaldsaumes aus Birken, Espen, Weiden, Faulbaum (z.B. auf Kristallinstandorten häufig) oder das Vordringen von Ginster-Brombeer-Gebüsch von einzelnen Initialbeständen am Wald-Grenznah auf vorgelagerte Ackerbrachen (z.B. im Spessart, in den letzten Jahren auch in der Hallertau zu beobachten).

Eigendynamische Entwicklungsverläufe der genannten Art lassen sich fast überall initiieren, wo die Bestandesränder schon etwas Unterholz (z.B. ausläufertreibende Gehölze, Eiche) aufweisen. Dem Waldrand vorgelagerte Streifen lassen sich leichter zu "Sekundärmänteln" entwickeln, wenn an der alten Waldgrenze wenigstens fragmentarisch schon "Primärmäntel" vorhanden sind. An Waldrändern mit voraussichtlich oder nachweislich schwieriger Selbstbestockung (z.B. scharf und linear gegen die Intensivfläche angrenzende Fichtendickungen) ist auch die initiiierende Pflanzung autochtoner Gehölze ein Mittel der Wahl (RICHERT & REIF 1992).

Kernstück der Saumstrategie ist jedoch nicht eine gärtnerisch-baumschultechnische Anreicherung, sondern das Wecken bereits vorhandener Entwicklungspotentiale. Solche Entwicklungsspielräume bieten sogar "biotoparme" hochintensiv genutzte Landschaften, wo ungünstig aufeinander einwirkende Nutzungsbereiche zwangsläufig einen gewissen Pufferbereich zwischen sich frei lassen (z.B. Trauf-, Wurzelkonkurrenz- und Laubfallzone zwischen Wald und Feld, Sicherheitsabstand des Weideviehs zum Bach; siehe [Kap. 6.3.5.4.1](#), S.146).

Saumentwicklungen erschöpfen sich nicht in der Verkittung eines festen Hochwaldrandes mit seinem Vorfeld durch einen Mantel. Vielmehr zielen sie darauf ab, zwischen zwei instabilen Ökosystemen (z.B. Intensivgrünland und windwurfanfälliger Fichtenforst, belasteter Vorfluter und Talwiese) ein regenerativ wirkendes Zwischenökosystem zu ermöglichen, das Regulierungsfunktionen für die Nachbarschaft übernimmt (vgl. [Kap. 6.3.2.6](#), S.137).

Säume entwickeln sich nicht nur in die Länge, sondern auch in die Tiefe. Erst ab einer gewissen Breite entfalten sie ihre volle Regulations- und Artenschutzfunktion (siehe [Kap. 6.3.2.5](#), S. 136, und [6.3.2.6](#), S. 137). Saumbiotopie können sogar die Verbuchung und Wiederbewaldung der Agrarlandschaft einleiten (siehe [Kap. 6.2](#), S.119). Auch Galeriewaldsäume an Fließgewässern würden sich von Natur aus über die ganze Aue ausbreiten.

Doch läßt die Kulturlandschaft auch künftig nur ausnahmsweise Platz für ein uferloses Auseinanderfließen der Randstrukturen. Nimmt man der Saumstrategie nicht von vornherein ihre Wirkung, wenn man sie an Nutzungsvorgegebene Randlinien bindet? Erstickt sie da nicht an unerfüllbaren Flächenansprüchen? **Wie können Säume Säume bleiben, ohne Nutzflächen zu erobern?**

Tatsächlich läßt sich die natürliche Expansionsdynamik nicht mit einer gewünschten stationären Struktur, die den Nutzungen nicht ins Gehege kommen soll, vereinbaren. Die Idealstruktur ist Durchlaufstadium in einem Zyklus aus Sukzession und Entbuschung bzw. Laubholznutzung.

Diesem Dilemma läßt sich nur durch eine differenzierte Strategie begegnen, in der mehrere Wege denkbar sind:

(1) **Dynamisierung der Waldrandlinien (Ausensäume als naturnahe Ausdehnungsfront der Wälder)**

Bisher findet Waldzuwachs weitgehend in kompakten Blöcken oder Aufforstungsgewannen statt. Alternativ hierzu könnte man den Wald zentrifugal auf periphere Stilllegungs- oder Umwidmungsflächen vordringen lassen. Die Expansionsenergie und der Gehölzartenreichtum von Saumbiozönosen würde damit der **Waldausdehnung** dienstbar gemacht. Biologisch ideale Saumzonationen aus Krautsaum, Gebüschmantel, Baummantel und Traufwald könnten sich dann ungestört entfalten. Waldrandkonturen würden zwar schleppenartig weich, lösten sich aber nicht gänzlich auf, weil bestimmte "**Verengungsmechanismen**" die Saumzonen zusammenhalten.

Beispielsweise erfolgt die erste Gehölzansiedlung an Waldändern vorwiegend **entlang** der Kante, weil dies dem vorherrschenden Mobilitätsmuster von samenvertragenden Tieren entspricht. Durch diesen "Fließbandeffekt" (siehe Kap. 6.3.2.5, S.136) etablierte Gehölze dringen mit ihren Sproßkolonien auch nur recht langsam ins Vorfeld vor, bei Schlehe gibt WILMANN (1985) maximal 0,5 m/Jahr an. Da die hauptbeteiligten Mantelgehölzarten zur Formierung massig-geschlossener Bestände neigen ("Phalanx-Typ" im Sinne englischer Autoren), entstehen relativ scharfe Außenkonturen mit dahinter ziemlich gleichmäßig ansteigendem Sproßalter und Sproßhöhen. Schafe und Schäfer-Schippe können die Polykormone zusätzlich "disziplinieren".

Aber auch die windverbreiteten Saumgehölzarten kolonisieren das Vorfeld nicht gleichmäßig, sondern lehnen sich an die Randlinie an. HARD (1976) schildert hierzu folgendes Beispiel: Auf Ackerbrachen vor einem Kiefernwaldrand waren 15-20jährige Jungkiefen in unmittelbarer Altbestandesnähe viel dichter und doppelt so hoch wie in bis zu 100 m Entfernung. Der Kiefernflug war also deutlich distanzabhängig. Mit der Anflugdichte (Konkurrenz!) verstärkte sich auch das Höhenwachstum der Sämlinge. Dagegen wurden die ackerwärts immer spärlicheren Sämlinge immer massiver von Gräsern, Brombeeren und Ginster bedrängt. Dieser Effekt begegnet uns beispielsweise in nordbayerischen Kiefernforst- und Sandackergebieten (z.B. Börsting bei Bamberg, Alzenau/AB, Mühlhausen/NM), besonders typisch ist er am Rand gering beweideter Almen in den Bayerischen Alpen und am Rand brachgefallener Raumreuter im Böhmerwald (z.B. bei Frauenberg-Altreichenau).

Noch deutlicher wird das Wipfelgefälle, wenn Gehölzränder mit Gradienten wachstumsbegrenzender Standortfaktoren zusammenfallen, wie z.B. an natürlichen Ökotonen in Lawinenschneisen (Hochwald-Buschwald-Rasen-Gradient), Steppenheidegebieten (zum Felsbereich gerichtetes Eichen-Wipfelgefälle) und Hochmoorrändern (Fichten- oder Bergkiefern-Wipfelgefälle).

(2) **Zustandsfixierung der Säume durch Pflege- oder Nutzungsumtrieb**

Wo der expansive Weg (1) nicht durchsetzbar ist, sind bei Waldsäumen, Galeriewäldern und Hecken entweder plenterartige oder langperiodisch wiederkehrende und abschnittsweise gestaffelte Pflegemaßnahmen unumgänglich. Wie im Niederwaldbetrieb läßt sich hierbei ein Arten-Fließgleichgewicht auf hohem Niveau, wenn auch mit manchmal Anstoß erregenden Hauphasen, einrichten. In dieser Variante ist allerdings sicherzustellen, daß die Pflegeeingriffe nicht zur Saumverschmälerung genutzt werden.

(3) **Auf unterschiedliche Landschaften und Standortverhältnisse abgestellte Saumdynamik**

Form und Entwicklungsdynamik entstehender Säume spiegeln den Trophiegrad der Agrarlandschaft (Monitoring-Funktion), die unterlagernden abiotischen Gradienten, die abiotischen Ausbreitungsmedien (z.B. Hochwasser) und die vorhandenen Initialgehölze wider. Beispielsweise verhalten sich die weißdorn- und wildrosen-dominierten Säume meist weniger transgressiv als rasch vordringende Brombeerdickichte und schlehenbeherrschte Säume in intensiv genutzten, nährstoffangereicherten Lehmgeländen (van LEEUWEN 1965, vgl. auch JAKUCS 1972) oder als Besenginstergestrüppe.

Nach Möglichkeit sollte das landschafts- und standortabhängig verschiedene Entwicklungspotential von Waldsaumzonen in der Umfeldgestaltung Berücksichtigung finden. Eine Orientierungshilfe bietet dabei die unterschiedliche Neigung von Waldtypen, eigene Mantel- und Krautsaumstrukturen auszubilden. Wo dieses Potential nur gering entwickelt ist (z.B. bei Moor- und Auwäldern - die in der Fachliteratur beschriebenen "Wasserschneeballmäntel", "Ohrweiden-" oder "Kriechbirken-Säume" sind nur selten deutlich ausgebildet), dafür aber kolonisationsstarke Vorwald- oder Hauptwaldarten bei der Neubesiedlung den Ton angeben, sind bevorzugt breitere Sukzessionsflächen zu reservieren. In diesen Zonen sollte man vom Ideal einer kompakten Zonationsbiozönose Abschied nehmen und unregelmäßige Mosaikkomplexe akzeptieren; Beispiele: Altbrachen in Mittelgebirgswiesentälern, birkenespen-faulbaumreiche Wiesenbrachen des Hohen Fichtelgebirges und Inneren Oberpfälzer Waldes.

Zusammenfassend gilt:

(Potentielle) Saumentwicklungen eröffnen eine große Strukturvielfalt. Wenn man ihnen etwas Platz läßt, entwickeln sie aus eigener Kraft ein Ordnunggefüge verschiedener Teilelemente und Kleinzonen, das über viele Jahrzehnte nur geringe randliche Eingriffe nötig macht. Der Platzbedarf hält sich meist jedoch in Grenzen, weil die Saumvegetation ihre Expansion durch "Konzentrationsmechanismen" und ausgeprägte innere Strukturierung dämpft. Im Waldrandbereich der Kulturlandschaft wirft die natürliche Sukzession bis auf wenige Sonderfälle (siehe Kap. 6.3.5.4.7, S.150) keine Artenschutzprobleme auf und sollte daher im Regelfall gefördert werden.

6.3.2.5 Bioregulatorische Funktionen für die umgebende Landschaft

Säume kumulieren Biomasse und Arten (RANNEY et al. 1981, MANDER et al. 1988). Im Regelfall steigt in der Kulturlandschaft die Diversität, Produktivität und Reproduktivität wildlebender Biozönoten und die Biomasse saumwärts an, so etwa von einer Weide einerseits und dem Waldinneren andererseits auf den Waldsaum zu. Noch ausgeprägter ist der Produktivitätsabfall von einem Ufersaum zum Bach einerseits und zur Auwiese andererseits. Gut entwickelte Säume durchziehen also wie "**Kammlinien**" **erhöhter Diversität und Umsatzaktivität** die Landschaft.

Wie sehen diese Funktionen im einzelnen aus?

Im Waldrandbereich ist die **Baumartendiversität** durchschnittlich höher. Auch im Längsverlauf breiterer Gebüsch- und insbesondere Baumhecken ist die Gehölzartendiversität häufig weit überproportional (REIF 1983, MILBRADT 1987).

Die **Produktivität** bzw. die Stammgrundflächen (was nicht mit wirtschaftlicher Stammqualität zu verwechseln ist!) können nach RANNEY et al. (1981) bis zu 50% über dem Waldinneren liegen. Höchst produktiv sind natürlich Gewässerökotone. Am deutlichsten wird das zur Zeit an der rasanten Röhricht- und Gehölzbesiedlung neu aufgeschütteter Uferbänke in den Stauseen an der Unteren Isar (JÜRGING et al. 1991) oder an der Donau bei Regensburg (RINGLER et al. 1989). Erstaunlich produktiv sind auch Saumbiotope inmitten der Flur. So kann die Heckenproduktion in der Größenordnung von Wäldern liegen. Schlehen können nach Raupenkahlfraß mehrmals pro Jahr wiederaustreiben).

Auch Fruchtansatz und Samenproduktion können doppelt so hoch sein wie im Waldinneren (RANNEY et al. 1981). Waldrandorientierte Beeren-, Wildobst-, Eichel- und Nußfresser vermehren die dort bereits vorhandenen vogelverbreiteten Gehölz- und Scheinstraucharten gezielt entlang der Randlinien und Saumbiotope in der Flur (BOSSEMA 1979, JOHNSON et al. 1981). RHAMNO-PRUNETEA-Gehölze sind vorherrschend endozoochor (WILMANNNS 1985). Verbreitungsgagens (Vögel) und "Beförderungsgut" (nutznießende Pflanzenarten) schaukeln sich dabei gegenseitig hoch. Je intensiver dieser **Fließbandeffekt** an den Waldsäumen, desto mehr profitieren davon die vom Waldrand in die Flur abzweigenden Hecken und Gehölzstreifen, welche ja von WILMANNNS & SCHWABE-KRATOCHWIL (1984) als "abgelöste Waldmäntel" bezeichnet werden.

Die Fließbandfunktion für die Verbreitung von Samen ist wohl das räumlich gezielteste und gleichzeitig billigste Hilfsmittel der Naturierung, des Biotopaufbaues und der Regenerierung bio-tischer Selbstregulationskräfte in der Kulturlandschaft. Man denke: Ein Eichelhäher erspart bei der Ausbringung seiner Wintervorräte dem Landschaftspfleger nicht nur die Pflanzarbeit, sondern auch die Kulturpflege (Beseitigung verdämmender

Grasfilze)! Sein Aktionsradius umfaßt immerhin ca. 4 km (BOSSEMA 1979). Dies ist aber nur eine von vielen Saum-Funktionen im bioregulatorischen Informationsfluß der Landschaft:

Außer Vögeln sind auch andere tierische Ausbreitungsagentien aktiv (z.B. Kleinsäuger, Ameisen). Anemochore (windverbreitete) Arten beliefern von den Saumlinien aus die Samenbank der umliegenden Fluren und Wirtschaftswälder. Wald- und Gehölzrandzonen sind die relativ wirksamsten Diasporenreservoir für biotoparme Landschaften (RANNEY et al. 1981). Von hier aus kann die ausgeräumte Landschaft ebenso wie Sukzessionsflächen, Hecken, Kahlschläge und Windwürfe wieder mit Gehölzen und Wildkräutern der potentiell natürlichen Vegetation beliefert werden. Dieser Summeneffekt kommt zustande aus:

- spezifisch höherer Allgemein- und Samenproduktivität der Randzonen;
- der hohen Exposition gegenüber Verbreitungsagentien (Wind, Eichelhäher, Beerenfresser, Kleinsäuger usw.);
- der spezifisch erhöhten Aktivität und Abundanz samenaufnehmender und -ausbreitender Tierarten (GHISELIN 1977).

Der von den Säumen her in der Nutzlandschaft angelegte Genvorrat kann dort immer wieder für die Verheilung von Störungen "abgerufen" werden (z.B. Windwürfe, Brache- und Abbaustellensukzession). Beispielsweise sind Waldschläge im Grundgebirge **dort** besonders reich mit Rotem Fingerhut und Ginster geschmückt, wo vor vielen Jahrzehnten noch die Niederwald-Brand-Feldbauwirtschaft, eine von inneren Saumeffekten und Saumarten beherrschte Nutzung, betrieben wurde (WILMANNNS 1985).

Die Bestäubungs- und Reproduktionssicherheit von Flächenbiotopen (wie z.B. Magerwiesen und Trockenrasen) wird durch nahebei gelegene Saumzonen mit überwiegend später blühenden Arten erhöht, weil Bestäubungsinsekten dadurch Versorgungspässe besser überbrücken können.

Das erhöhte Ressourcenangebot in Verbindung mit relativer Ungestörtheit zieht natürlich viele Arten an, die wiederum (siehe Verbreitungsmedium Vögel) die Sukzession aufschaukeln. Mit der raschen Bewuchsdifferenzierung verbreitern sich die Nischen- und Habitatangebote ständig. Immer neue Organismengruppen können einwandern und die Nahrungsnetze weiter verdichten. Vernetzungen zwischen Phytomasse und Phytophagen, zwischen Detritus (Streu) bzw. Nekromasse (Aas) und Zersetzer, zwischen Räuber und Beute, zwischen Wirt und Parasit sind intensiver als in den angrenzenden Agrar- und Forstflächen. Als Beispiel sei die Konzentration der Schlupfwespen in den apiaceenreichen Staudensäumen erwähnt (WILMANNNS & GRAFFA 1980).

So gesehen sind Säume weniger Abschränkungen, sondern Beziehungsverdichtungen und Verbindungen (RUTLEDGE et al. 1976, van der MAAREL 1980).

Während relativ scharfe, strukturarme Randlinien allenfalls randparallele Individuenbewegungen begünstigen, erstreckt sich die biotische "Leitfähigkeit" (conductivity) von unscharfen, reichstrukturierten Übergangszonen auf den Individuentransfer **quer und längs** der Ökotonachse (FORMAN & GODRON 1986, van LEEUWEN 1965, 1966)

Der biotische Austausch wird auch durch die Form der Saumbegrenzungslinie bestimmt. Beispielsweise begünstigen Ecken und Vorsprünge von Gehölzrändern die Jagdaussichten von Beutegreifern, die von Rändern her operieren, also die Prädation des genutzten Vorfeldes.

6.3.2.6 Bedeutung für Artenverteilung, Bewegung und Dispersion von Arten

JAGOMAEGI et al. 1988 unterscheiden **hinsichtlich ihrer Saumbindung drei Arten- bzw. Organismengruppen**:

- 1) ökotonunabhängige Organismen;
- 2) ökoton-korrelierte Arten (Teilhabitate in Saumbiozönosen);
- 3) ökotongebundene Arten.

Zur ersten Gruppe zählen z.B. weitziehende Bewohner großflächig homogener Lebensräume, so etwa Wiesen- und Steppenbrüter.

Ökotonkorrelierte Tierarten bilden eine sehr artenreiche, für den gesamten Naturhaushalt wichtige Gruppe. Solche Arten sind im Jahres- oder Tagesaktionsraum auf Säume angewiesen, oder sie füllen die im Umland, z.B. durch Nutzungseingriffe entstehenden Populationseinbrüche immer wieder aus den Saumzonen heraus auf. Diese Gruppe verkörpert die biozönotischen Konnekte zwischen Saum und Fläche, Korridor und Matrix.

Als "Gallionsfiguren" seien genannt: In Waldgrenzbereichen brütende Greifvögel, wie z.B. Baumfalke und Waldkauz, an Verlandungsrändern nistende Rohrsänger- und Wasservogelarten, Feldhase, Hamster, Rebhuhn, Wachtel, Regenwurmart, Enchytraeen und andere Bodentiere, die sich nach Pflug- und Biozidkatastrophen aus Hecken und Rainen heraus regenerieren, Süßwasserfische, die bevorzugt in Wasser-Land-Grenzzonen ablaichen (z.B. Hecht).

Zonierte Ökotope bieten den Teilsiedlern (d.h. der Mehrzahl heimischer, oberirdisch lebender Tierarten) die Sicherheit "der kurzen Wege". Ökotope überbrücken auch Nahrungsengpässe für Prädatoren, die einen Großteil der Vegetationsperiode als Nützlinge innerhalb der Nutzflächen zubringen (ZWÖLFER 1982). So etwa wandern blattlausvertilgende Marienkäfer nach der Getreideernte auf die Pfaffenhütchensträucher der Hecken und Waldsäume aus.

Schon relativ schmale Saumbiotope entwickeln oft die mit Abstand höchsten Arten- und Individuenzahlen in unseren Kulturlandschaften. Dies beruht teilweise auch auf der vorübergehenden Präsenz von Tierarten angrenzender Flächenlebensräume, die das hohe Nahrungsangebot der Säume bevorzugt nutzen (ZWÖLFER 1982).

Ebenso zahlreich sind die **ökotongebundenen Arten**. Sie überschreiten die randlinienreichen, feinstrukturierten Kontaktzonen nur wenig oder ungern, nutzen ökotonartige Bereiche nicht nur bei Reproduktion und Jungenaufzucht, sondern auch bei der Nahrungssuche und z.T. auch Migration: Bekannte Beispiele sind: Dachs, Igel, Nachtreiher, Rohrdommel, ein Großteil der Singvögel (z.B. alle Röhrichtbrüter, Beutelmeise, Blaukehlchen, Pirol, Eisvogel, Neuntöter), wechselwarme Wirbeltiere mit kleinen Aktionsräumen (z.B. alle einheimischen Eidechsenarten, Kreuzotter, Springfrosch, Knoblauchkröte, Moorfrosch). Auf flugfähige Käfer und Wanzen üben Waldsäume und Heckenränder einen deutlichen Konzentrationseffekt aus.

Saumbewohnende Arthropoden sind Legion! Ganze Insektenordnungen finden ihre Ressourcen schwerpunktartig in typischen Grenzbereichen (z.B. Hautflügler, Schwebfliegen, Libellen, Eintagsfliegen, auch viele Spinnentiere). Von diesen ökotonnutzenden Gruppen gehen wiederum wichtige Nahrungsketten zum Umland (z.B. über Fledermäuse). Sowohl Waldsäume als auch Hecken und Heckenränder beherbergen jeweils spezifische Charakterartengruppen. BERNHARDT & SCHREIBER (1988) belegen dies nicht nur für Laufkäfer, Kurzflügelkäfer, Wanzen und Zikaden, sondern sogar für pflanzenaugende Fadenwürmer (Nematoden). Hochspezialisierte, mono- oder oligophage Insektenarten finden sich in vielen Gebieten nur in Saumbiotopen, wohingegen große, gleichförmigere Wald- und Feldareale von deutlich weniger Arten mit hoher Individuenzahl besiedelt sind (MADER 1985, ZWÖLFER 1982).

Auch in der einheimischen Pflanzenwelt gibt es viele "Saum- oder Mantelarten". Man denke nur an den Artenreichtum der thermophilen Saumgesellschaften! Weniger bekannt ist die große Zahl jener, häufig sehr gefährdeter Pflanzenarten, die auf sonstige Gradientenzonen, z.B. zwischen Feucht- und Trockenstandorten, basischem und saurem Milieu, angewiesen sind (z.B. Niedrige Schwarzwurzel *Scorzonera humilis*, Wanzenorchis und Saleporchis *Orchis coriophora* und *Orchis morio*, Steppenkreiskraut *Tephrosia integrifolia*). Besonders eindrucksvoll zeigte sich die Florenschutzbedeutung solcher Ökotope an der RL-1-Art Siegwurz (*Gladiolus palustris*): Nach dem Trockensommer 1992 und dem extrem warmen und trockenen Frühjahr 1993 verlegte die Population im Lkr. Starnberg ihre blühenden Bestände hangabwärts in die Feuchtzonen hinein, während in sonstigen Jahren der Hauptblühaspekt im wechsellückigen Bereich lag. Derartige Gradienten erhöhen also auch bei Pflanzen die Reproduktionssicherheit einer Population durch Ausweichmöglichkeiten gegenüber Jahresklimaschwankungen. Diese Beispiele belegen hinlänglich die **Ordnungsfunktion von Saumbiotopen im Artegefüge der Kulturlandschaften**. Gezielte Saumentwicklung ist also auch ein Schlüssel, landschaftsübergreifende Artegefüge und Nahrungsnetze für die Stabilisierung agrarischer Ökosysteme aufzubauen.

Trotz viel zu spärlicher Forschungsanstrengungen liegen inzwischen vielfältige Nachweise für die **Leitlinienfunktion** (conductivity, connectivity) von Saumstrukturen vor (vgl. RIECKEN 1992). Die Migration in und entlang von Gehölzstreifen ist beispielsweise bei Kleinsäuern, Vögeln, Amphibien, Käfern, Schnecken, Schmetterlingen und Pflanzen belegt (z.B. POLLARD et al. 1974, HELLIWELL 1976, GLÜCK & KREISEL 1986, HANSSON 1988, vgl. hierzu auch MÜHLENBERG 1990). Im Rahmen der LPK-Bearbeitung ließ sich die Ausbreitung von Waldbodenpflanzen in Hecken dokumentieren und sogar grob datieren (Pflanzdecke zwischen Echinger Lohe und Garchinger Heide). Auch saisonale und Tagesbewegungen entlang von Ökotonen sind vielfältig belegt, so etwa bei Kleinsäuern und Singvögeln (WEGNER & MERIAM 1979).

Insgesamt bleibt festzuhalten:

Säume sind unverzichtbare Bewegungs- und Orientierungsleitbahnen (conduits) für Migration und Kolonisation, für Austauschbewegungen innerhalb von Metapopulationen, im Aktionsmuster randorientierter Herbivoren und Räuberbewegungen (FORMAN & GODRON 1986: 315) sowie ein landschaftliches Gerüst für die Ausbildung von Territorien und Aktivitätsräumen.

6.3.2.7 Säume als Arten-Refugien

Waldränder und andere Ökotope bieten "Flüchtlingen" aus den angrenzenden intensivierten Agrar- und Waldflächen allerletzte Rückzugspositionen (vgl. z.B. HABERL 1983, ZAHLHEIMER 1985, GAGGERMEIER 1991). Diese **Refugialfunktion** kommt auch Arten ursprünglich großflächiger Biotope zugute.

Als "Archen" fungieren außer Waldsäumen auch Grabenböschungen, Bachuferzonen, Raine, Heckenysteme, ja sogar Straßenbegleitflächen (RUTHSATZ 1983, MEIEROTT 1982, BALDERS 1986, REBHAN 1986, RENNWALD 1986, SCHWAB 1988, ULLMANN et al. 1988).

Die **Artenverdrängung** zum nächstgelegenen Saum erfolgte sowohl aus dem Waldinneren (zunehmende Entsaumung und Verdichtung der früher durchweideten, ausgemähten und streugenutzten Wälder, die wahrscheinlich auch durch Ferneutrophierung und Walddüngung begünstigt wurde; vgl. WILMANN & GRAFFA 1980) als auch von der Flurseite her (Melioration, Intensivierung).

In lediglich 78 untersuchten nordostbayerischen Saumbiotopen fand ACHTZIGER (1991) 177 Wanzen- und 134 Zikadenarten, d.h. 1/4 bzw. 1/3 der gesamt-bayerischen Fauna dieser Gruppen. Obwohl darunter nur wenige saumspezifische Arten sind (siehe STECHMANN & ZWÖLFER 1988), beherbergen die angrenzenden Flächenbiotope und Nutzflächen meist viel weniger Arten. Säume sind oft die letzten wenig gestörten Refugien für Wanzen, Zikaden und andere Wirbellose, die sich aus Grasländern oder Wäldern rekrutieren, aber dort heute meist schlechtere Existenzbedingungen vorfinden. Aus

diesen Rückzugspositionen heraus, die nach ACHTZIGER (1991: 62) "einen enormen Beitrag zum Erhalt der faunistischen Artenvielfalt und der kostenlosen Selbstregulation der Agrarlandschaft" leisten, können auch Biotopneuanlagen und (verbuschende) Brachen wiederbesiedelt werden.

Säume mit Restbeständen gefährdeter, ehemals großflächiger Populationen, also mit Archenfunktion, werden als **Artenreliktssäume** bezeichnet. Bestimmte topographische Situationen begünstigen die Asylfunktion von Waldsäumen, Hecken oder Rainen; Beispiele: hohe Rankenböschungen, mächtige Steinpackungen im Heckenfundament oder die Einschaltung von Steilböschungen zwischen Intensivfläche und Waldrand. Vegetationsgrenzlinien, die im Bereich einer morphologischen oder edaphischen Grenze verlaufen, enthalten überdurchschnittlich häufig auch seltene Arten.

Folgende Beispiele sollen die große Bedeutung von Saumsituationen für den speziellen Artenschutz veranschaulichen:

- Einer der wertvollsten Artenschutzbereiche Unterfrankens ist das **Poppenholz** im Grabfeld/NES. Dort findet man den größten Teil der wertbestimmenden Pflanzenarten auf einem nur 20-100 m breiten Südhang-Ökoton, der von Extensiväckern über "versäumte" Trockenrasen und Gebüsche bis zum Eichen-Trockenwald reicht (vgl. RITSCHER et al. 1981).
- Die **Schellenblume** (*Adenophora liliifolia*), eine der seltensten Arten Bayerns, hat SENDTNER (1854) noch in ihren ursprünglichen Feuchtwiesen- und Niederwaldstandorten gesehen. Sowohl ihre waldinternen wie waldexternen Standorte sind inzwischen durch Entfall der Niederwaldnutzung und Melioration so unwirtlich geworden, daß die Art auf Auwald-, Weg- und Deichränder abgedrängt wurde, wo schleichende Schädigungen aus dem Umfeld die Restbestände in den letzten zehn Jahren von ca. 300 auf 30 Individuen schrumpfen ließen (GAGGERMEIER 1991).
- Restpopulationen von **Stromtalarten** wie Spießhelmkraut (*Scutellaria hastifolia*), Brenndolde (*Cnidium dubium*), Stromtallein (*Linum perenne* ssp. *perenne*), Großer Haarstrang (*Peucedanum officinale*), Gnadenkraut (*Gratiola officinalis*) haben die Zerstörung ihrer großflächigen Auwiesenvorkommen (MERGENTHALER 1991 und mdl.) nur in äußerst labilen Rudimentpopulationen meist an Grabenböschungen überlebt, erliegen dort aber in rascher Folge unkalkulierbaren Einflüssen (ZAHLHEIMER, mdl., ELSNER, mdl.).
- Vorkommen subendemischer nordbayerischer **Mehlbeerarten** und Elsbeerenrelikte südlich der Donau (z.B. im nördlichen Ammerseegebiet) sind heute vielfach saumständig.
- Nicht nur Schlehe und Vogelkirsche, auch seltener Wildobstarten, wie Wildbirne, Wildapfel und Elsbeere, sind auf die Randsäume und die (vor allem in Mittelwäldern flächenhaften) Innensaumbereiche beschränkt. Der **Speierling** (*Sorbus domestica*) ist gebietsweise sowohl von

der offenen Flur als auch aus den ehemaligen Mittelwäldern auf Waldränder, Forstwegeränder und dgl. zurückgedrängt worden (z.B. bei Oberschwarzach/KT und Rimpar/WÜ). Auf die Steinriegel des Bayerischen Waldes hat sich die Nordische Traubenkirsche (*Prunus padus* ssp. *borealis*) spezialisiert (REIF 1985).

- Der **Wiesenknopf-Bläuling** (*Maculinea nau-sithous*) findet sich beispielsweise im Coburger Land nur noch an Gräben (WEIDEMANN, mdl.).

Viele bayerische Landschaften weisen nur noch in Randsituationen (v.a. Waldkanten, Gräben, Bahnbegleitstreifen, Seitenentnahmen von Verkehrswegen) Reste ihres naturschutzwichtigen, ehemals Flächenbiotop überspannenden Gen- und Artenbestandes auf. Austauschfähige Großflächenpopulationen der Heiden, Niedermoore, thermophilen Weidewälder, Niederwälder, Extensivwiesen usw. wurden unter ständiger Verkleinerung gewissermaßen "an die Wand" (sprich Waldränder) gedrückt, wo sie in schwachen, extrem störungsexponierten Reliktbeständen einem sehr ungewissen Schicksal entgegensehen. Leider befinden sich unter den "Reliktsaumgebieten" auch biogeographisch herausstechende Naturräume, insbesondere die Stromtalwanderstraßen. Sehr weit fortgeschritten ist der Rückzug bemerkenswerter Arten auf Restökotone z.B. in folgenden Landschaften:

- Maintal und Donautal unterhalb von Regensburg, wo nicht nur die Stromtalwiesen und Flachmoore, sondern sogar die Auwälder auf Saumreste reduziert sind;
- den unterfränkischen Niedermoorniederungen;
- in Dünen- und Sandflurgebieten beiderseits des Untermain (z.B. in den Kitzinger und Alzenauer Forsten);
- im gesamten Vogtland;
- im gesamten mittelfränkischen Becken;
- nahezu im gesamten mittleren Tertiärhügelland;
- auf den jung- und altglazialen Schotterplatten;
- heute auch schon in weiten Bereichen des Alpenvorlandes und der Grundgebirge.

Selbst in so attraktiven Vorzugslandschaften wie dem Falkensteiner und Regensburger Vorwald haben sich ehemals ausgedehnte bodensaure Magerrasen (z.B. Wiesenhafer-Flügelginster-Rasen) fast gänzlich auf Kahlschlag-, Wald- und Wegsäume zurückgezogen. Dasselbe gilt für den Graslilien- oder Steppenanemonen-Kiefernwald, der anfangs der 70er Jahre im Birgland bei Amberg, in der Kuppenalb oder im Coburger Muschelkalkzug noch relativ weit in die aufgelichteten Kiefernwälder hineinreichte, heute aber an denselben Stellen, wenn überhaupt, meist nur mehr in rudimentären Schmalsäumen auftritt. Auch die floristisch so hervorstechenden Dolomitsandheiden und -steppenwälder der Kuppenalb (HOHENESTER 1961) unterlagen diesem Verdrängungsschicksal.

Diese Prozesse könnte man unter dem Schlagwort "**Versaumung des Artenschutzes**" subsummieren. Sie ist eine charakteristische Begleiterscheinung rascher, großflächiger Biotopzerstörung. Sämtliche

der genannten Landschaften sind durch einen radikalen und rasanten Verlust der ursprünglichen Heimstätten dieser Arten gekennzeichnet. Populationsreste sind nur an den Rändern "hängengeblieben". Diese Zufallsüberbleibsel besitzen sowohl aus populationsgenetischen wie landnutzungsdynamischen Gründen allesamt nur eine sehr begrenzte Lebensdauer. Es ist daher vordringlich, den Populationsüberresten so rasch wie möglich artspezifisch optimierte Vorfelder anzubieten. Die **Bedeutung der Artenreliksäume liegt daher in einer Überbrückung der Artenengpaßsituationen (Archenfunktion), solange bis für die "versaumten" Arten wieder Rückkehrmöglichkeiten in größere Flächenbiotop geschaffen sind.**

6.3.3 Naturschutzwichtige Ökoton- und Saumtypen Bayerns, räumliche Bezugseinheiten der Saumstrategie

Die vorgenannten Potentiale und Prozesse erzeugen eine große Vielfalt an landschaftlichen Strukturen, die nun auf planungsverwertbare Grundtypen reduziert werden sollen. Dabei geht es nicht um die Weiterentwicklung landschaftsökologischer Typologien, sondern nur um eindeutige Sprachregelung und um räumliche Bezugsgrundlagen für die darauf folgenden Kapitel. Der Leser sollte sich dadurch anregen lassen, spezifische Ausprägungen in seinem Zuständigkeitsgebiet bewußter wahrzunehmen.

Folgende Ordnungskriterien spielen eine ausschlaggebende Rolle:

- Größenordnung und landschaftliche Komplexität (Groß-, Mittel- und Kleinökotone; s. [Abb. 6/9](#), S.140);
- natürliche oder anthropogene Herkunft (natürliche und anthropogene Ökotope);
- Alter und Entwicklungstradition, struktureller Reifegrad.

A Großökotone

Als Groß- oder Hauptökotone bezeichnet das LPK bis zu 2 km breite, durch mehrere Schichtgrenzen, Quellhorizonte und Gefällswechsel aufgegliederte Abdachungen und Naturraumkontaktbereiche, in denen sich Arten- und Lebensraumpotentiale zweier unterschiedlicher Naturräume konzentrieren (z.B. Haupt-Traufzonen des Schichtstufenlandes) sowie in Auen und Leiten gebänderte Haupttäler (z.B. Lechtal Friedberg-Mündung, Donautal Vohburg-Weltenburg).

In solchen Bandzonen kontrastieren und wechselwirken geochemisch unterschiedliche Gesteine, Bodenwasserhaushaltsbereiche und Reliefseinheiten (insbesondere an Geländekanten). Die naturräumliche und geologische Komplexität Bayerns bedingt einen außerordentlichen Reichtum solcher Kontaktzonen. Es lohnt sich, sich mit diesem Gefüge zu befassen, weil sich daraus ein räumliches Skelett für die Renaturierung, Extensivierung und Biotopentwicklung ableitet.

Die fundamentale (aktuelle oder potentielle) Naturhaushalts- und Artenschutzbedeutung solcher

Großökotone beruht auf stetig durchziehenden Gesteins-, Boden- und Bodenwasserhaushaltsabfolgen (z.B. Opalinuston bis Werkkalk, Myophorien-schichten bis Blasensandstein), in Überlagerung mit kräftigen topographischen Gradienten. Solche Ökote sind mit den geologischen und orographischen Leitlinien der Landschaft deckungsgleich (vgl. SCHERZER 1962).

Verlauf und Breite der Hauptökotone spiegeln den Bauplan von Großlandschaften wider:

In **platten-, hebungs- oder bruchtektonisch geprägten Landschaften** dominieren lineare, allerdings durch rückschreitende Erosion meist buchtig gegliederte Ökotonzüge. Der Wechsel verschieden abtragsbeständiger Gesteine erzeugt hier im Regelfall auch Reliefsprünge, die aufeinandertreffenden standortökologischen Unterschiede werden also noch größer (siehe Kap. 6.3.1, S.131).

Beispiele (siehe auch Kap. 6.3.5.3, S.145):

- Haupt-Randstufen des Schichtstufenlandes (z.B. Wellenkalk-Trauf der Wern-Lauer-Platte, Gipskeuper-Sandsteinkeuper-Randstufe der Haßberge, des Steigerwaldes und der Frankenhöhe, Albtrauf) und des Unterbayerischen Hügellandes (Abbruchlinien zum Inn- und Isartal);
- Aufeinandertreffen von Kalkstein- und Kristallin-/Sand-/Tonlandschaften an der Keilstein-Naab-Vils-Linie (Jura/Altes Gebirge);

- Randstufen tektonischer Haupteinheiten (z.B. Spessart-Randbruch, Fränkische Linie und Donau-Randbruch).

Ganz ähnliche Strukturen entwickelten alte Zertalungslandschaften mit relativ abtragsfesten Sandstein- oder Nagelfluh-Dächern (z.B. schwäbische Riedellandschaft, Alzplatte, Vorderer Steigerwald, Sandsteinrippen im Aisch-Zenn-Rezat-Gebiet, Quarznagelfluhgebiet im östlichen Tertiärhügelland). Dagegen sind für jungglaziale Akkumulationsgebiete (Alpenvorland) **mosaikartig angeordnete Ökotonssysteme** (z.B. Naß-Trocken-Übergänge um Grundmoränenhügel) charakteristisch. Andere Landschaften liegen zwischen beiden Typen (z.B. Tertiärhügelland, zertalte Moränengebiete, Grundgebirge).

Der Ökotoncharakter solcher natürlicher "Spannungsgürtel" wird durch extensive Nutzungen nicht verwischt, ja meist sogar verstärkt. Traditionelle Nutzungssysteme waren mit ihrem fein abgestuften Kulturgradienten bestens in der Lage, sich in die unterschiedlichen Standortpotentiale eines natürlichen Ökotonbereichs einzunischen und dabei das Biotop- und Artenspektrum noch zu erweitern. "Rückständige" Agrargebiete, wie etwa die Hetzles-Umrahmung/FO, die Lange Leite bei Marktbergel/NEA oder die Ammergauer Wiesmahdhänge/GAP, lassen dies heute noch erkennen.

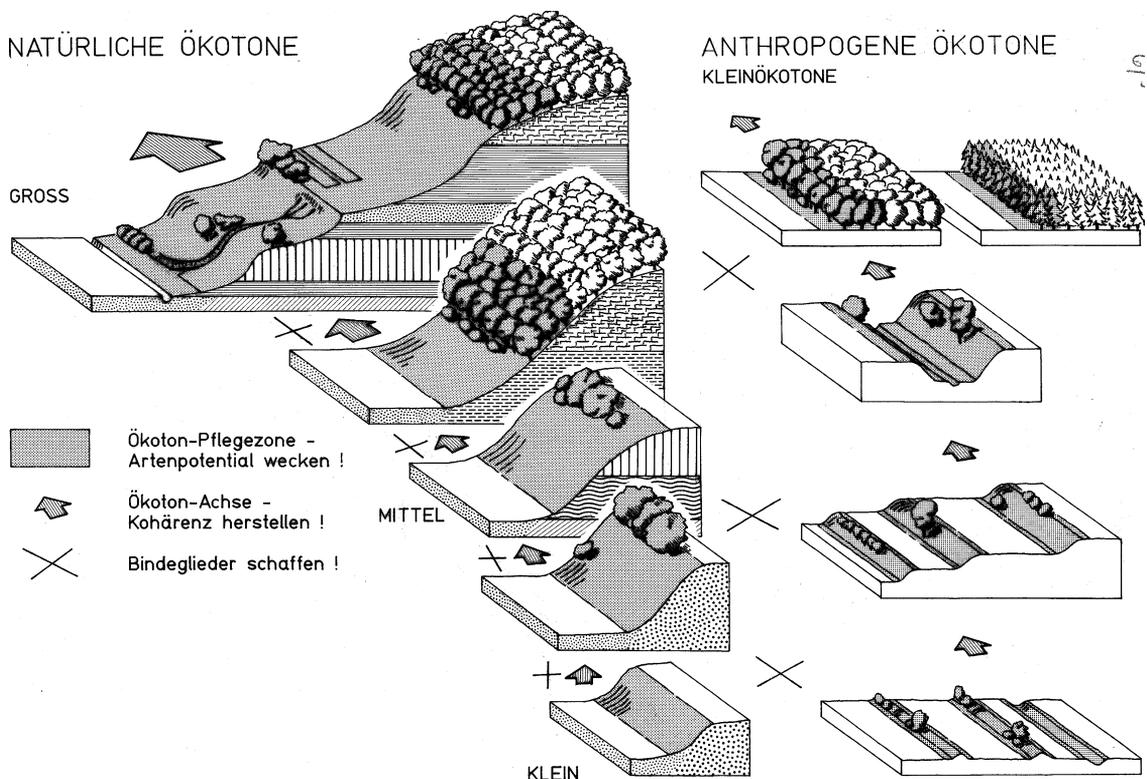


Abbildung 6/9

Ökoton-Hierarchie in der Kulturlandschaft

B Mittelökotone

Auch Mittelökotone sind stets natürlichen Ursprungs. Sie sind ähnlich wie Großökotone erdgeschichtlich und topographisch differenziert, aber weniger stark untergliedert, schmaler und dichter verbreitet. Es handelt sich überwiegend um kleinere Traufzonen, Talhänge, Schichtgrenzen an Steilhängen und mittelgroßen Fließgewässern. Mittelökotone können von Hauptökotonen abstrahlen (z.B. Seitentäler von Haupttälern), sich in übergreifende Hauptökotone einfügen (z.B. die Randstufe der Corbula-Bank in den Steigerwald-Haßberge-Randtrauf) oder selbständig den Raum durchziehen (wie z.B. die Lias-Randstufe zwischen Albvorland und Keuper, die Abhänge der Riedelfirste in der Ebrach-Aisch-Abdachung oder die Steilstufen des Oberen Muschelkalks innerhalb der nördlichen Wern-Lauer-Platte). An tektonischen Linien eingeschaltete Sondergesteine wirken sich meist gleichzeitig geochemisch und morphologisch auf das Landschafts- und Vegetationsgefüge aus (z.B. Serpentin- und Metabasit-Randsaum der Münchberger Gneismasse, Pfahllinie, Buntsandstein-Schubfetzen am Iseler/Oberallgäu).

C Kleinökotone

Sie sind nur zum kleineren Teil natürlich (z.B. fluviatile Terrassenböschungen, Proterobas-Gang quer über den Ochsenkopf mit seinem gegenüber der Umgebung vierfachen CaO- und MgO-Gehalt, Marmorgänge im Passauer Vorwald) und überwiegend **anthropogen**. Sie bilden den überwiegenden Anwendungsbereich der Saumstrategie. In erster Näherung kann man folgende Typen unterscheiden:

C 1 Übergänge zwischen naturbetonten und intensiv genutzten Ökosystemen

- C 1.1 Außensäume naturnaher Wälder
- C 1.2 Innensäume naturnaher Wälder (an Wegen, Dauerschneisen, Dauerlichtungen, Abbaustellen)
- C 1.3 Gewässersäume

C 2 Beidseitig zu Nutzflächen überleitende Ökotone

- C 2.1 Außensäume von Forsten
- C 2.2 Innensäume von Forsten (an Wegen, Dauerschneisen, Dauerlichtungen, Abbaustellen usw.)
- C 2.3 Parzellengrenzbiotope (Randstreifen, Hecken, Raine, Ranken, Obstzeilen, Gräben, Zaunstreifen; potentiell überall in hoher Dichte, aktuell aber sehr ungleichmäßig verbreitet)
- C 2.4 Extensivierte Acker- und Wiesenrandstreifen, i.d.R. mit anderen Kleinökotonen (C 1.1, C 1.2, C 2.1, C 2.3) gebündelt, aber auch davon abstrahlend; nicht "nur" als Rebhuhn-, Wachtel- und Ackerwildkrautrefugien, sondern funktional vor allem als Teil einer Zonationsbiozönose Acker-Ackerrand-Rainrand-Rain (Hecken, Waldrand) zu begreifen (GLÜCK & KREISEL 1986)

- C 2.5 Technogene Begleitstreifen (Verkehrswege- bzw. Wegesäume, Energieschneisen, stellenweise auch Dämme und Deiche, Gräben, Kanäle, stillgelegte Bahnstrecken).

Nachfolgend stehen die Typen B und C im Mittelpunkt. Denn sie haben sich durch die Raumer-schließung und Flurgestaltung des Menschen über das ganze Land wie ein Spinnennetz ausgebreitet. Ihre Raumdurchdringung übertrifft in den Agrarlandschaften zumindest potentiell jeden anderen Lebensraumtyp. Im Idealfall ziehen Saumbiotopie die durch Flurform, Verkehrssystem, Gewässer- und Waldgrenzen vorgegebenen Linien nach.

Anthropogene Ökotone sind als Begleiterscheinung menschlicher Nutzungsabgrenzungen und Dauer-eingriffe - wenn man so will - der umfassendste Ausdruck menschlichen Organisationstalents und Revierverhaltens in der freien Landschaft. Im Kontaktbereich zwischen unverträglichen Nutzungen hatten sie nicht nur abmarkenden, sondern sogar einfriedenden Charakter (Dorfetter im Grabfeld, Landwehren, Gehege der Weidebezirke in fränkischen Hofjagdförsten, dorn- oder fichtenheckenge-säumte Viehtriftkorridore, wie z.B. in Weißenbrunn/Rhön, im Frankwald (Fichtenhecken) und im Altlandkreis Hilpoltstein).

Säume sind deswegen allgegenwärtig und auch im Prinzip leicht herstellbar, also kein Engpaß des Entwicklungskonzeptes. Durch Aufforstungen, Verkehrswegebau, Pflanzplanungen in der Ländlichen Entwicklung, Bachumleitungen, neue Flußstauhaltungen, Bachumleitungen entstehen laufend neue Ökotone.

Ein Teil der Saumzonen manifestiert sich in vermes-senen oder hoheitlich festgelegten Grenzen (z.B. Bachbegleitstreifen in Gemeindebesitz, Straßen- und Bahnbegleitstreifen, abgemerkte Wege und Raine).

Für viele andere Saumbiozönosen gilt das nicht. Ihr "geometrischer Ort" ist nur eine ausdehnungslose Gerade zwischen Grenzsteinen. Trotzdem haben sich darauf häufig Bandzonen ausgebildet, die vom wirtschaftlichen Zweck der aneinandergrenzenden Parzellen abweichen, ja deren Hinderlichkeit oder sogar vermutete Schadwirkung (Unkräuter, Kleinsäuger, Wurzelkonkurrenz) um der Grenzsicherung willen oder auch aus Großzügigkeit in Kauf genom-men wurde. Die Natur profitiert häufig vom Abgren-zungsbestreben und Mißtrauen zwischen den Men-schen. Dieser Effekt begegnet uns auch auf überge-ordneter Ebene, z.B. am ehemaligen "Eisernen Vor-hang".

Die Bindung an Vermessungslinien und Realtei-lungsgrenzen war in den letzten Jahrzehnten aber auch eine Achillesferse. Denn Flur-, Verkehrswege- und Gewässerumgestaltung haben Tausende von Kilometern biotisch hochwertiger Randlinien elimi-niert (vgl. Kap. 4.1.1.1). Dem stehen eher beschei-dene und noch nicht abschließend zu bewertende Zugewinne an Verkehrswegebegleitstreifen, Lei-tungsschneisen, Deichen usw. gegenüber.

Das Spektrum der Kleinökotone umfaßt ganz unterschiedliche **Altersstufen**. Neben den technogenen, meist sehr jungen, gibt es auch alte Grenzsäume, in deren Form, Untergrund, Vegetation und Biozöosen sich sehr lange Entwicklungszeiträume, ja sogar fossile Nutzungsstrukturen manifestieren, so z.B.:

- Grenzwallhecken keltischer Oppida auf den Spornen des Albraufs (Staffelberg, Pommer, Gelbe Birg u.a.);
- Hohlwege aus römischer und vorrömischer Zeit (z.B. Klais/GAP);
- mittelalterliche Hohlwegfächer im Keuper (z.B. Nordrand der Frankenhöhe);
- im Waldsaum verlaufende Limes-Abschnitte im Eichstätt und Weißenburger Jura;
- Höhenweg mit alten Hohlwegfächern zwischen Ammer- und Starnberger See (Pähl-Hartschimmel-Erling);
- Relikte keltischer oder mittelalterlicher Ackerstufen;
- seit der bajuvarischen und karolingischen Rodung stabile Waldränder (z.B. wohl viele Waldsäume im unterfränkischen Gäu).

Das LPK nennt solche Linearstrukturen **Kulturreliktsäume**.

Zwischen diese seltenen "Uraltstrukturen" schalten sich - je jünger, desto dichter - auch Randzonen mittlerer Altersstufe ein, so etwa ein am Rand einer Dorfwüstung des 17. Jahrhunderts im bayerischen Odenwald entstandener Waldsaum, Ackerterrassensysteme von Rodungsfluren der Barockzeit im Spessart oder Böhmerwald oder "erst" ca. 150 Jahre alte Rainsysteme in Auerbergsreuth/FRG. Auch solche Saumgenerationen sind nicht nur ökologisch, sondern kulturhistorisch bedeutsam.

Es zeigt sich also, daß auch das dichte, auf den ersten Blick kaum entwirrbare Netz der Saumbiotope verschiedene Alters- und Reifestadien der Kulturlandschaftsentwicklung von der ersten Rodungsperiode bis heute widerspiegelt. Wie in einer alten Stadt mit ihren durch alle Entwicklungsphasen durchgepausten Straßengrundrissen und Mauerresten durchdringen sich Strukturen verschiedener Entwicklungsperioden.

Altstrukturen, wie z.B. jahrhundertealte Waldsäume und Lesesteinriegel, bilden ein kulturhistorisch **und** biologisch verpflichtendes Grundgerüst - genauso wie ein Mauerring in einer dynamisch wachsenden Stadt.

Leider ist dieses Gerüst viel schwerer von den übrigen Säumen zu unterscheiden als ein altes Gemäuer von einem modernen Gebäude. Englische Untersuchungen (z.B. POLLARD et al. 1974) haben aber eindrucksvoll belegt, daß beispielsweise bronzezeitliche oder mittelalterliche Hecken- und Feldgehölzsysteme "vollständigere" Artenspektren aufweisen als junge Sekundärhecken. In einigen Fällen ist sogar eine Alterseichung von Hecken nach der botanischen Zusammensetzung möglich (R. TÜRK, mdl.).

Auch bei unseren Saumstrukturen sind die drei Größen Ortsfestigkeit, kulturhistorische Tradition

und landschaftsökologische Bedeutung oft aufs engste verknüpft (allerdings nicht nur bei diesen!).

Die historische Dimension ist bisher weder in der praktischen Landschaftspflege noch in der Ländlichen Entwicklung ausreichend gewürdigt und umgesetzt. Wie anders wäre sonst der nahezu totale Niedergang alter Hohlwege in den letzten 30 Jahren zu erklären!

6.3.4 Entwicklungsdefizite an Bayerns Ökotonen

Im Naturschutz sind naturnahe Ökotone notorisch zu kurz gekommen. Sicherungskonzepte waren - vielleicht begünstigt durch eine pflanzensoziologisch vorgeschulte Denkweise - fast allein auf flächenhafte "typische Bestände", die man vorhandenen Typologien zuordnen kann, ausgerichtet. Hinzu kam ein besonders starker Intensivierungsdruck auf mittlere Standorte, die ja häufig Ökotone zwischen sauren und basischen, nassen und trockenen, organischen und mineralischen Biotopen darstellen. Das Ergebnis ist eine fast völlige Vernichtung des Artenschutzpotentials natürlicher Übergangsbereiche (z.B. Moorränder, Moor-Heide-Übergänge usw.; siehe Kap. 4.1.2.2 u. *Abb. 6/10*, S.143).

In Zukunft sind nicht nur naturnahe Reste solcher Übergangsbereiche ganz besonders sorgfältig zu schonen und zu pflegen, sondern auch alle Möglichkeiten der Renaturierung und Extensivierung zu nutzen.

Noch auffälliger sind die Zustandsdefizite der anthropogenen Randlinien. Ihre Funktionen sind leider an den allermeisten Nutzungsgrenzen nur potentieller Natur. Denn agrarische, waldbauliche, verkehrliche und bauliche Maßnahmen zwingen sie oft zu sehr ein, als daß sie sich entfalten und strukturell ausdifferenzieren könnten. Die Gradienten sind "unterschnitten".

Dies gilt besonders für:

- Waldränder, denen nach außen oft nicht einmal eine schmale Gebüsch- oder Waldfassadenbaumzone zugestanden wird oder die für Verkehrsstrassen zweckentfremdet werden;
- Hecken und Raine, die ihre bioregulatorischen Leistungen nur in Bündelung mit extensivierten Randstreifen und Grassäumen entfalten können, heute vielleicht aber auf 2 m breiten Streifen ohne Pufferzone in Intensiväcker eingezwängt sind;
- Fließgewässerränder, deren ökologische Gradienten auf ein- bis zweireihige Ufergehölzreihen zurechtgestutzt werden, und deren Differenzierungsstreben (z.B. kleine Uferabbrüche) sofort durch private Kleinverbauungen oder Betonabraum unterbunden wird.

Diese Defizite sind bekannt. Zwischen den Naturräumen herrschen extreme Ungleichgewichte der Ausstattung mit Saumbiotopen an entsprechenden Standorten. Beispielsweise sind Schmalsäume mit Strauch- und Baummantel in Nordostbayern beispielsweise im Alten Gebirge und im Muschelkalk stark unterrepräsentiert (REIF & GÖHLE 1988), im Mittelfränkischen Becken, Tertiärhügelland und

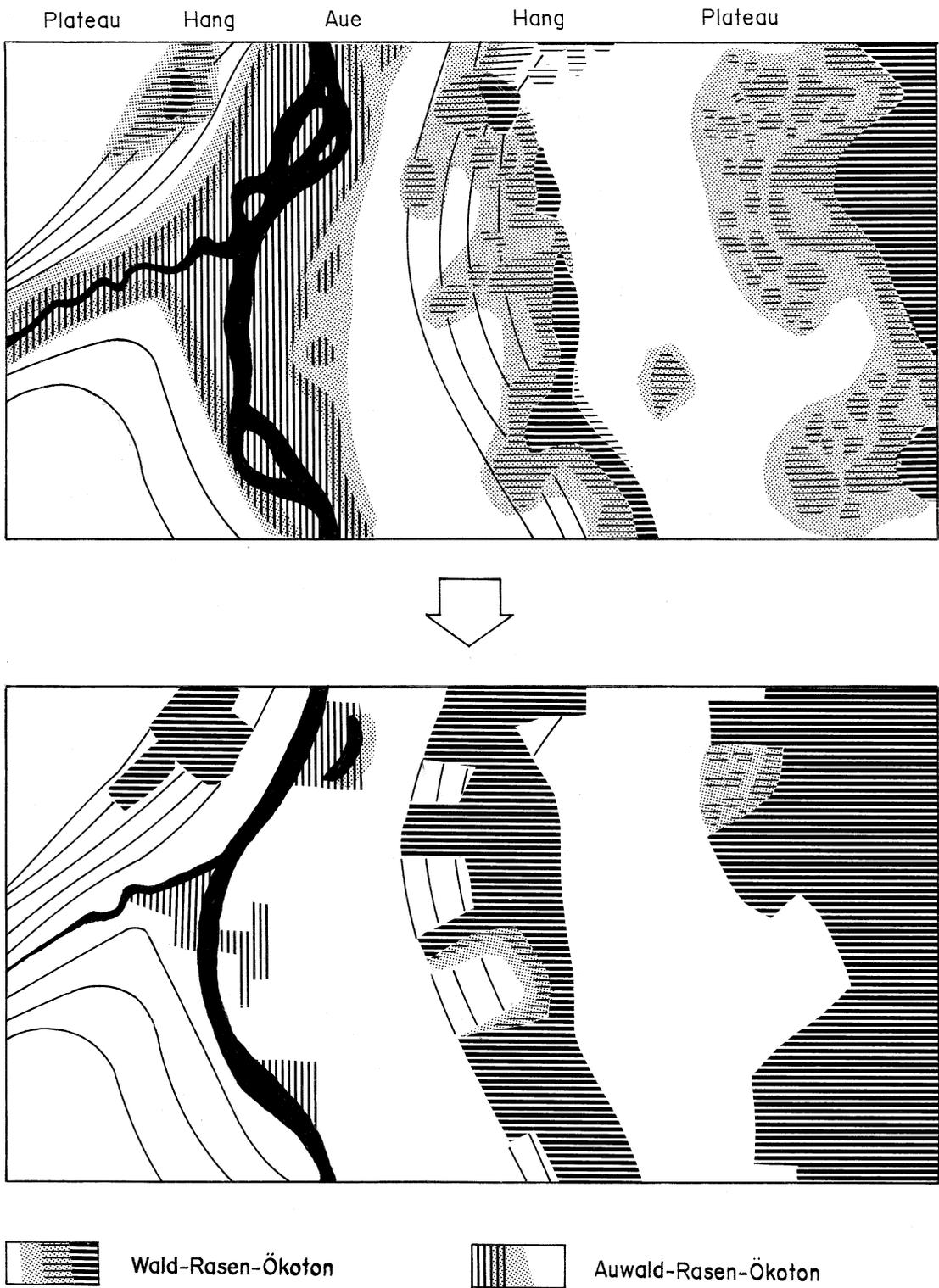


Abbildung 6/10

Verlust der Ökotope durch Arrondierung der Wald-Freiflächen-Übergänge

Schwäbischen Riedelland existieren sie meist nur an einem kleinen Teil aller Waldränder (eigene Beobachtungen). Landschaftsökologisch voll funktionsfähige Waldsäume (also mit Pufferstreifen und Traufwald) kommen in Ackerlandschaften so gut wie nicht vor.

Die Landschaftspflege versucht durch Randstreifenangebote, Heckenschutzverordnungen, Unterbindung des Ab Brennens u. dgl. Säume zu sichern und durch erhebliche Neupflanzungen verschwundene Konturen wieder einzuziehen. Das Erreichte ist nicht unerheblich, ist aber vom Endziel eines alle Landschaften durchziehenden, feinverastelten Saumbiotopsystems noch weit entfernt.

6.3.5 Grundsätze und Leitbilder für die Ökoton- und Saumentwicklung

Wie können die in Bayerns Kulturlandschaften unentbehrlichen Leistungen und Funktionen der Säume (siehe [Kap. 6.3.2](#), S.131) am besten sichergestellt und wiederbelebt werden?

Hierzu werden einige Leitlinien vorgestellt und kurz begründet. Sie liefern einen Handlungsrahmen für die Entwicklung aller linearen Lebensraumtypen (siehe die LPK-Bände II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken", II.10 "Gräben", II.11 "Agrotopen", II.12 "Hecken und Feldgehölze", II.19 "Bäche und Bachufer"), ohne deren Spezialziele vorwegnehmen zu wollen.

Zur Brache-, Puffer- und Verbundstrategie ([Kap. 6.2](#), S.119, [Kap. 6.6](#), S.171, [Kap. 6.9](#), S.238) bestehen naturgemäß viele Parallelen.

Teilaspekte, für die das LPK keine eigenen Bände vorsieht, werden bewußt etwas detaillierter dargestellt. Dies gilt insbesondere für:

- natürliche Ökotope, die ja qua definitionem nicht einem Biotoptyp (und damit einem LPK-Band) zugeschlagen werden können, aber eigenständige Naturschutzqualitäten verkörpern;
- Waldsaumbereiche, die aus bearbeitungstechnischen Gründen aus dem LPK-Band "Agrotopen" ausgegliedert wurden.

6.3.5.1 Saumentwicklung, ein eigenständiger Handlungsbereich neben Flächenschutz und Flächenpflege

Groß-, Mittel- und Kleinökotope könnten in den meisten Naturräumen ein weitgehend in sich geschlossenes Netzwerk bilden. Seine Funktionen erschöpfen sich dabei keineswegs in der "Vernetzung" anderer, flächenhafter Lebensräume (HEYDEMANN 1986, JEDICKE 1990). In vielen Gebieten sollten Saumbiotope zu einem eigenständigen Gerüst entwickelt werden. Dieser Handlungsbereich steht gleichrangig neben den klassischen Naturschutzflächen. Dabei ergeben sich ganz spezifische Anforderungen:

- 1) Die Biotopentwicklung der Saumzonen ist immer bilateral, d.h. mit **zwei** benachbarten, oft unterschiedlichen Nutzungssystemen abzustimmen.

- 2) Das prägende Faktorengefälle (Licht, Hauptnährstoffe, Feuchte, zu- oder abnehmende Pflegedynamik usw.) sollte sich als Abfolge von Bewuchs- und Biozönose-Typen, d.h. in einer Zonation, niederschlagen.
- 3) Geringe Tiefe ist durch möglichst große Länge wettzumachen; wichtige Saumfunktionen ([Kap. 6.3.2](#), S.131) manifestieren sich erst bei entsprechender Längserstreckung.
- 4) Aus (3) ergibt sich die Notwendigkeit, eine **große Zahl von Anrainern** und Ansprechpartnern zusammenzuschalten. Nur **jener** kann etwas für Kontaktlebensräume tun, der vielleicht unbequeme menschlich-organisatorische Kontakte nicht scheut! Die Umsetzung sollte stets ganze Fluren, Gemarkungen, z.T. auch darüber hinausgehende Gebietseinheiten überspannen.
- 5) Eigentümer und Bewirtschafter dürften andererseits für die Saumstrategie oft leichter zu gewinnen sein als für die Flächensicherung: Der Flächenanspruch ist bescheiden, Nachbarnutzungen werden nur wenig behindert, von Saumbiotopen gehen agrar- und waldökologische Wohlfahrtswirkungen aus (z.B. windfester Bestandesrand zur Vermeidung künftiger Sturmwürfe!), die Furcht vor kalter Enteignung spielt eine geringere Rolle (Säume sind für sich gesehen keine Objekte hoheitlichen Schutzes!).

Saumentwicklung ist summa summarum eine lohnende Naturschutzstrategie: Mit relativ wenig Fläche erhält man eine hohe Raumdurchdringung und dies bei relativ geringem Nutzungswiderstand. Schmale Strukturen passen eben leichter ins Nutzungsgefüge! Der "**Randstreifennaturschutz**" nutzt schon seit etwa 10 Jahren recht erfolgreich diese Nische.

6.3.5.2 Ökoton-Entwicklungsgerüst über ganz Bayern hinweg

In einem bayernüberspannenden Maschenwerk sollen kleine und große Saumzonen zu einem Gesamtsystem verspannt werden. In diesem raumdurchdringenden Achsensystem

- sind Haupt-, Mittel- und Kleinökotope, natürliche und anthropogene Saumbiotope einander zugeordnet;
- ist durch starke Verästelung und Auffaserung eine optimale bioregulatorische Durchdringung der intensiven Nutzflächen und degradierten Räume möglich.

Natürliche Gradientenzonen liefern gewissermaßen das **fixe Basisgerüst** (vgl. [Kap. 6.3.4](#), S.142, [Abb. 6/10](#), S.143). Hier lassen sich Landschaftspflegemaßnahmen nicht verlagern. Es sind gewissermaßen invariable Pflichtzonen der Landschaftspflege. Die Optimierung des meist hervorragenden Biotop- und Artenpotentials in diesen Zonen ist durch Maßnahmen an anderer Stelle nicht ersetzbar.

Von den Groß- und Mittelökotonen schreitet die Strategie über Terrassenböschungen, Waldsäume und Hohlwege bis zu den Grabenrändern, Wegräben und Feldrainen fort. Das Ökotonensystem ver-

schmälert sich in dieser Reihung (Abb. 6/11, S.145), es "keilt aus", geht von natürlichen auf anthropogene Elemente über, biegt von Haupt- in Seitentäler, von dort wiederum in anthropogene Linearelemente ein, fiedert sich endlich auf Parzellengrenzen auf, wo es im Idealzustand jede Nutzparzelle Bayerns einfaßt. Mit der Verschmälerung geht stufenweise eine Netzwerkverdichtung einher.

Nur im Idealfall können alle diese Bausteine direkt miteinander verbunden sein. Vielfach werden Hauptökotone und kleinere Saumbiotope parallel verlaufen (z.B. Waldränder und Hecken auf einer Hochfläche oberhalb einer naturnahen Traufzone). Schmalsäume können wiederum Teilbausteine in Breitsäumen oder Hauptökotonen sein.

Die hierarchische Struktur ordnet nicht nur Groß-, Mittel- und Kleinökotone einander zu, sondern stuft auch die Kleinökotone in sich wieder ab: vom ausdifferenzierten Waldsaum bis zum Schmalrain.

Die hierarchische und räumliche Zuordnung verschiedener Ökotypen beruht auf einer **ökologischen Arbeitsteilung** und Funktionsergänzung: Haupt- und Mittelökotone sind in der Regel etwas aus der stark beeinträchtigten Landschaft herausgehoben. Ihre Funktion liegt nicht in erster Linie in der direkten biotischen Regulation der Intensivlandschaft, sondern in artenschutzbezogenen Verbundaufgaben, vor allem in der Artennachlieferung für die Kleinökotone.

In den Intensivzonen wird dagegen ein flurdurchdringendes, agrarökologisch entlastendes Feingewüst benötigt. Wir nennen es auch "die Faserstruktur" der Kulturlandschaft, weil damit sowohl die Form als auch die relativ fein verteilten Stützfunk-

tionen gut zum Ausdruck kommen. Für verlorengangene Flächenbiotope bieten sie zwar keinen Ersatz, können aber doch einzelne Funktionsausfälle abbildern.

Dagegen besitzt das Entwicklungsgerüst in mosaikartig aufgebauten Moränenlandschaften, im Grundgebirge oder in ausschließlich erosionsgeprägten Naturräumen (z.B. Tertiärhügelland) einen ganz anderen Zuschnitt. In Landschaften mit abgerundetem Relief und gering profilierten Hängen (z.B. Tertiärhügelland) kommt den Haupttalzügen eine relativ noch viel höhere Bedeutung in der Entwicklungsstrategie zu.

6.3.5.3 Leitlinien für Groß- und Mittelökotone

Die standörtlich und (zumindest potentiell auch) biotisch komplexesten Strukturen unserer Landschaft sind die **Groß- und Mittelökotone** an Schichtstufenrampen, Traufzonen und Randbrüchen, in Naturraumkontaktzonen und in Stromtälern. Aufgrund seiner geologisch-morphologischen Komplexität ist Bayern außergewöhnlich reich an derartigen Zonen. Zusätzlich zu Kap. 6.3.3 (S.139) werden hier eine Reihe von Beispielen mit Landkreiszugehörigkeit gegeben:

- Maintalrampe des Grundgebirgsspessarts (AB, MIL);
- Rhön-Ostrampe aus Basalt, Buntsandstein und Wellenkalk zwischen Bischofsheim und Leubach (NES);
- Haßberge und Steigerwald-Westtrauf (NES, HAS, SW, NEA, KT);
- Umrandung der Windsheimer und Uffenheimer Nordheimer Bucht (NEA, AN);

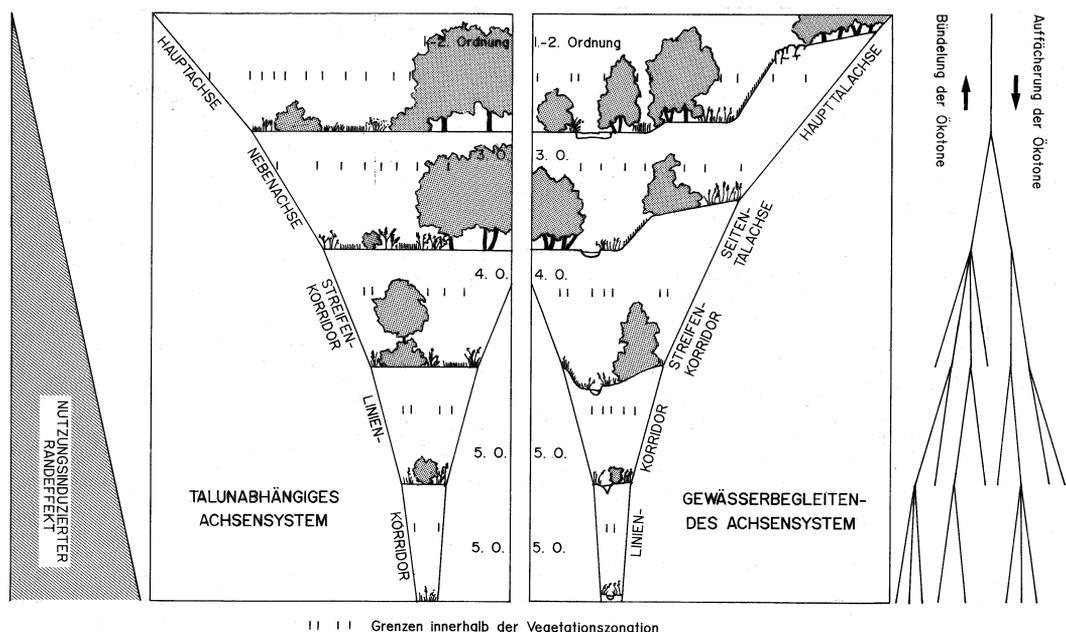


Abbildung 6/11

Verkopplung von Flächen- und Saumbiotopen verschiedener Größenordnung zu "auskeilenden" Verbundachsen

- gesamter Albtrauf (DON, WUG, RH, NM, NL, ERH, FO, LIF);
- Ries-Umrahmung mit dem Wörnitz-Trichter (DON);
- Muschelkalkrampe Weidenberg-Rodach (z.B. Köditzer Weinleite, KU, KC, BT);
- Lias-Randstufe (Jura-Keuper-Trennlinie) in Franken und in der Oberpfalz (Arieten- und Gryphäensandstein im Übergang zur Lias-Tonhügellandschaft);
- Sandstein-Mergel-Hänge an den Burg- und Blasensandstein-Firsten der Schwarzach-Roth-Zenn-, Bibert-, Aisch-Abdachung;
- Pfahlquarz-Mylonit-Zug zwischen Bodenwöhrer Bucht und Grafenau;
- Fränkische Linie zwischen Goldkronach und Rodach (BT, KU, KC);
- gesamter Regen- und Donautalabbruch des Bayerischen Waldes zwischen Regentalknie und Neuburger Wald (CHA, R, REG, SR, DEG, PA);
- Tertiär-Randtrauf zum Isartal nördlich Landshut, zwischen Freising und Dachau, zum unteren Innthal, zwischen Wartenberg und Landshut sowie zwischen Friedberg und Lechmündung (LA, DGF, FS, DAH, MÜ, AÖ, PAN, ED, A, AIC, ND);
- Auenbänder der Alpenflüsse, besonders bei engem Kontakt zu naturnahen Talflanken (z.B. Lechtal);
- oft von Quellmoor- und Kalktuffbändern gesäumte Hauptökotone an den Gletscherzweigenrändern (z.B. Brucker Becken-Westrand/EBE, Ostufer des Wanger Sees/TS, BGL, Randhänge des Tölz-Wolfratshauer Beckens/TÖL, Randhänge des Königsdorfer Moorbeckens/TÖL);
- Grundmoräne-Moor-Kontaktbereiche in den Drumlingebieten Südbayerns (z.B. Eberfing-Marbacher Drumlinfeld/WM, Wagenegger Drumlinfeld/OAL).

Pflege-, Entwicklungs- und Landnutzungskonzepte in diesen Zonen haben **drei Grundbedingungen** zu erfüllen:

- Vermeiden bzw. Ablösen aller die Standortunterschiede nivellierenden oder überprägenden Nutzungen und Nutzungsintensitätsstufen;
- Pflege und Entwicklung **durchgängig** entlang der Ökoton-Achse (siehe [Abb. 6/10](#), S. 143) also im Verlauf geologischer Schichtgrenzen oder Talsysteme;
- Pflege und Entwicklungsbereich so breit wie die standörtliche Abfolge (Hangprofil, Schichtserie, Funktionsbereich der Talaue) des Ökoton.

Einzelflächenoptimierung (z.B. einer Opalinuston-Quellflur, eines Werkkalk-Trockenrasens, eines Hangwaldes an der Blasensandsteinkante) erfährt das hervorragende Biotop- und Artenpotential dieser Zonen nur sektoral. Die Entwicklungsziele sind räumlich ausgreifend zu formulieren, und zwar längs und quer zum Hang bzw. im Talverlauf und Talprofil. Vor allem auf sorgfältige Pflege, Extensivierung und Renaturierung der Kontaktzonen ist zu achten, z.B. zwischen sickerfeuchten und frischen,

basenarmen (z.B. Eisensandstein) und basischen Standorten (z.B. Massenkalk).

Diese Zonen besitzen die höchste "ökologische Spannung", d.h. hier überlagern sich Potentialdifferenzen vieler abiotischer Faktoren (siehe [Kap. 6.3.2.1](#), S.132). Dieses Potential ruft nicht nur außergewöhnlich große Biotop-, Vegetations- und Artendiversität hervor, sondern läßt auch höhere Erfolgsquoten bei Wiederherstellungs-, Renaturierungs- und Extensivierungsmaßnahmen erwarten (vgl. van LEEUWEN 1965, van der MAAREL 1976). **Haupt- und Mittelökotone sind also Präferenzzonen der Restitution.** Hierzu ein Beispiel: Für den speziellen Artenschutz des mittelfränkischen Sandsteinkeupers haben die Ökotonbereiche zwischen Rhät-, Burg-, Blasensandstein und **Dolomitarkosebänken**, also sauer/basisch, große Bedeutung. Aufforstungen, Waldumbau, Erschließung und Naherholung haben das hier zusammengedrückte floristisch-faunistische Artenpotential zwar stark beeinträchtigt, aber doch in diffusen Restpopulationen sogar von präalpinen Arten des kalkreichen und intermediären Standortflügels an Schmalsäumen überleben lassen (z.B. am Falknershügel bei Tennenlohe, im südlichen Reichswald am Eichenbühl). Eine entschiedene Restitution dieser geologisch klar umreißbaren Ökotonbereiche dürfte hier für den speziellen Artenschutz außergewöhnlich viel "bringen".

6.3.5.4 Entwicklungskonzept für Waldsäume

So wie Großökotone für das Gesamtsystem, haben Waldrandzonen für die Saumbiotope der Flur eine ökologische Rückgratfunktion. Deshalb ist z.B. in (potentiellen) Hecken- oder Raingebieten stets besonders auf die Entfaltung der Hauptsäume an den Waldrändern zu achten. In sehr einheitlichen und biotoparmen Landschaften, denen Haupt- und Mittelökotone (weitgehend) fehlen, sind Waldrandzonen zusammen mit Fließgewässern sogar die Basislinien des Biotopgesamtsystems. Über 90% unserer Waldränder sind derzeit sowohl forstlich wie landschaftsökologisch gesehen unbefriedigend aufgebaut. Viele unmittelbar am Waldrand ansetzende Sturmwürfe des Spätwinters 1990 hätten bei aerodynamisch stabilerer Randstruktur vermieden oder kleiner gehalten werden können.

6.3.5.4.1 Ausgangspunkt: Nutzungseinschränkungen im Waldrandbereich

Ausreichende Saumbiotopdichte ist nur bei relativ hoher Akzeptanz der Anlieger durchsetzbar. Deshalb ist es wichtig, Zonen mit relativ geringen Ertrags Erwartungen oder nutzungsflankierenden Sicherungsfunktionen bevorzugt zu entwickeln. Waldrandbereiche sind solche relativ konfliktarmen Korridore (Überlagerungszonen von Ertragsdepression und hohem ökologischen Entwicklungspotential). Die Devise lautet: **Nutzeneinschränkungen vor und hinter dem Waldrand für die Renaturierung nutzen!**

Bei Bodenwertermittlungen vor Waldrändern werden landwirtschaftliche **Ertragswertabschläge** von

60% (Nordseite), 40% (Ost- und Westseite) und 20% (Südseite) auf einer Breite von 20 m zugrundegelegt (Grundsätze für Ab- und Zuschläge zum Bodenwert und für die Bewertung von Grundstücken mit besonderen Eigenschaften, Beilage 3.33 VAF VII). Bei einer Neigung von 25% entstehen Abschläge von 80%, bei 19-21% immerhin noch solche von 50% (a.a.O.).

Analog besteht auch hinter der Waldkante eine ca. 15-30 m tiefe holzwirtschaftliche Ertragsminderungszone, da hier dem Sturm- und Aushagerungsschutz der Vorrang gegeben werden sollte (ZUNDEL 1969, WEEGE 1982). Der Schock der 1990er Windwürfe dürfte der Einhaltung alter forstlicher Empfehlungen (GREBE & KÖNIG 1859, zit. nach REIF & GÖHLE 1988) neuen Nachdruck verleihen. Der Windschutzstreifen kann z.B. im Anschluß an randliche Windwürfe durch Einrücken der Wiederaufforstung, Sukzession und Anflug-auslösende Benjeshecken Zug um Zug hergestellt werden. Der Sturmschutzbereich entspricht der Breite des biozönotischen Randeffektes und dem Aktivitätsraum von Saumarten, die RANNEY et al. (1981) je nach Exposition auf 15-30 m Tiefe beziffern.

Zusammengenommen können die land- und forstwirtschaftlichen Abschlagsbereiche eine Breite von 30-50 m erreichen. Dieser Streifen sollte künftig als Entwicklungsspielraum für eine Zonationsbiozönose mit Extensivgrasland-, Krautsaum-, Gebüsch- und Traufwaldelementen angesehen werden und nur nachgeordnet Ertragsfunktionen ausüben.

Besonderes Augenmerk verdienen **Hangfußsituationen mit etwas hochgezogenem Waldrand**. Der Landwirt möchte den Waldtrauf etwas vom Hangfuß nach oben abrücken, um die vollwertigen, ebenen Ertragsflächen von Waldrandschäden (Nässe, Ausaperungsverspätung, Wurzelkonkurrenz, Laubfall usw.) freizuhalten. Hier ist die Interessenübereinstimmung Naturschutz (Artenreliktäume!) und Landwirtschaft besonders groß. In jedem Fall sollte die Grünlandböschung offengehalten und so extensiv wie möglich bewirtschaftet werden, weil dies eine besonders gute Chance für die Ansiedlung von Magerkeitszeigern und wärmeliebenden Saumarten bietet.

An Waldrändern ist eine unbegrenzte Vielfalt von Gestaltungs- und Entwicklungsmustern denkbar. Stark vereinfacht schälen sich aber im Saumquerschnitt drei Qualitätsnormen oder **Profiltypen der Waldsaumentwicklung in Intensivlandschaften** heraus (s. Abb. 6/12, S. 148).

6.3.5.4.2 Profil 1: Minimalsaum

Dem Nadelforst ist zumindest ein meist einreihiger Baummantel bzw. eine Reihe von Fassadenbäumen (z.B. Stieleichen, Birken, Eschen) vorgelagert, die zusammen mit einem schmalen Gebüsch- und Extensivrasensaum eine 10-20 m breite Zonationsbiozönose ergeben. Entlang von Rändern naturnaher Wälder entfällt die Fassadenbaumreihe, doch säumt in jedem Fall ein schmaler Graslandstreifen den Gebüschmantel oder tiefbeasteten Trauf. Mäntel

dieser Art wurden von Bauern gelegentlich früher gepflanzt.

Platzsparende Saumausprägungen dieser Art sind das an durchschnittlichen Waldrändern Bayerns anzustrebende Minimalziel. In den waldmantelreichsten Gebieten (z.B. oberfränkische Malmkalkgebiete) ist dieses Minimalziel auf rund 8/10 der Waldrandlänge zur Zeit erreicht, im Liasgebiet auf etwa 5/10, im Fichtelgebirgskristallin nur auf ca. 1/4 (REIF & GÖHLE 1988). Eher **unter** dem Ausstattungsniveau des Fichtelgebirges, dessen Waldstruktur noch etwas von den hier verbreiteten Steinriegeln profitiert, liegen Nadelforstgebiete der Hügelländer, wie z.B. das Vogtland, das Unterbayerische Hügelland, die Altmoränengebiete und das außeralpine Allgäu.

Bei der Waldsaumregenerierung herrscht also schon auf dem untersten Anspruchsniveau großer Nachholbedarf. Solange ein zusätzlicher Förderansporn nicht existiert, wird man sich deshalb mit dem Etappenziel "Minimalsaum" zufriedengeben müssen. Denn dieses scheint als Eigenbeitrag des Land- und Privatforstwarts im Rahmen der Sozialpflichtigkeit und einer minimalen Sturmsicherung u.É. zumutbar.

Das Minimalziel führt immerhin zu einer wesentlichen Verbesserung des Landschaftsbildes (naturnahe Fassaden), kann aber das Lebensraumpotential an Waldrändern nur partiell realisieren und Zustandsdefizite nur notdürftig lindern. Langfristige Qualitätsziele sind damit noch nicht abgedeckt.

Mittelfristige Zieldimension ist daher:

6.3.5.4.3 Profil 2: Normalsaum

Das Laubbaumerüst vor dem Forstrand ist etwa so breit wie eine Baumhecke, entwickelt also bereits Habitatmerkmale einer Laubwaldbiozönose. Waldarten finden hier Ausbreitungskorridore, wenn sich dahinter für sie schlecht passierbare Nadelholzforsten befinden (DUHME & HAASE 1985). Dem Gebüschmantel wird ein breiteres Vorfeld für das Vordringen von Sproßkolonien angelagert. Zusammen mit diesem Extensivgrünlandstreifen liegt der Platzbedarf bei ca. 20-50 m. Da der Laubbaummantel auch den Forstrand etwas nach innen drängen kann, läßt sich der Flächenabzug des waldvorgelagerten Schlages auf eine Tiefe von 10-25 m beschränken.

In Abb. 6/12 (S.148) symbolisiert ein Dreieck den bisher meist "ungesättigten" Entwicklungsgradienten unserer Waldränder. Die Bezeichnung "Normalsaum" betont die Allgemeingültigkeit dieses Gestaltungszieles. Es deckt sich außerdem weitgehend mit den forstlichen Empfehlungen (HANSTEIN 1982, HIRSCHMANN 1983) - dort naturgemäß allerdings ohne vorgelagerten obligatorischen Grünlandstreifen.

Normalsäume inmitten der Intensivlandschaft sind derzeit noch viel zu selten. Immerhin kommen sie aber nicht nur in etwas naturnäheren Sondergebieten vor (so z.B. an Donauauenrändern, an den Kaltenau-

en bei Bad Aibling, im Naab- und Labertal bei Regensburg, im Flossenbürger Bergland), sondern immer wieder auch als verbreiterte Laubbaummäntel entlang von Kiefern- und Fichtenforsten. Begünstigend wirken kleinmorphologisch hervortretende Gesteinsgrenzen, Randstufen, kleine Böschungen oder Steinriegel in Saumposition. Birken-, Aspen-, Vogelbeer-, Eschen-Saumzonen schmücken immer wieder unsere Grundgebirge, etwa im Vorderen Bayerischen Wald, in der Münchberger Gneismasse (z.B. bei Förchenreuth), im Westspessart oder im Naabgebirge. Im mittelfränkischen Keuperbecken sind etwas verbreiterte Gebüsch-Eichen-Säume an Kiefernforsten nicht allzu selten.

Fast jeder Naturraum weist irgendwo ohne äußeren Anstoß realisierte "Modellbeispiele" auf, denen man nur nachzueifern bräuchte.

Die Realisierung solcher Waldrandgestaltungsmuster ist in einigen Gebieten Bayerns bereits im Gang

(z.B. Altlandkreis Feuchtwangen (KÖGEL et al. 1993), einige Verfahrensgebiete der Ländlichen Entwicklung (SCHMIDT, mdl., AULIG, mdl.), Modellvorhaben zur Schaffung naturraumgemäßer Waldmäntel (vgl. REIF & AULIG 1993), Wiesenrandstreifen).

Natürlich kann die Bereitstellung von Normalsäumen einschließlich Graslandstreifen dem Ackerbauern nicht im Rahmen der Sozialpflichtigkeit abverlangt werden. Gerade die Saumgestaltung ist trotz relativ geringer Flächenopfer eine hochgradig gesellschaftswirksame Dienstleistung des Land- und Forstwirts, da sie nicht nur ökologische Basislinien schafft, sondern ein Netz von Erholungskorridoren auch in von der Natur stiefmütterlich ausgestatteten Räumen ermöglicht. Eine Realisierungsmöglichkeit eröffnet sich wie bisher im Rahmen der Randstreifenprogramme, neuerdings aber auch der Dauerbrauchförderung (vgl. Kap. 6.2, S.119).

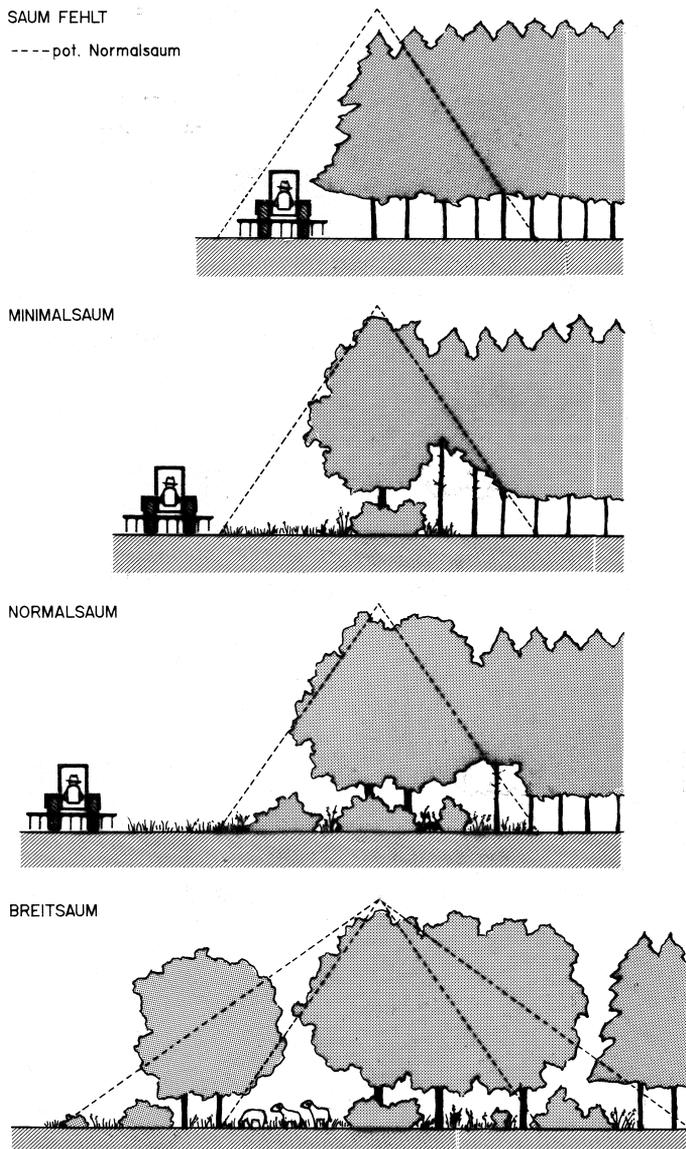


Abbildung 6/12

Profiltypen der Waldsaumentwicklung

6.3.5.4.4 Profil 3: Breitsaum

Das **naturschutzfachliche Optimum** wird im **Breitsaum** erreicht. Der einfache dreizonale Aufbau aus Grasland-, Gebüsch- und Baumstreifen verbreitert sich zu einer 50-200 m tiefen "Mini-Parklandschaft". Es entsteht ein teils streifig, teils mosaikartiger Durchdringungskomplex aus Laubwaldfragmenten, Gebüsch, Staudensäumen und Extensivrasenplätzen. Im Kontakt zu naturnahen Laub- oder Trockenkiefernwäldern sind fließende Übergänge ins Waldesinnere erwünscht. Breitsäume sind am erholungsattraktivsten und können ohne größere Artenschutzkonflikte zumindest abschnittsweise mit Fahrrad-, Wander- oder Reitwegen kombiniert werden.

Während im Normalsaum zumindest der Grünlandstreifen noch routinemäßig von außen mitbewirtschaftet werden kann, erfordert der Breitsaum ein eigenes, wenn auch sehr unregelmäßiges Management (z.B. Schaf- und Ziegentrift). In Gebieten mit hoher Waldrandlänge können auf diese Weise gleichzeitig Triftbrücken und -trittsteine für Schafherden bereitgestellt werden. Verzichtet man auf die Erholungsbenutzbarkeit, so kann auf pflegerische Eingriffe überhaupt verzichtet werden.

Pflanzmaßnahmen sollten soweit wie möglich vermieden werden (vgl. auch REIF & GÖHLE 1988) oder doch streng auf Initialpflanzungen mit nachweislich autochthonen Sorten (REIF & AULIG 1993) beschränkt werden. Es ist davon auszugehen, daß bei entsprechender Geduld auch an kahlen Forsträndern durch Tierverbreitung Saumgehölzinitialen entstehen, die eine autonome Sekundärdynamik einleiten. Erst auf diesem Qualitätsniveau kann die Selbstdifferenzierung von Saumbiozöosen in Gang kommen (Kap. 6.3.1.4 und 6.3.1.5), und Teilbestände der potentiell natürlichen Vegetation können zur Entfaltung kommen.

In den Intensivlandschaften erscheint dieser Höchststandard wie ein realitätsferner Wunschtraum, eine Reminiszenz aus der Biedermeierzeit, in der unsere Kulturlandschaften von derartigen Randunschärfen geradezu geprägt waren. Tatsächlich liegen die wenigen aktuellen Beispiele kaum je an normalen Wald-Flur-Grenzlinien, sondern im Bereich historischer Landschaftsreste, in Magerrasen- oder Hutungsgebieten (z.B. bei der Homburg/MSP, Maria Eich und Eichelgarten bei München, Hutänger bei Weigenheim und Seenheim/NEA, Anlauter-Abhänge oberhalb Titting/EI oder in Landschaftsparks).

Trotzdem sollten alle Fördermöglichkeiten genutzt werden, künftig auch solche landschaftlichen Juwelen wieder möglich zu machen. Damit ist nicht nur dem allgemeinen Biotopwert der Landschaft, sondern auch der Sturmfestigkeit der Wälder gedient.

Nicht der völlig geschlossene Waldmantel, sondern eine außen lockere, nach innen allmählich zunehmende Überschilderung aus standfesten Bäumen, die die Windbrechung auf eine gewisse Bestandestiefe verteilt, verleiht den besten Sturmschutz (MITSCHERLICH 1971). Die überlegene Wind- und Schneebruchfestigkeit freistehend aufgewachsener

Bäume (BURSCHEL 1990) läßt sich für die aerodynamische Sanierung größerer Wälder am besten in Form miniparkartiger Breitsäume nutzen. Freilich lassen sich Breitsaumstrukturen dieser Art nur an entsprechend geräumigen Waldgebieten einrichten. Von forstlicher Seite wird für die aufgelockerte Randbaumzone ein Wipfelanstieg (Büsche < Bäume I. Ordnung < Bäume II. Ordnung) über mindestens 30-40 m empfohlen (z.B. BARTH 1987: 215). Damit können Verwirbelungen über den Bestandesrand emporgedrückter Luftmassen am unschädlichsten abgefangen werden.

6.3.5.4.5 Längsgliederung eines Waldrandes

Auch das schönste Saumprofil wird eintönig, wenn es nicht noch im Längsverlauf, parallel zur Waldkante, Abwechslung bietet. Räumliche Variation sollte quer wie längs angestrebt werden. Die Kurzbotschaft dieses Unterkapitels lautet:

Auch entlang der Waldkante Struktur- und Raumvielfalt schaffen! Saumaußenlinie unregelmäßiger gestalten als Waldrandlinie! Raumnischen schaffen!

Schon ein nur leicht welliger oder buchtiger Außenrand des Gebüschmantels teilt subjektiv das Waldvorfeld in kleinere Sicht- und Erlebnisfelder auf. Je breiter der Zwischenraum Hochwaldrand - Anbaufläche, desto leichter können durch Vorsprünge des Gebüschmantels, durch vorgelagerte Baumgruppen und Solitäräume arenaartige, erholungsattraktive Platzwirkungen erzeugt werden. Ansonsten eintönige Landschaften können dadurch sehr reizvolle Bewegungskorridore für den Menschen erhalten (Abb. 6/13, S.150).

Die strukturelle Kammerung steigert auch die "Artenaufnahmekapazität", da bis zu einem gewissen Grade Aktionsraumansprüche von Tierarten durch differenzierte Habitatgliederung reduziert werden (HEYDEMANN 1981, RIESS 1986).

Die mikroklimatische Differenzierung (Windruhezonen, unterschiedliche Austrocknung, Expositionswechsel usw.) kommt insbesondere der Wirbellosenfauna entgegen.

Seitenäste, -vorsprünge und knotenartigere Verbreiterungen im Grundriß der Saumgehölze wie in Abb. 6/13, S.150, dargestellt konzentrieren und lenken Artenbewegungen durch die Landschaft (Halbinsel-effekt, funnel effect). Nach FORMAN & GODRON (1986) findet man regelmäßig Spurenverdichtungen von Wirbeltieren an der Spitze solcher Vorsprünge. Selbstverständlich sind solche Erker ideale Anbindestellen für Flurkorridore (Hecken, Raine und Hohlwege).

Die einfachste Konsequenz aus all diesen Überlegungen lautet: **Der Saumgehölzaußenrand sollte unregelmäßiger verlaufen als die Hochwaldkante**, d.h. von einer reinen Parallelführung so oft wie möglich abweichen. Da der Ackerrand diesem Windungsreichtum im allgemeinen nicht folgen kann,

werden zusätzliche Freiflächenbuchten abgeschnitten, die als Magergrünland bewirtschaftet werden sollten.

6.3.5.4.6 Verknüpfung von Waldsäumen mit Flurgehölzen - Einzel- und Gruppenbäume sollten Übergänge herstellen!

Auch insgesamt baumreiche Intensivlandschaften sind oft visuell monoton, weil die Gehölze nur in geometrisch geschlossenen Blöcken vorliegen, aber keine flur-aufgliedernden Positionen einnehmen. Einstige landschaftsprägende lockerständige Großbaumstrukturen sind weitgehend verloren gegangen.

Zug um Zug, in kleinen Dosen, sollte nun versucht werden, waldrandvorgelagerte Haine, Baumensembles und Solitäre zu begründen (Abb. 6/14, S.151). Wo dafür keine größeren Extensivgrünlandparzellen verfügbar gemacht werden können, lassen sich auch durch einzelne Großbäume an walddahnen Rainen und Wegrändern solche Wirkungen erzielen.

Diese Überlegungen sind heute bereits Bestandteil von Neuaufforstungsrichtlinien in Großbritannien. Dort werden unregelmäßig vorgelagerte Baumgruppen und Einzelbäume sowie randwärts 3-5fach aufgeweitete Pflanzabstände bewußt als Gestaltungsmittel eingesetzt.

Zwischen Gehölzstrukturen am Waldsaum und in der Flur sollte also ein Beziehungsgefüge hergestellt werden. Auch bei schönster und aufwendigster Ausbildung aller ihrer Waldsäume kann eine Kulturlandschaft noch langweilig aussehen. Erst durch Kontrapunkte und Verknüpfungswirkungen zwi-

schen beiden Gestaltungsbereichen erhält der Kontaktbereich Flur/Wald ein wirkliches Gesicht.

6.3.5.4.7 Abstimmung auf den Intensitätsgrad der Agrarlandschaft und den Naturraumcharakter

Die bisher aufgestellten Grundsätze geben eine naturraumübergreifende Groborientierung, blenden die individuellen Erfordernisse und Spielräume von Teilräumen jedoch noch aus. Hierauf erstrecken sich die Aussagen dieses und des darauffolgenden Kapitels.

Landschaften mit hohem Ertragspotential (= **Intensivlandschaften**) widersetzen sich einer Waldsaumverbreiterung und -ausdifferenzierung mehr als Extensivlandschaften. Über einen Normalsaum wird man hier nur selten hinausgelangen. Immerhin entstehen dadurch aber die erforderlichen Rückgratbiotop für das hier sehr wichtige Rain- und Heckenetz bzw. für waldrandnahe Stilllegungsflächen (vgl. Kap. 6.2, S.119). Normalsäume sollten hier wegen der sonstigen Biotoparmut möglichst lückenlos an allen Waldrändern entwickelt werden (s. Abb. 6/15, S.152, linker Block).

Anders dagegen die **Extensivgebiete**, wie z.B. Spessart und Odenwald, Frankenwald, höhere Mittelgebirgslagen, Dauergrünlandgebiete Oberbayerns mit mäßiger Viehbesatzdichte (Werdenfeller Land, Ammergau), Almen und Alpen. Hier sollte grundsätzlich ein höheres Qualitäts- und Strukturniveau der Wald/Flur-Kontaktzonen angestrebt werden. Das Konzept des Breitsaumes in jeweils naturraumspezifischer Ausprägung sollte hier zumindest abschnittsweise im Vordergrund stehen. Damit erhalten diese bevorzugten Fremdenverkehrsgebiete

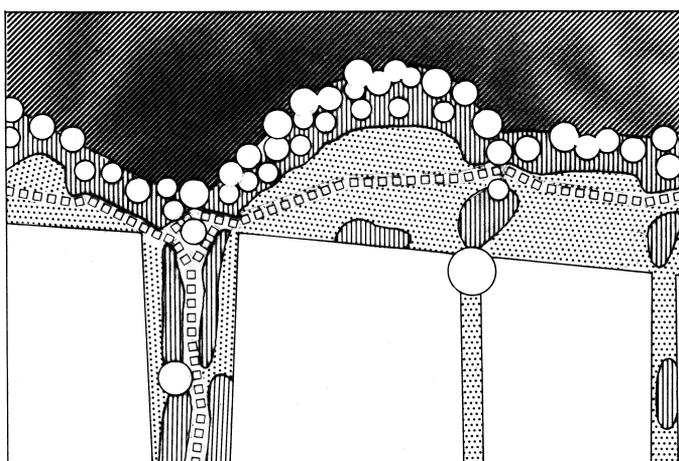


Abbildung 6/13

Nischenkonzept für Waldsäume

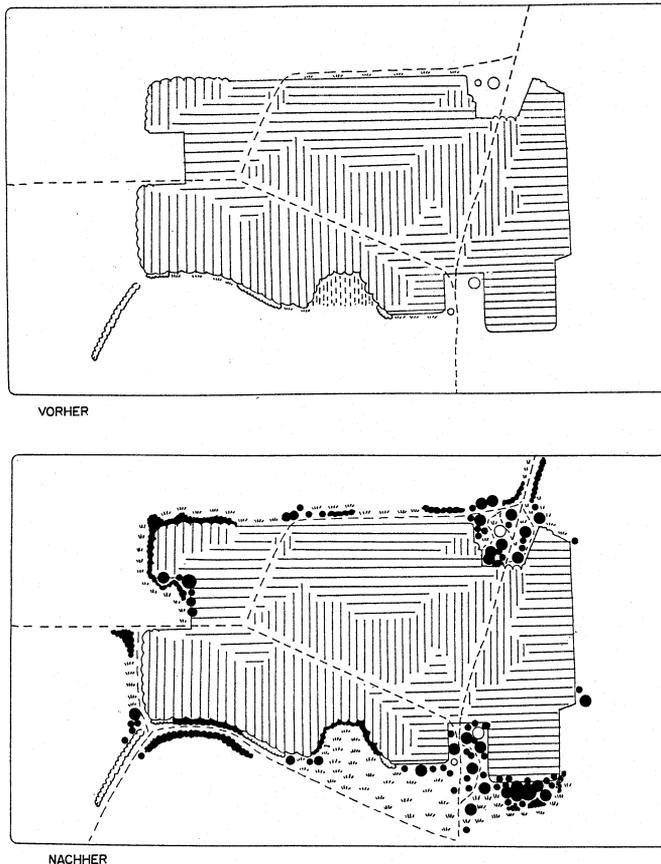


Abbildung 6/14

Waldrandgliederung

senkrecht schraffiert: Forst
 waagrecht schraffiert: naturnaher Wald
 Kreise: Solitär- u. Gruppenbäume

eine Flächeninfrastruktur sehr attraktiver, belastbarer und gleichzeitig nicht nutzungsstörender Erholungszonen.

Gleichzeitig muß die Saumgestaltung dem Umstand Rechnung tragen, daß in diesen Agrarrückzugsgebieten kein Weg an der Förderung sehr extensiver Tierhaltungsformen vorbeiführt. Auch vor diesem Hintergrund ist eine tiergerechte Entwicklung der Wald/Flur-Kontaktzonen, dieses besonders tiergerechten Aufenthaltsraumes für Schafe, Ziegen und Rinder, von Bedeutung. Lichte Waldweidestrukturen, Hutbäume, Rasenplätze usw. können und sollten so angeordnet werden, daß keine größeren Zielkonflikte mit der ertragsorientierten Waldnutzung entstehen.

Eine Übergangsstellung kommt sogenannten "Intensiv-Extensiv-Landschaften" zu, in denen Bereiche zurückhaltender Landnutzung immer wieder in die Hohertragszonen eingestreut sind (Beispiele: Jungmoränengebiete, Frankenjura, Frankenhöhe, Riesumrahmung, Vorrhön).

Auch hier sollte der Standard "Normalsaum" überall angestrebt werden. Verbreiterte Sonderausprägungen, offene gebüscharme Säume, niederwaldartig genutzte Randzonen sollten aber zusätzlich die Marginalstandortbereiche kennzeichnen und hervorheben. Solche Sonderstandorte sind z.B. Molassekämme und -abhänge im Pfaffenwinkel, Murnauer Land,

Ost- und Oberallgäu, Drumlins und steile Endmoränenzüge (z.B. im Eberfinger Drumlinfeld, am Südrand des Ebersberger-Haager Forstes), Juratäler und die extrem kleingliedrigen Kuppenalbbereiche (LAU, FO, LIF, BT).

Kulturgeographisch und landschaftsästhetisch prägende "Saum-Modelle" sollten sorgfältig aufgenommen und in die heutigen Gestaltungsziele übernommen werden. Hierzu gehören beispielsweise die im nordwestlichen Mittelfranken in der Hersbrucker Alb und bei Immenstadt/Allgäu noch erhaltenen Hutangerstrukturen mit Waldkontakt (Auflistung siehe LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"), die Randbereiche noch intakter Mittel- und Niederwälder (z.B. am Nordrand der Windsheimer Bucht), Schafweiden und -triften zwischen Forst und Flur mit ihren solitären Weidbäumen (z.B. am Thalmässinger und Weißenburger Albrauf, Unterhänge des Altmühltals), die Windbuchen-Randbestände der Rhön (z.B. Schwarze Berge, Wildflecken, Bauersberg).

6.3.5.4.8 Gestaltung von Säumen mit spezieller Artenschutzfunktion (Artenreliksäume)

Bestimmte Waldrandbereiche geben gefährdeten Arten eine letzte Zuflucht (vgl. Kap. 6.3.2.7, S.138). Solche Artenreliksäume bedürfen speziell darauf

abgestimmter Gestaltungsziele, die erheblich von den Basisleitbildern, wie sie unter [Kap. 6.3.5.4.2](#) bis [6.3.5.4.5](#), S.147ff, aufgezeigt wurden, abweichen können.

Viele Waldsäume kann man geradezu als **Naturraum-Fenster** bezeichnen, tragen sie doch noch länger als die benachbarten Nutzflächen letzte Spuren verschwundener Halbkulturflächen, natürlicher oder potentiell natürlicher Bestockungen. Gesteins-, Boden- und Lokalklimaeigenschaften scheinen an Säumen noch fensterartig auf, wenn sie außen- und innenseitig längst überprägt und ausgelöscht sind.

Das Leitbild des stufigen, mehr oder weniger geschlossenen Saumes tritt beispielsweise in folgenden Fällen "außer Kraft":

- die Heideginster- (*Genista pilosa*-)Kiefernwaldsäume des mittleren Naabtales (SAD);
- die Flügelginster- (*Genistella sagittalis*-)Säume des Regensburger und Falkensteiner Vorwaldes (R, CHA);
- die Haarginster-Schwarzginster- (*Cytisus supinus*- *Cytisus nigricans*-)Säume des nordöstlichen Alpenvorlandes, Regensburger Vorwaldes und Naabgebirges;
- die fast ausschließlich auf abschüssige Kiefernwaldränder zurückgedrängten Überreste der Dolomitsand-Fluren der Kuppenalb (BT, FO, LIF) mit Sprossender Hauswurz (*Sempervivum sobo-*

liferum) und Strohlume (*Helichrysum arenarium*);

- randoffene Steppenanemonen- und Graslilien-Kalkkiefernwälder des Jura (Schwerpunkt nördlicher Oberpfälzer und Oberfränkischer Jura) und Muschelkalks (vor allem KG);
- Steinsamen-Eichenwälder, beispielsweise im Königshofener Gäu und an den Keupertraufzonen;
- Hardt- und Holzwiesenreste in den Landkreisen Weilheim-Schongau, Starnberg, München und Fürstentfeldbruck, z.B. an Forsträndern des Truderinger, Kreuzlinger und Perlacher Forstes bei München, mit autochthonen Kiefernüberhältern, Hutewaldeichen, Magerrasenarten;
- Sandflur-Reliktstrukturen am Rand der Kitzinger Forsten (KERZNER, mdl.) oder der Hohenwarther Forsten bei Gröbern/PAF.;
- die Alpenklee-Säume des Isar-Loisachvorlandes (mit Purpurklee, Doldenwucherblume u.a.).
- Schneeheide-Kiefernwald-Ränder der Alpen (z.B. am Wank oder bei Mittenwald).

Allgemein ist zu fordern:

Vor allem sonnseitige Waldränder in biogeographisch herausgehobenen, von Xerothermstandorten geprägten Naturräumen und Landschaftseinheiten erfordern stets überdurchschnittlich sorgfältige Arteninventarisierung und Pflegekonzepte.

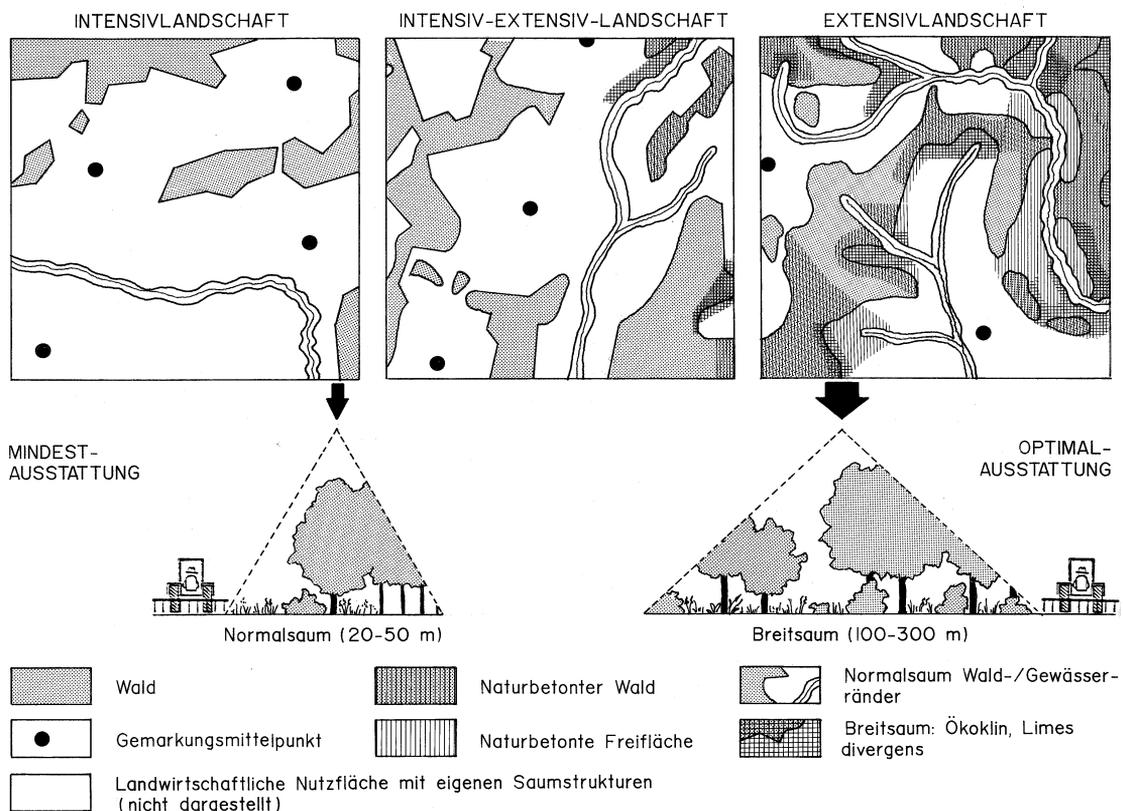


Abbildung 6/15

Saumkonzept für Landschaften verschiedener Nutzungsintensität

Dasselbe gilt von Bestandesrändern innerhalb der Hauptökotone, besonders an Naturraum-Traufzonen und in Stromtälern.

6.3.5.5 Leitlinien für die Saumentwicklung in der Flur

Dieses Kapitel kann dank der ausführlichen Darstellung in den LPK-Bänden II.11 "Agrotöpfe" und II.12 "Hecken und Feldgehölze" sehr überschlägig bleiben.

Acker-, Wiesen- und Gewässerrandstreifen, Hecken- und Gewässerbepflanzungen zeigen, daß die Notwendigkeit einer Saumstrategie als Kompensativum intensiver Landnutzung längst erkannt ist. Ihre volle Wirksamkeit erlangen Saumbiotope aber erst bei **landschaftsspezifisch dichtestmöglicher Verspannung und Auffaserung sowie innerer Ausdifferenzierung**. Die Erkenntnis, daß sogar sehr schmale Raine und Wegränder einen zwar im Einzelfall unscheinbaren, in der Summe aber gewichtigen Beitrag zum allgemeinen Artenschutz leisten können (vgl. mehrere Diplomarbeiten an der FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf), wird noch nicht genügend beachtet. Entschiedener als bisher ist hinzuwirken auf:

- eine Bündelung relativ naturnaher Parzellen-Trennstrukturen (Raine, Hecken, Ranken) mit extensivierten Randstreifen der Schlagnutzung;
- eine räumliche Vernetzung und/oder Annäherung der Saumbiotope untereinander.

Nur eine **dichte** Faserstruktur kann das Selbstregulationsvermögen der Nutzlandschaft merkbar verbessern.

Aber auch die Artenschutzaufgaben dieses Netzes werden nur bei hoher Strukturichte wahrgenommen. Je schmaler ein Saumbiotop, desto stärker unterliegen Artansiedlungsprozesse dem Zufall, desto mehr muß Dichte für Fläche einspringen. Die Wahrscheinlichkeit der Artenzulieferung von den Haupt- und Mittelökotonen ist bei hohem Auffaserungsgrad der Kleinökotone erhöht. Ein maschenreiches Rain-, Hochrain-, Hohlweg-, Hecken- und Wiesenrandstreifensystem "zieht" eben mehr Arten aus angrenzenden Hangbiotopen oder breiten Waldsäumen an als ein bis zwei Heckenstränge.

Seltenere Arten sind auf Rainen, Ranken, Hohlwegen und Heckenrändern nicht gleichmäßig dicht oder geklumpt, sondern sehr verstreut und unregelmäßig verteilt. Eine größere Zahl seltener Arten, wie auch höhere Artenzahlen überhaupt, kommen deshalb erst bei beträchtlicher Gesamtlänge an Saumbiotopen zustande. Auch dieser Sachverhalt legt möglichst hohe Netzdichten nahe.

Die Devise muß also lauten: **Möglichst viele, am besten alle Schlag-, Nutzungs- und Infrastrukturgrenzen für Saumentwicklungen nutzen!**

Im Zeitalter der EG-Agrarreform könnten wiederhergestellte oder neugeschaffene Raine und Randstreifen als äußerlich sichtbare Gegenleistung der Landwirtschaft für den zunehmenden produktionsneutralen Einkommensausgleich angesehen werden. Die bayerische Flurgliederung ist im Unter-

schied zu östlichen und nordöstlichen Nachbargebieten trotz jahrzehntelanger Arrondierung meistens noch kleinflächig genug, um eine ausreichend dichte Saumbiotop-Versorgung zu ermöglichen.

Eine konsequente Weiterentwicklung der Agrar- und Naturschutzförderpolitik sollte es ermöglichen, das Entwicklungspotential sämtlicher Schlaggrenzen zu nutzen. Dieses Ziel steht nicht im Widerspruch zu dem Gebot, grünplanerische Nivellierung zu vermeiden. Schließlich gibt es eine breite Palette verschiedener Gestaltungsformen (offener Grasrain, Streuobstzeile, Breitrain mit Gebüschzeilen usw.), die dem jeweiligen Kulturlandschaftscharakter angepaßt werden können.

Das Randstreifenprinzip sollte künftig auch stärker auf **Parzellenränder in Dauergrünlandgebieten** angewandt werden (nicht nur auf Gewässer- und Biotopränder). Für die Überlebenssicherheit der Arthropodenfauna von Weiden und Wiesen haben Zaunstreifen eine bisher unterschätzte Bedeutung (MAELFAIT et al. 1988). Teilweise ist ihnen eine spezifische Fauna eigen (z.B. Stechimmen der Pfähle). Der **Zaun-Asyleffekt** spielt im Alpenvorland für die gefährdete Wiesenflora eine wichtige Rolle, z.B. für die Traubenhyazinthe, den Crocus, Kalkmagerrasenrelikarten. Vor allem Wald- und Gewässerrandzonen sind in vielen Intensivlandschaften die einzigen (potentiell) naturbetonten Strukturen. Nach außen folgen Äcker, nach innen oft nur Altersklassenforste. Im Übergangsbereich läßt man am ehesten etwas Luft für Hecken-, Mantel- und Laubwaldarten, die wiederum Kleinzonationen aus nitrophytischen Krautsäumen, Brombeerschleiern, Lianen nach sich ziehen.

Mit den bereits unter Vertrag genommenen Bachuferabschnitten, Acker- und Grünlandstreifen (vgl. OTTE 1989), neu begründeten Waldmänteln (Projekt Feuchtwangen, vgl. REIF & AULIG 1993, MESSLINGER 1992) sowie differenziert gestalteten Straßenbegleitstreifen (SCHULTZ-PERNICE 1988, ULLMANN et al. 1988) sind erste ermutigende Schritte getan. Die Gesamtziele sind zwar noch in weiter Ferne. Nun kommt es darauf an, die Saumstrategie auch in agrarpolitische und -strukturelle Förderzielsetzungen zu verankern, aber auch darauf, möglichst viele Land- und Forstwirte zu freiwilligem Handeln in dieser Richtung zu ermutigen.

Mancher resignierte "Frontkämpfer" des Naturschutzes sollte aus regionalen Umsetzungsbeispielen wieder Zuversicht schöpfen: In einigen Ackerbaugebieten trug die beharrliche Überzeugungsarbeit einiger Landwirtschafts- und Wasserwirtschaftsämter und eigene Einsicht von Landwirten im Rahmen des Erosionsschutzes bereits Früchte: 10-15 m breite Grünlandsäume an Waldrändern, Gräben und an abtragsgefährdeten Hängen gewinnen z.B. im Landkreis Erding immer mehr Anhänger unter den Landwirten. Die Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau kann auf einigen Staatsgütern bereits vorbildliche Beispiele für Auen- und Waldsaumpufferzonen vorweisen. Die Ländliche Entwicklung konnte in den letzten Jahren ihre Teilnehmer für früher kaum durchsetzbare

Saumprojekte gewinnen (z.B. Streuobstneubegründung an Flurrändern und Wegen, breite Randstreifen an Gewässern, wie etwa an der Kammel im Direktionsbereich Krumbach, oder renaturierte Gräben im Ries und bei Triesdorf).

6.4 Strategie gegen die Eutrophierung und für die Stoffrückhaltung in der Landschaft (Filter- und Entsorgungskonzept)

Wie die urbanen Systeme (TOMASEK 1979) belasten auch die Agrarsysteme den Wasser- und Luftpfad mit Emissionen. Eutrophierung ist heute ein zentrales Problem des Naturschutzes (ELLENBERG 1989, NNA-Seminar 1991). Viele gut gemeinten und aufwendigen Schutz- und Pflegemaßnahmen verpuffen in ihrer Wirkung, weil der Gesamtpegel verfügbarer Nährstoffe in der Landschaft überhöht ist. Innerhalb der schädlichen Stoffanreicherung unserer Lebensräume spielt der **Eintrag aus umliegenden oder oberhalb liegenden Nutzflächen** immer noch eine deutlich größere Rolle als Fernimmissionen aus nichtagrarisches Quellen (vgl. Kap. 4.2).

Dieser Immissionspfad läßt sich drosseln. Auch wenn damit in der Gesamtimmissionsbilanz unserer Industriegesellschaft vielleicht nur ein relativ kleiner Retentionsbeitrag geleistet werden kann, so ist dieser deswegen nicht geringzuachten. Angesichts der nur sehr langsam regulierbaren Grundbelastung aus Industrie und Verkehr sind wir um so mehr auf die Nutzung bestehender Entlastungsspielräume (wie z.B. die Senkung nicht pflanzennutzbarer Stoffzufuhren und deren bessere Rückhaltung in der Landschaft) angewiesen. Letztere Aufgabe ist der Landschaftspflege in den letzten Jahrzehnten zuge wachsen, bisher aber noch nicht ausreichend konzeptionell und praktisch bewältigt.

Im Kern geht es darum, der zentralisierten technischen Klär- und Filterinfrastruktur ein über die ganze Nutzlandschaft verteiltes naturnahes Filter- und Entsorgungssystem an die Seite zu stellen (vgl. Kap. 4.3). Den **abwassertechnischen Rückhaltemaßnahmen** stehen also **landschaftspflegerische Rückhaltemaßnahmen** gegenüber. Diese sind Gegenstand dieses Kapitels.

Dabei sollen bestimmte filterfähige Ausgleichsflächen Stoffausträge in der bodennahen Luftschicht, im Oberflächen-, oberflächennahen und Grundwasser möglichst nah am Entstehungsort abfangen, speichern, nach Möglichkeit in Biozyklen einbauen oder chemisch unschädlich metabolisieren (z.B. durch Denitrifizierung). Was nicht dauerhaft deponiert (z.B. als Torf) oder umgesetzt werden kann (z.B. in Feuchtwäldern oder Röhrriechen), soll biosphärenunschädlich abfließen (z.B. N_2 aus der Denitrifizierung) oder als nutzbare Biomasse schadlos abgeschöpft werden können (z.B. Schilf oder Holz). Die Wege zwischen Stoffquelle (source) und Stoffsenke (sink) sollen so kurz wie irgend möglich sein. Mit dieser Infrastruktur tragen die Landnutzun-

gen dem Verursacherprinzip Rechnung (vgl. EG-Düngemittel- und Gülle-Verordnung), **entbinden sich damit aber nicht von der Verpflichtung, alles in ihrer Macht Stehende zur Reduktion der Einträge zu tun.**

Allerdings werden auch die

- Selbstdisziplinierungsaufforderungen der Landwirtschaft,
- das Streben nach einer Rückkehr zur ausschließlich flächengebundenen Tierhaltung,
- Empfehlungen und Richtlinien zur Eintragsminimierung von Düngestoffen und Pflanzenschutzmitteln sowie zur Erosionsbekämpfung

das Eutrophierungs-, z.T. auch Intoxikationsproblem von Landschaften und Biotopen und das weitere Verschwinden nährstoffarmer Lebensräume nur mildern, aber nicht völlig beheben können. Auch wenn diese innerlandwirtschaftliche Umweltlastungsstrategie weitreichend angelegt sein sollte, wäre die "Bremsspur" einer bisher ausschließlich auf Ertragssteigerung getrimmten Agrarstruktur zu lang, als daß sie der Degradierung bereits jetzt durch allgemeine Stoffanreicherung bedrohter Lebensräumen noch zuvorkäme.

Die Reduktionsstrategie muß also von einer Kompensationsstrategie flankiert sein. Erstere ist eine Herausforderung für die Bewirtschaftungs- und Behandlungstechnik in der Land- und Abwasserwirtschaft, letztere für die Landschaftsgestaltung.

Die Landnutzungen sollten künftig nicht nur ihre Haus- und Siloabwässer, sondern auch ihre "Flächenabwässer" (trotz aller Ausbringungssorgfalt verbleiben Austräge) entsorgen. Da den verschärften Rahmenbedingungen der EG-Nitratverordnung (1992) sicherlich nur ansatzweise durch Bewirtschaftungsmodifikation und größere Düngungsvorsicht Rechnung getragen werden kann, dürfte einem derartigen Kompensativsystem auch im Interesse einer funktionsfähigen, selbstverantwortlichen Landwirtschaft erhöhte Bedeutung zukommen.

Selbstverständlich dürfen solche "Entsorgungsanlagen" nicht wie ein technisches Bauwerk die Landschaft verunzieren, sondern sie sind harmonisch dem naturbetonten Biotop-Gesamtsystem einzugliedern. Durch geeignete Situierung und Gestaltung sollten möglichst viele biotische Ressourcenfunktionen miterfüllt werden (Mitnahmeeffekt). Auch hier wird also nicht eine monofunktional eigenständige Flächeninfrastruktur (wie bei den Kläranlagen) angestrebt, sondern die Filterfunktionen werden im Rahmen der übergreifenden Stabilisierungs- und Verbundstrategie **mit** wahrgenommen (vgl. Kap. 6.1, S.89, 6.2, S.119, 6.5, S.162, 6.6, S.171).

6.4.1 Ausgangslage (Filterbedarf)

Schon die Kurzdiagnose in Kap. 4.2 zeigte deutlich: Mit Ausnahme weniger landwirtschaftlicher Marginalzonen ist das **derzeitige Rückhaltevermögen für nutzungsbedingte Nähr- und Schadstoffeinträge noch unzureichend.**

Für die Ableitung und das Verständnis der notwendigen Handlungsstrategien müssen noch einige Fakten nachgetragen und das zu behandelnde Schadbild präzisiert werden.

Die über 37 Anbaujahre gemittelte landwirtschaftliche N- und P-Bilanz (Düngung minus Biomasseernte, entzugsübersteigender Düngeranteil) zeigt für Westdeutschland einen Überschuß von rund 50 kg N/ha und 50 kg P/ha (KÖSTER et al. 1988). Verluste durch Denitrifikation und gasförmiges Entweichen in der Größenordnung von unter 20 kg N/ha und Jahr (DVWK 1985, zit. nach BLUME 1988) werden durch Immissionen aller Wahrscheinlichkeit nach überkompensiert. Unterstellt man, daß in Bayern rund 3 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche der BRD-Überschußsituation entsprechen, so würden heute pro Jahr im Mittel ungefähr 150 Millionen kg N/Jahr nicht agrarisch verwertet, d.h. mehr oder weniger ungeklärt oder störend in die landschaftlichen Ökosysteme abfließen. Nicht berücksichtigt ist dabei, daß in viehstarken Agrargebieten Bayerns nach neuen Kalkulationen des Lehrstuhls für landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre N-Überschüsse von 150-200 kg N/ha und Jahr (gegenüber 20-40 kg/ha und Jahr in vorwiegend mineralisch gedüngten Gebieten) auftreten.

Demgegenüber errechnet sich ein N-Jahresausstoß durch 11 Millionen Einwohner im **Siedlungsabwasser** von knapp 70 Millionen kg (bei einer Tagesabgabe von 13 g N/Einwohner).

Beim **Phosphor**, einem entscheidenden Faktor der Gewässer- und Feuchtgebietseutrophierung (vgl. VOLLENWEIDER 1968, EGLOFF 1986), liegt der Agrarüberschuß anteilig in einer ähnlichen Dimension, der menschliche Output aber seit der P-Höchstmengenverordnung für Waschmittel um ein Mehrfaches unter dem N-Ausstoß. Das bedeutet, daß der Phosphor-Haushalt mittlerweile ganz überwiegend vom Landbau bestimmt wird und die Reduzierung der P-Belastung der Gewässer und Feuchtbiotope wesentlich über **landschaftspflegerische** und nicht abwassertechnische Rückhaltemechanismen erfolgen kann und muß.

Auch wenn diese Überschlagsrechnung wegen mehrerer Imponderabilien (z.B. unbekannte Gesamt-Eliminierungsrate der abwassertechnischen Anlagen, P-Fixierung in den Böden, regional sehr stark schwankender Düngeraufwand usw.) nur größenordnungsmäßig zutreffen dürfte, so unterstreicht sie doch die mittlerweile beherrschende Rolle des **nicht siedlungsgebundenen Abwassers aus den Nutzflächen** in der Gesamteutrophierung.

Daß Stichprobenuntersuchungen immer wieder "keine Stickstoff- oder Phosphor-Überversorgung" bayerischer Agrarstandorte attestieren, berechtigt zu keinerlei Entwarnung; denn: Wenn Anbaustandorte nicht "überversorgt" sind, schließt das P-Verluste keineswegs aus. Sickerverluste und bereits ausgetragene, ständig wachsende Nährstoffdepots in den Stauräumen der Flüsse, in den Schelfmeeren, in Fließ- und Stillgewässern, in Kolluvien und Geländedepressionen entziehen sich jeglicher Gesamtbilanzierung.

Für die Eutrophierung von Ökosystemen ist der in den letzten Jahren unaufhaltsam gewachsene **Gülle**-Anteil an der Gesamtdüngung von besonderer Bedeutung. Von den in insgesamt 300 Millionen Tonnen Gülle-Jahresproduktion der deutschen Landwirtschaft enthaltenen 1,2 Millionen Tonnen Stickstoff und 0,4 Millionen Tonnen Phosphor sickern erhebliche Anteile in die Geländedepressionen und Gewässer. Die unkontrollierte und nicht zeitgerechte Ausbringung von Gülle muß als wesentlicher Beitrag zur Nitrat-Belastung des Grundwassers sowie als Ursache für das Auftreten von Eutrophierungserscheinungen in den Oberflächengewässern bis hin zur Algenblüte in Nord- und Ostsee angesehen werden.

In unseren Acker-Hügelländern finden beträchtliche P-Verlagerungen in die meist gewässernahen Hangfußzonen statt. Unterhalb eines repräsentativen Hallertauer Lößhanges lagern ca. 12.000 kg P/ha in einem 60 cm tiefen Kolluvium, während das erodierte Oberhangprofil nur mehr 900 kg/ha aufweist (SCHWERTMANN 1980). Nagen Hochwässer an den Hangfuß-Sedimenten oder den Sedimenttrichtern der Seitenbacheinmündungen, wie es beispielsweise Anfang Juni 1985, im Frühjahr 1988 und im Juli 1993 an bayerischen Bächen der Fall war (z.B. Lauterachtal/AS, Feckinger Bachsystem/KEH), so können derartige Nährstoff- und Biozidrückstands-, in Hopfengebieten auch Kupfer-Reservoirs, mit einem Schlag gewässerwirksam werden. Der an Bodenabschlamm-Massen gebundene Phosphor kann im anaeroben Milieu durch P-Rücklösung reaktiviert werden. Da die Ackererosion bevorzugt die phosphoradsorbierenden, bevorzugt verlagerte Ton- und Feinhumusfraktionen erfaßt, kommt es außerdem zu einer P-Konzentrierung in den Sedimenten gegenüber dem ausgewaschenen Oberboden. Translokation von Stoffen kann also deren Verfügbarkeit und Störwirkung im Ökosystem steigern.

BERNHARDT et al. (1978) veranschlagten den erosionsbedingten P-Direkteintrag in Westdeutschland 1975 noch auf vergleichsweise geringe ca. 6.000 t P/Jahr. Es wurde ein Anstieg des P-Gewässereintrages um 33 Prozentpunkte im vergangenen Jahrzehnt durch entzugsübersteigende P-Düngung, Flurbereinigung und veränderte Flächennutzung berechnet. Heute wird der P-Gewässereintrag Westdeutschlands auf mindestens 30.000 t/Jahr, also das 5fache von 1975 geschätzt (Dr. GUTSER, Weihestephan, in einem BR-Landfunkinterview am 11.2.1992).

Wohl am eindringlichsten macht die Gesamtaktivität des **Bodenabtrags** einen allgemein labilen Systemzustand sichtbar. In einigen Hügelländern (z.B. Hallertau) wurden über Stoffbilanzen Abtragsmengen bis zu 200 t/ha und Jahr ermittelt. Im nordöstlichen Tertiärhügelland sind im allgemeinen mehr als 80% der Landwirtschaftsfläche erheblich erodiert, d.h. im Bodenprofil "geköpft". Der bisherige Abtrag liegt hier in Größenordnungen von 5.000 bis 11.000 t/ha (MAIER & SCHWERTMANN 1981). Auch im Alpenvorland können auf jetzt maisgenutzten Grünlandstandorten bis über 50 t/Jahr abgetragen werden (SCHWERTMANN 1980). Weithin unbeachtet blieb lange Zeit die außerordentlich hohe Erosi-

onsanfälligkeit der mittelhohen ackerreichen Grundgebirge, besonders des südlichen Bayerischen Waldes (AUERSWALD & SCHMIDT 1986), der Buntsandsteinackergebiete im Spessart, in der Vorrhön, bei Kronach und im Coburger Land.

Zur Hemmung solcher Verlagerungen sollten Retentions- und Filterelemente, wie Ackerraine, abschlämmschinderliche Kleinröhrichte usw., **möglichst weit oben** vorhanden sein bzw. geschaffen werden. Die engen Zusammenhänge zwischen bremsenden Kleinstrukturen und Bodentranslokation sind seit der WISCHMEIER-Bodenabtragsgleichung bekannt. SCHWERTMANN (1980, 1982) wies darauf hin, daß

- die Herausnahme einer 1 m hohen Ackerterrasse aus einem 200 m langen Hang den Bodenabtrag beinahe verdoppeln kann;
- in einem Untersuchungsgebiet bei Geiselhöring/SR auf nur 2-3% steilen Hängen die an ehemaligen Stufenrainen angehäuften Ackerseimente 20 Jahre nach deren Ausräumung bereits 20-30 m hangabwärts gewandert waren.

Diese Sachverhalte sind grundsätzlich anerkannt (siehe z.B. die erosionsvorbeugenden Hinweise des Landwirtschaftlichen Wochenblattes). Dort wo Acker- oder Sonderkulturabschlammung das Straßennetz oder sogar Siedlungen (z.B. Retzbach/MSP, Stangenroth/KG, Langquaid/KEH, Langenbach/FS, Teugn/KEH) in Mitleidenschaft gezogen hat, haben auch breite Bevölkerungskreise umgedacht. Trotzdem handelt die Praxis auch Anfang der 90er Jahre nur in Ansätzen danach. Erfreulichen Flurbereinigungsansätzen in Einzelgebieten stehen immer noch Verfahren gegenüber, in denen das parzellierungsgebundene Gerüst an Bremsstrukturen weitgehend entfällt und nicht durch Neuschaffungen ausgeglichen werden kann. Und dies, obwohl die - auf Einzelfluren und -betriebe bezogen - nahezu katastrophentypischen Abschwemmungen der letzten Jahre in bereinigten Landschaften (z.B. im Mai 1985 zwischen Augsburg und Schrobenhausen, im nördlichen Lkr. Mühldorf, bei Bad Gögging oder in der Buntsandsteinrhön, 1993 in untermainischen arrondierten Weinbergen/WÜ, MSP) auch viele Nutznießer früherer Flurbereinigung stutzig gemacht haben (mdl. Hinweise von Landwirten in Langquaid/KEH und von Winzern in Thüningersheim/MSP).

Der Weg der Besserung beginnt mit der Einsicht, daß **höhere agrarökologische Systemstabilität nicht mit dem einen oder anderen belassenen oder neu eingebauten Rain, sondern nur mit hoher Maschendichte der Saum- und Grenzstrukturen erreicht werden kann**. Beispielsweise ergab die Erosionsprognose für eine kuppige Tertiärlandschaft im Donau-Paar-Dreieck, daß die geplante Arrondierung von vorher ca. 600 durchschnittlich 1/3 ha großen Parzellen auf hernach 236 doppelt so große Flurstücke einen Erosionszuwachs von durchschnittlich 18 auf 35 t/ha ausgelöst hätte (SCHWERTMANN 1982). Dabei handelte es sich um ein Verfahrensgebiet mit relativ zurückhaltender Zusammenlegung. Die für den Integrierten Pflanzenschutz von Fachwissenschaftlern immer wieder geforderten

Schlaggrößenbegrenzungen auf 2-4 ha bzw. 200-400 m Breite wären im Sinne des Boden- und Gewässerschutzes in derartigen Landschaften bereits viel zu grobmaschig!

Auffallend viele, bis über 1 m tiefe Rinnenerosionen und Schwemmfächer bilden sich auf ehemaligen Grünlandmulden und -tälchen, die im Zuge von Schlagvergrößerungen verfüllt und eingepflügt sind. Auch hier werden Wohlfahrtswirkungen kleinteiliger Nutzungs mosaiken erst nach ihrem Verlust offenkundig!

Das Bündel notwendiger Gegenmaßnahmen ist eminent vielschichtig und umgreift verschiedenste Standorte, Flächen- und Faserstrukturen. Nur ein Funktionsverbund aller Landschaftsteile verspricht Besserung im Sinne der Umweltqualitätsziele (s. Kap. 5).

In Bayern gibt es hierzu viele gutgemeinte Ansätze mit allerdings meist nur bescheidener Wirksamkeit (Windschutzpflanzungen, Erosionshemmung durch Geländestufen und Hecken), während in einigen anderen Ländern integrale Entlastungskonzepte vorbereitet oder bereits realisiert werden (z.B. NICKOLS 1983, MANDER et al. 1988). Es eröffnet sich also in nächster Zukunft ein vordringliches und weites Tätigkeitsfeld der nutzungsintegrierten Landschaftspflege.

6.4.2 Welche Filterfunktionen und "Filtertechniken" sind aufzubauen?

Filter sind Körper oder Membranen mit hoher innerer Oberfläche, die den durchgesetzten Medien bestimmte Stoffe entziehen, diese Stoffe akkumulieren, meist aber nach einer gewissen Zeit regeneriert oder ausgewechselt werden müssen (z.B. Luftfilter beim Auto).

Landschaftliche Filter funktionieren im Prinzip ähnlich. Filterwirksam sind hier ebenfalls innere Oberflächen (z.B. Bodenporen, Interstitialräume der Fließgewässersohle), aber auch Geländeunebenheiten (z.B. Sedimentfänge in Mulden, Verebnungen, Ackerterrassen) und Vegetationsoberflächen (z.B. Einlagerung von lipophilen organischen Giften, wie Dioxinen in der Blattepidermis von Bäumen). Auch hier können vorgegebene Speicherkapazitäten begrenzend wirken. "Vollgelaufene" Landschaftsfilter (z.B. mit Cd oder bestimmten Biozid-Metaboliten gesättigte Bodenspeicher) müßten dann ausgetauscht werden.

Landschaftliche Filter können kein Allheilmittel für alle Defizite abiotischer Ressourcen sein, sondern sollten stets vom Prinzip Austragsvermeidung begleitet werden.

Glücklicherweise verbrauchen oder vergiften sich aber nicht alle "landschaftlichen Filteranlagen" selbst (z.B. Sedimentfächer an Hangfüßen oder Mündungsdeltas). Die Filterbiotope "verstopfen" nicht, wenn die ausgefilterten Stoffe produktionssteigernd in Biozyklen eingespeist werden können (vgl. z.B. erhöhte Stoffproduktion an Waldrändern, RANNEY et al. 1981, oder in Uferstaudenfluren), in organischer Totmasse akkumuliert werden (z.B.

Torf, Humusstapel) und in gewissem Umfang abgeschöpft werden können (z.B. Röhrichtmahd, Stockhieb von Feuchtwäldern). "Filter- und Kläranlagen der Landschaft" sind daher oft von unbegrenzter Lebensdauer und vergleichsweise pflegeleicht.

Das Grundprinzip landschaftsökologischer Filterstrukturen ist die energetische Veredelung energieärmer, chemisch einfacher Zersetzungsprodukte durch Synthese von Biomasse, z.T. auch hochpolymerer Huminstoffe. Der allgemeinen stofflichen Zerstreuung (Entropievermehrung) wird dadurch entgegengewirkt.

Stoff-Filter im weiteren Sinne sind **im Grunde alle stoff-einbauenden Ökosystemteile**. Für die landschaftliche Sanierung wichtig sind dabei insbesondere Ökosysteme bzw. -teile mit hoher Einbaurrate (Produktivität) und geringer Zersetzung der hier gewonnenen Phytomasse an anderer Stelle. Agrarökosysteme sind also in diesem Sinn schlechte Filter, da ihr Nährstoffvorrat relativ rasch und weitgehend über die Nahrungskette und Exkrememente den Vorflutern zugeführt werden. Hervorragende Filter sind rasch wachsende, nährstoffreiche Sukzessionswälder, Hochstaudenbrachen mit ihrem dichten Wurzelwerk, (torfbildende) Röhrichte und die enorm rasch ins Kraut schießenden Wasserpflanzengesellschaften. Beispielsweise können Schilfröhrichte pro Jahr und Quadratmeter bis zu 1.700 g, Hochmoore bis zu 650 g, Großseggenstümpfe 500 bis 1.500 g produzieren (Nettoprimärproduktion). Intensivkulturen übertreffen diese Werte nur teilweise (Mais: ca. 2.000 g) oder liegen wesentlich darunter (Weizen: ca. 300 g, Pappelkulturen ca. 230 g; alle Daten aus SIEGHARDT 1973, LIETH & WHITTACKER 1975).

Die hier vorgestellten **filteraktiven Prozesse** bestehen aus verschiedensten Teilprozessen und -abschnitten, die jeweils nur an bestimmten Stellen wirken oder sich zu Prozeßketten vereinigen (vgl. DUEL & SARIS 1986).

In erster Näherung handelt es sich um:

- (1) **Physikalische Brems-, Absetz-, Rückhalteprozesse, z.B.:**
 - Absatz in beruhigten Windfeldern im Luv und oder Lee von Bewuchselementen;
 - Auskämmen aus Fließgewässern, Hochfluten, Windfeldern durch Adsorption an Vegetationsoberflächen;
 - Sedimentierung von wassertransportierten Schweb- und Feststoff-Frachten in Geländesenken bzw. in konkaven Gefällsabschnitten (abrupte Schleppkraftverluste);
- (2) **Adsorption an Bodenkolloiden und -teilchen (z.B. Torf und Tonminerale)**
- (3) **Aktive Stoffaufnahme durch Organismen und Vegetationsbestände, z.B. über:**
 - pro Grundfläche sehr große Blattflächen (z.B. dichte Röhricht- und Wasserpflanzenbestände, Wälder);
 - Wurzeln im Boden;

- Wurzeln aus Gewässern (z.B. Nährstoffentzug durch Erlen- und Weidenwurzeln in Bachsohlen);

- (4) **Mikrobielle Umsetzung zu Atmosphären gasen (z.B. Denitrifizierung im reduzierenden Milieu)**
- (5) **Biozyklische Umsetzung**
- (6) **Chemische Fällungsreaktionen**
- (7) **Akkumulation von organischer, Zufuhrstoffe bindender Masse (z.B. Rohhumus, Bruchwald-, Röhricht- und Seggentorfe, Humuspiegel im A-Horizont)**

Bei der Steuerung von Energie-, Stoff- und Organismenflüssen durch die Kulturlandschaft spielen Randeffekte, Saumbiotope und Ökotope eine überragende, **flächenüberproportionale** Rolle. MANDER et al. (1988: 36) meinen dazu vielleicht etwas überspitzt: "Die Hauptrolle im Landschaftshaushalt spielen nicht Flächen, sondern Grenzstrukturen und Randzonen (edges)". Tatsächlich ist die Filterleistung auch schmaler Säume und Biotopbänder für umweltbelastende Stoffe beträchtlich (Abb. 6/16, S.158, sowie KLÖTZLI 1967, KNAUER 1986).

Insofern sind Stoffrückhaltungs- und Saumkonzept (Kap. 6.3, S.130, und 6.4, S.154) eigentlich nur zwei Leistungsbereiche ein und derselben Flächenstrategie.

Wie effektiv Biotoprundzonen ausfiltern können, belegt auch KLÖTZLI (1967) aus dem Neeracher Riet. Hier verminderte sich der Phosphatgehalt des in einen Schilfbestand einströmenden Abwassers schon nach 50 m auf 1/5 bis 1/10. Nach SEIDEL (1971) ist auch die Steifsegge, welche in Bayern häufig nährstoffempfindliche Kesselmoore umgürtet, zu beträchtlicher Nährstoffaufnahme in der Lage.

In den Fließgewässern wirken Wasserpflanzen als Schweb- und Feststoff-Filter, die zurückgehaltene organische Substanz dem Angriff des Assimilations-sauerstoffes und dem Abbau durch Kleintiere aussetzen (u.a. LIEBMANN 1939/40). Ufergewächse, insbesondere Weiden, können die Selbstreinigungskraft eines Baches um 33-40% erhöhen, da ihre unter das Bachbett hineinreichende Wurzelschicht ebenso wie die Wasserflora gelöste Mineral-salze aufnimmt (SKALSKI 1961).

Die Fähigkeit eines Fließgewässers zur Mineralisierung organischer Schmutzstoffe (z.B. Gülle-Teile) hängt wesentlich vom Mikroorganismengehalt ab. Die Selbstreinigung läßt sich wesentlich durch Verunregelmäßigung von Gewässerlauf und Bettausformung sowie durch dichten aquatisch-amphibischen Bewuchs fördern, weil sich Mikroorganismen vorzugsweise in seichten durchsonnten Stillwasserbecken und -buchten entwickeln (WALLNER 1954).

Es liegt auf der Hand, **daß die immer wieder propagierte dichte Erlenbepflanzung, welche die natürliche Ausuferung, die Wasser- und die Ufer-**

verkrautung hemmt (z.B. KRAUSE 1986), zwar dem ungehemmten Abfluß, aber nicht unbedingt der Selbstreinigung am dienlichsten ist. Auch hier zeigt sich ein Zielkonflikt zwischen Privatinteresse (schadlose Hochwasserabführung) und Allgemeininteresse (Bewahrung der Unterlieger und des Unterwassers vor Stoffbelastungen).

Da das Ziel der Überflutungsvermeidung landwirtschaftlicher Flächen im Zuge der Flächenextensivierung zunehmend an Bedeutung verliert, die Stoffrückhaltung im Zuge des mit der europäischen Einigung gestärkten Subsidiaritätsprinzips an Bedeutung gewinnt, werden neu gewichtete Filterfunktionen möglicherweise auch die Gestaltungsleitbilder an Bächen verändern (LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer").

Bach-Makrophyten haben über Wechselwirkungen zwischen Rhizosphärenorganismen, Bodenmikroben und Wasserbakterien anscheinend auch entkeimende Wirkung (SEIDEL 1971). Die mechanische Filterwirkung auch relativ schmaler Uferstreifen mit dichter Vegetation ist insbesondere an Bächen direkt unterhalb von Hängen von erheblicher Bedeutung. Nach KUNTZE (1976) wurden bei einem Starkregen dadurch etwa 90% der Lößabschwemmungen zurückgehalten.

6.4.3 Grundsätze und Leitbilder für die Stoffentlastung abiotischer und biotischer Ressourcen

Die oben skizzierten "landschaftlichen Filtertechniken" haben räumlich und standörtlich unterschiedliche "Einsatzschwerpunkte". Es werden Leitbilder dafür benötigt, wie die Entsorgungsstrukturen in den einzelnen Problemsituationen angeordnet und ausgestaltet werden können. Diese Leitbilder fügen sich mit anderen Strategien (s. Kap. 6.2 und 6.3, S.119ff, Kap. 6.5, S.162, Kap. 6.9, S.238) nahtlos in das landschaftliche Gesamtkonzept (Kap. 6.1).

Der Stoffhaushalt der Landschaft und insbesondere des Gewässersystems läßt sich nicht durch willkürlich verstreute Einzelmaßnahmen, sondern nur durch entschiedenes Handeln an allen dafür geeigneten Stellen innerhalb eines Einzugsgebietes wirksam entlasten. Erfolg bringen nicht unkoordinierte Einzelaktionen, sondern der Summeneffekt **vieler** Teilmaßnahmen. Das Maßnahmenspektrum reicht von der Talraumsanierung im Mittel- und Unterlauf bis zum Quellbereich und vom Gewässerlauf bis zu entfernt liegenden Einhängen. Filteraktive Strukturen und Biotope sollten grundsätzlich in folgenden landschaftlichen Positionen vorkommen:

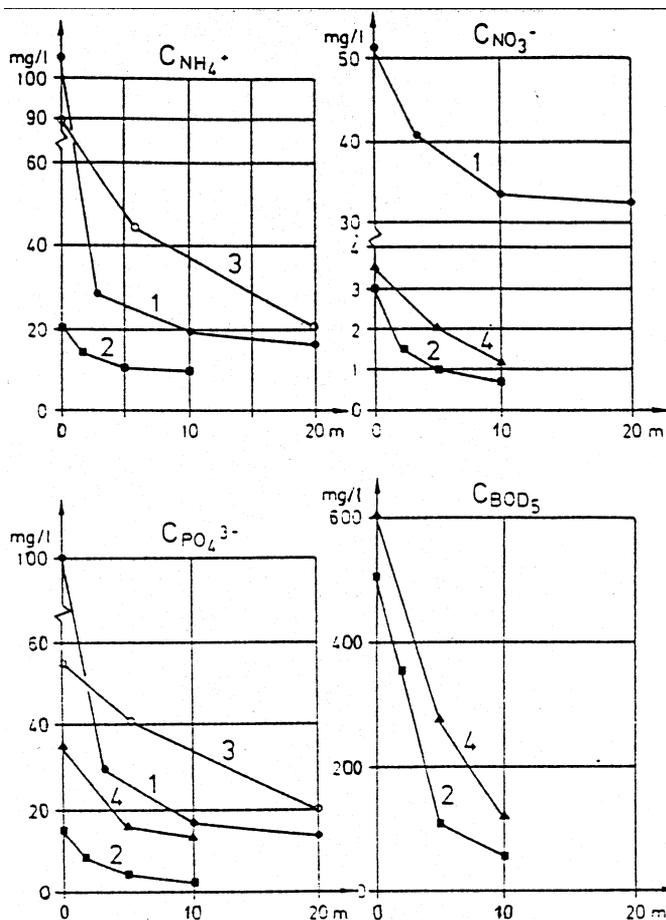


Abbildung 6/16

Ammonium-, Nitrat-, Phosphat- und BSB₅-Filterleistung von ca. 30 m breiten Erlenfeuchtwäldern (1-3) und Weidengebüschen (4) bei flächiger Durchströmung (MANDER et al. 1988)

BOD₅ = BSB₅: biochem. O₂-Bedarf in 5 Tagen

- unmittelbar neben den Ausbringungsorten von organischen Düngern und Agrochemikalien (Raine, Hecken, Feldgehölze, Waldinitialstadien u.a.);
- im weiteren Austragspfad;
- in "Nährstoffsammelstellen" (Senken) der Landschaft (z.B. vertorfende Schilfröhrichte oder Rohrglanzgrasbestände mit regelmäßiger Nährstoffentnahme durch Sommermahd).

Als Leitsatz sollte über den folgenden Maßnahmen stehen:

Von jeglicher Landnutzung ist zu fordern, daß von ihr keine vermeidbaren Austräge und Bodenabträge ausgehen dürfen (Grundsatz der Ab- und Austragsneutralität). Sie soll unterhalb liegende Ökosysteme nicht durch Stoffausträge belasten. Wo dieses Gebot nicht durch Nutzungsmodifikation und Extensivierung erfüllt werden kann, sind kompensative Sicherungsstrukturen gegen Stoffausträge einzurichten.

6.4.3.1 Maßnahmen außerhalb des Gewässerbereiches

Das passende Maßnahmenspektrum ist von orographischen, hydrogeologischen und bodenkundlichen Voraussetzungen abhängig. Mal kommt es mehr auf Stoff-Rückhaltung, mal mehr auf Zurückhaltung bei der Stoffausbringung an. Die oben dargestellten Filterfunktionen greifen vor allem in jenen Landschaften, in denen die Austräge an der Oberfläche oder in der bodennahen Luftschicht transportiert werden, also bei vorherrschend horizontalem Stofftransport. Abgesehen von standortunabhängiger Windverdriftung handelt es sich dabei um Gebiete mit vorherrschend tonig-lehmigen Bodenarten (verkürzt als "Lehmlandschaften" bezeichnet) sowie um flachgründige Landschaften anderer Bodenarten, aber mit relativ undurchlässigem Muttergestein. Betroffen sind also vor allem:

- wärmezeitliche Grundmoränengebiete
- Altmoränengebiete und Hochterrassen
- Vorland-Molasse
- Tertiärhügelland (zum größten Teil)
- Albüberdeckungen
- Oberer Buntsandstein
- Grundgebirge (mit Ausnahme tiefgründiger Zersatzgebiete in tieferen Lagen)
- Liasvorland, Letten- und Gipskeuper
- Löß- und Lößlehmgebiete

Weniger wirksam sind Brems-Strukturen in Gebieten mit vorherrschend **vertikalem** Stofftransport sowie mit (zeitweiser) Grundwasser- und Oberflächenwasser-Kommunikation. Solche Bereiche sind gekennzeichnet durch:

- kiesig-sandige Grundwasserdeckschichten über porösem bzw. stark klüftigem Gestein;
- (vorübergehend) hohen Grundwasserstand, oberflächennahe (periodische) Sickerwasserströme und Überflutungen (z.B. Auen und Hangvernässungen);

- hohe Mineralisierungsraten der organischen Substanz (Moore mit abgesenktem Grundwasser).

Dies betrifft insbesondere:

- Niederterrassen- und Alluvialschotter in den Tälern und Stromtalebenen;
- durchlässige Block- und Kiesmoränen am Außenrand der Würm-Vereisungsgebiete;
- holozäne Flug- und Terrassensandgebiete, Tertiär- und Kreide-Sandeinlagerungen im Jura, Bruchschollenland und Alten Gebirge;
- nicht überdeckter Weißjura und Muschelkalk, Grenzdolomit und Grundgips;
- Zersatzgebiete der Granitstöcke am Rand des Grundgebirges;
- Niedermoorstrukturen der südbayerischen Beckenlandschaften und des Donauraumes;
- Auen- und Grundwasserböden, Überflutungsgebiete.

Da Entwässerungssysteme gleichzeitig den Nährstoffaustrag begünstigen, sollten die Extensivierungs- und Düngerreduktionsanstrengungen in grabendurchzogenen und gedränten Bereichen verstärkt werden. [Abb. 6/17](#) (S.160) faßt diese Grundsätze anschaulich zusammen:

"**Lehmlandschaften**" (links in der Abbildung) benötigen ein mehrfaches Sicherungssystem gegen Stoffverlagerungen:

- Bremsstrukturen am Schlagrand bzw. auf dem Weg des Oberflächenwassers und der Kolluvien zu den Tälern und Senken;
- Absetzstandorte (Haupt- bzw. Enddepots) vor Erreichen der Gewässer;
- Rückhaltestrukturen entlang der Fließgewässer.

Allerdings sind kompensative Entlastungswege auch in dieser Zone nicht hinreichend. Reduzierung der Stoffausbringung, insbesondere auf stark geneigten Standorten und Ausbringungsverzicht auf Schnee und wassergesättigte Böden, wird auch von der EG-Nitratrictlinie verlangt. Dies betrifft insbesondere die Gülle-Schwerpunktlandkreise Rottal-Inn, Altötting, Mühldorf, Erding, Traunstein, Rosenheim, Günzburg, Unterallgäu und Ostallgäu, in denen pro Quadratkilometer z.T. weit über 150 Großvieheinheiten gehalten werden.

Sorptionsschwache "**Kies-/Sand-(und Karst-) Landschaften**" (in der Abbildung rechts) lassen ökosystembelastende Überschußdüngung grobenteils und Biozid(metabolite) zumindest in Spuren versickern. Hier geht es nicht ohne eine entschieden sorgfältigere Einhaltung der in der EG-Nitratrictlinie festgelegten Anforderungen, meist wird aber nur eine deutliche Extensivierung des Stoffeinsatzes wirkliche Abhilfe schaffen. Ein Großteil der Trinkwassereinzugsgebiete mit vorrangigem Handlungsbedarf (1990: 9,4% der Wasserversorgungen mit über 50 mg NO₃/l) liegt in dieser Zone (Schwerpunkte: mittel-/unterfränkische Sand- und Karstgebiete). In Bayern sind hier die Landkreise Eichstätt, Weißenburg-Gunzenhausen, Nürnberger Land, Lichtenfels und Schweinfurt in besonderer Weise

gefordert, wurden doch dort die bisher höchsten Biozidrückstandsgehalte im Trinkwasser gemessen. Die EG-Mitgliedsländer sind durch die Nitrat-Richtlinie gehalten, derartige Ressourcengefährdungsgebiete abzugrenzen und dort den Erfolg eingeleiteter Sanierungsmaßnahmen zu dokumentieren.

Die Extensivierung macht allerdings flurdurchgliedernde Strukturen in den Zonen mit senkrechter Verlagerung keineswegs entbehrlich, denn diese bremsen Stoffverlagerungen auf dem Windpfad und üben noch andere wichtige Funktionen aus (vgl. Kap. 6.1 u. 6.2, S.89ff, Kap. 6.6, S.171).

Die Minderung trophisch-toxischer Risiken erfordert darüber hinaus auch einen dritten Weg: Die Schrumpfung der Karstdeckschichten durch Ackererosion von den Rändern her, insbesondere im Muschelkalkgäu und im Bereich lehmiger Albüberdeckungen sollte gebremst und angehalten werden (vgl. MÜLLER 1990), weil durch diesen Vorgang der "bremsbare" horizontale Austragspfad in einen unkontrollierbaren vertikalen umgewandelt wird, also die unmittelbar grundwasserbelastende Agrarfläche ausgedehnt wird. Ackerbauliche Extensivie-

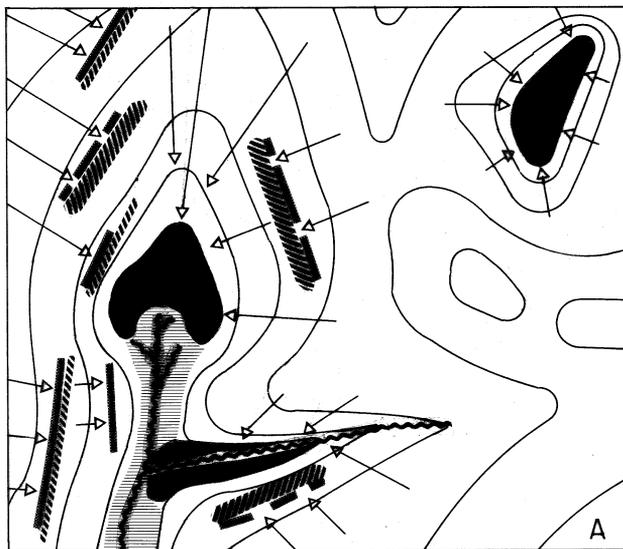
rungsmaßnahmen, Bracherotationssysteme und krumensparsamere Bodenbearbeitungsmethoden sollten in den Karstgebieten mit nur flacher Überdeckung (< 1 m) konzentriert werden.

Ein flankierender Weg, Nährstoffüberschüsse vor schädlichem Abfließen zu bewahren, ist die Zwischenschaltung naturnaher Ökosysteme mit hohem Stoffumsatz. Da derartige Effekte schon in der Branche-Strategie (siehe Kap. 6.2, S.119) angesprochen wurden, wird hier nicht näher darauf eingegangen. Einen zentralen Part müßten dabei Gehölze mit einer "eutraphenten Strategie" (hohe Konkurrenzkräft auf Standorten mit hoher Nährstoffnachlieferung) spielen, also Arten wie Esche, Spitz- und Bergahorn, Linde, Feldulme, Hasel, eventuell Elsbeere. Düngungsfreie, relativ naturnahe Anbauformen nachwachsender Rohstoffe (z.B. kurzumtriebige Stockausschlagwälder) ermöglichen relativ hohe Abschöpfungsraten (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

6.4.3.2 Maßnahmen im Fließgewässerbereich

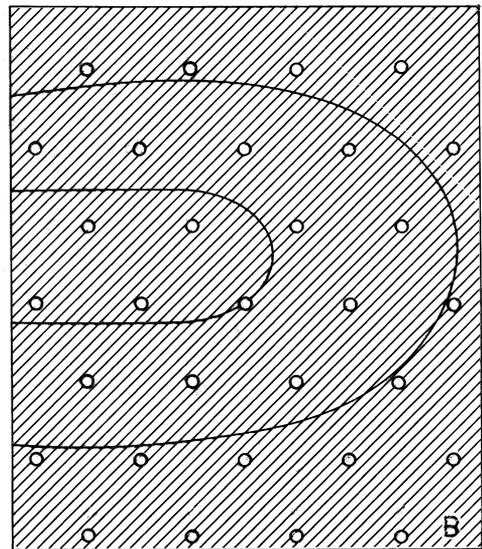
Bremstrukturen oberhalb der Wasserläufe können nicht alle Austräge auffangen. Ein Teil der Laststof-

ENTSORGUNGS- UND KOMPENSATIVFLÄCHEN VORRANGIG



LEHM-LANDSCHAFT MIT VORHERRSCHEND HORIZONTALER STOFFTRANSPORT

NUTZFLÄCHEN-EXTENSIVIERUNG VORRANGIG



KIES-(SAND-)LANDSCHAFT MIT VORHERRSCHEND VERTIKALEM STOFFTRANSPORT

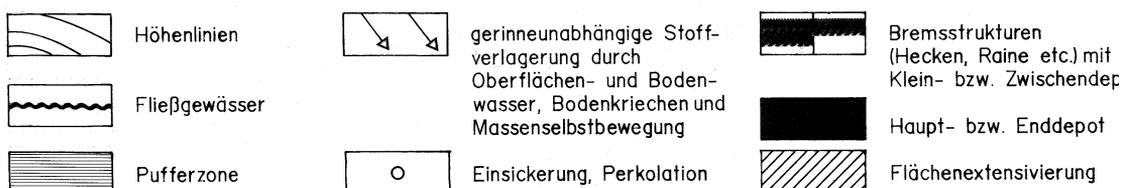


Abbildung 6/17

Stoffentlastung der Landschaft: Ausgleichs- und Vermeidungsgebiete



	Hochwassersedimentationsfläche, extensiv, kleinreliefiert		Altwasser-Restitution
	Röhricht-Flachwasserbiotop am Sammelgraben eines Entwässerungsgebietes (Filterstrecke vor der Mündung)		Filterwirksamer Hang-Puffergürtel um Quellmulde
	Naturnah gestaltetes Röhricht-Großseggen-Kaskadensystem bei mittlerem Gefälle		passiv renaturierte Bachstrecke
	Sumpfrinne mit renaturiertem Gerinne bei geringerem Längsgefälle		Schwemmfächer mit Brache oder Spezialmanagement (im Seitental-Mündungstrichter auch gezielte Hochwasserausleitung)
	Hangquerende Beileitung und Feuchtwiesenverrieselung eines nährstoffüberfrachteten Acker-Vorfluters		

Abbildung 6/18

Gewässerbezogenes Filtergerüst einer polytrophen Landschaft

fe - in vielen Gebieten ein Großteil - erreicht den Gewässerbereich. Nun kommt es auf Rückhalte-mechanismen vor, am und im Gewässersystem an. Sie haben auch deshalb große Bedeutung, weil hier im allgemeinen größere Handlungsspielräume herrschen als in der Flur.

Abb. 6/18 stellt die wichtigsten gewässernahen Maßnahmen der Eutrophierungsbekämpfung schematisch zusammen.

Sanierungsmöglichkeiten bieten sich:

- im Talboden;
- im Bereich künstlicher Zuläufe;
- im Bachbettbereich;
- im Talschluß und Quellmuldenbereich (s. Kap. 6.4.3.3, S.162).

Im **Talboden** bzw. Überflutungsbereich kann der Sedimentation von Schwebstofffrachten durch Umwandlung von Ackerflächen in Grünland, Verzicht auf Kleinreliefnivellements und Flutmuldenverfüllung, hochwüchsige Ried- und Hochstaudenbrachen sowie Verbuschung und Gehölzriegel (höhere Auskämmeleistung) Vorschub geleistet werden. Die Ackerreduktion verringert den Hochwasserabtrag belasteter Krümmenbestandteile. N-Austräge aus Bachsystemen mit noch nicht entwässerten Grünlandachsen und Bachauen liegen größenordnungsmäßig um den Faktor 10 unter Vergleichsgebieten, in denen Bäche und Flüsse unmittelbar durch Ackergebiete laufen (KLETT & KOEPF 1965).

An den Zulaufgräben können langsam durchflossene Röhrichtwannen als Filter dem Bach vorgeschaltet werden (vgl. die Umgestaltungsmaßnahmen an den Zuläufen im ABSP-Umsetzungsprojekt Sallingbach/KEH; EICHER mdl.). Wo eine Stilllegung oder Extensivierung ganzer Talabschnitte erreichbar ist, sollten Hanggräben beim Eintritt in das Haupttal unwirksam gemacht werden, d.h. in gerinnefreie Durchrieselungs- und Absetzstrecken umgewandelt werden. Alte Katasterpläne zeigen immer wieder gerinnelose Mündungsabschnitte von Hanggräben und kleinen Seitenbächen (GLASHAUSER & WÖLFEL 1992). Solche Wasserableitungsformen sind also durchaus mit einer extensiven Grünlandnutzung vereinbar. Trockentäler, deren episodische Hochwasserstöße erhebliche Ackerfrachten in die Dauerbäche transportieren können, sollten mit möglichst auskämmfähiger Vegetation (hoher Anteil von Ried- und Staudenbrachen, Gehölzsukzessionen) bedeckt sein. Dies erscheint dann realisierbar, wenn durch Offenhaltung der Talhangtriften die Wanderschafherden nicht auf den Talboden abgedrängt werden.

Als Alternative zur Umgestaltung von Graben- und Dränzuläufen bietet sich die höhenlinienfolgende Umleitung von Seitentalgräben beim Eintritt in den Talraum und Verrieselung über den Grabenbord in die Talwiesen an. Auch solche Modelle sind keine moderne Phantasterei, sondern in der traditionellen Rückenwiesenwirtschaft der Mittelgebirgstäler seit altersher realisiert.

Wo **Rückenwiesen** mit ihren alten Zulaufsystemen noch existieren, ist ihre Wiederinbetriebnahme ein weiteres Mosaiksteinchen zur besseren Ausfilterung nährstoffangereicherter Hangwässer vor Erreichen des Hauptbaches (vgl. LPK-Band II.6 "Feuchtwiesen").

Auch im **Gerinne- oder Bachbettbereich** bietet sich eine Vielzahl stoffrückhaltender Renaturierungsmöglichkeiten, die bereits in [Kap. 6.4.2](#) (S.156) angedeutet und im LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer" detailliert beschrieben sind. Entlang der Bäche und Hauptgräben sollten in perlschnurartiger Anordnung verbreiterte Ried-, Röhricht- und Feuchtwaldbezirke angelegt werden, die einen Teil der Nähr- und Schwebstoff-Frachten vor dem Einfließen in das Gewässer abfangen sollen (vgl. DAHL 1976).

Innerhalb von Gewässersystemen sollten Puffer- und Filtermaßnahmen vorrangig oberhalb morphologisch intakter und artenschutzbedeutsamer Bachabschnitte konzentriert werden.

Es versteht sich von selbst, daß all diese Entlastungsvarianten eine noch zielgenauere und standortdifferenzierte Extensivierungsförderung im Rahmen produktionsneutraler Einkommensübertragungen voraussetzen. Maßnahmenkonzepte sollten an Gewässerentwicklungspläne geknüpft werden, die sich allerdings derzeit auf den unmittelbaren Gerinnebereich beschränken.

Die vorstehenden Empfehlungen müssen keine undurchsetzbaren Leerformeln bleiben. Schon heute werden viele der genannten Entlastungsmaßnahmen im Wirkungsbereich der Wasserwirtschaftsverwaltung, im Rahmen der Bodenordnung und auch bei der ABSP-Umsetzung (z.B. Sallingbach-Projekt/KEH) zumindest örtlich realisiert. Für die Gewässerentlastung durchaus wirksam sind z.B. die in den Verfahrensgebieten Asbach-Kollbach-Weichser Moos/DAH und Aham/RO geschaffenen ökologischen Infrastrukturen aus 5-25 m breiten Pufferstreifen an Hauptbächen, Nebenbächen und Gräben, neuangelegten Ranken, 10 m breiten Krautstreifen zwischen Ackerland, Benjeshecken und in Extensivgrünland bzw. Streuobst überführten potentiellen Ackererosionshängen.

6.4.3.3 Talschlüsse und Ursprungsbereiche in der Agrarlandschaft erfordern besonders leistungsfähige Filtersysteme

Innerhalb der gewässerwirksam optimierbaren Gesamteinzugsfläche sind die Talschlüsse und Quellläufe ein außerordentlich sensibler Bereich, der zu besonderem Handeln verpflichtet.

Viele Bachsysteme endigen nicht in pufferwirksamen Wäldern, sondern in austragsaktiven Acker- und Grünlandgebieten. Das Verhältnis zwischen Boden- und Laststoffaustrag aus den Äckern und betroffenen Vorflutern wird bachaufwärts, d.h. mit abnehmender Einzugsgebietsgröße, immer ungünstiger. Das Puffergrünland der Talsohlen keilt bachaufwärts meist aus. Quellläufe und Endgräben

sind den Ackerausträgen und Gülleabschwemmungen meist viel schutzloser ausgesetzt als Mittel- und Unterläufe.

Zusammengenommen steuern die vielen Kleineinzugsgebiete an den oberen Bachästen viel stärker zur Gesamtbelastung eines Bachgebietes bei als die dem Hauptlauf direkt tributierenden Niederschlagsgebietsteile. Daraus ergibt sich die erhöhte Bedeutung filteraktiver Hecken, Stufenraine, grabenbegleitender Grünland- und Brachestreifen in den kleinen Einzugsgebieten.

Die vielfältigen Renaturierungs- und Pflegebemühungen an Fließgewässern 1.-3. Ordnung bleiben "ohne Kopf", wenn es nicht gelingt, auch die Vielzahl der Kleineinzugsgebiete und Rinnsale einzubeziehen und die dortigen Eigentümer einzubinden.

Unterstützt durch kleinere, naturnah gestaltete Stauschwellen können in Aufweitungen der Oberläufe langsam durchflossene Röhrichtzonen entstehen, die über Feuchtgebüsche, Bruchwälder, Riede und Staudenbrachen zu den Anbauflächen vermitteln. Zusätzliche Sicherungen oberhalb der Bacheinhänge und Quellmulden in Form von Stufenrainen, Hecken und Ackerrand-Rinnen verlängern den Weg des befruchteten Oberflächenwassers und erhöhen die Sedimentationsrate vor Erreichen des Vorfluters. Welchen landschaftsgestalterischen und Lebensraumwert solche Filtersysteme in den strukturarmen Agrarlandschaften annehmen können, sei durch [Abb. 6/19](#) (S.163) veranschaulicht.

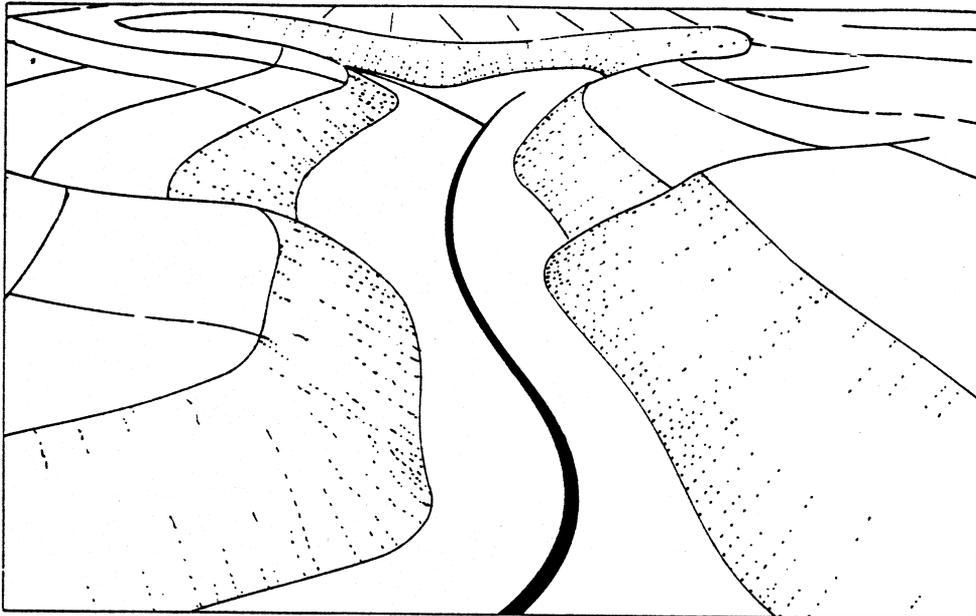
Vordringlicher Handlungsbedarf bei der Quellauflösung ergibt sich insbesondere bei folgender Fließgewässersituation:

- Ursprungsbereiche in hochintensiven Ackerlandschaften, weitgehend degradiert, häufig die einzigen Biotopentwicklungspotentiale dieser Gebiete überhaupt (z.B. Königshofener Grabfeld/NES, Wern-Lauer- und Marktheidenfelder Platten, Gollach-Uffenheimer Gäu, Lößbereiche am südlichen Donautalrand/R, SR, DEG, lehmüberdeckte Jura-Hochflächen/DON, WUG, EI, NM, weite Teile des Tertiärhügellandes, die südostbayerischen Altmoränen- und Hochterrassenplatten/TS, AÖ, MÜ, ED);
- gewässerökologisch wertvolle und mit hochgefährdeten Arten besetzte Mittel- und Unterlaufabschnitte gehen nach oben in vollständig degenerierte und stark belastete Ursprungsbereiche über (z.B. Sempt-"Quell"-Gebiet bei Markschwaben-Forstinning/EBE, Schwillach-Ursprungsgräben bei Pastetten-Poigenberg/ED, Altmühl-Nebenbäche bei Merkendorf-Wolframseschenbach/AN, WUG, Anlauter-Quellgräben/RT, WUG, Wiesent-Quellläufe bei Wonssees-Steinfeld-Hollfeld/BT, BA, FO).

6.5 Wasserrückhaltekonzept ("Retentionsstrategie")

Wasserwirtschaft ordnet zielbewußt alle menschlichen Einwirkungen auf das Wasser. Nach HEBE-

VORHER



NACHHER



- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Abfangrain mit Rinne | 4 | Abfang - Hecken |
| 2 | Filterröhricht mit Flachtümpelreihe | 5 | Feuchtwald am Quellmuldenanfang |
| 3 | Filter - Feuchtwald | 6 | Niedrige Schwelle |

Abbildung 6/19

Leitbild für Filterbiotopsysteme an Talschlüssen in strukturarmen Agrarlandschaften

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Abfangrain mit Rinne | 4 | Abfang - Hecken |
| 2 | Filterröhricht mit Flachtümpelreihe | 5 | Feuchtwald am Quellmuldenanfang |
| 3 | Filter - Feuchtwald | 6 | Niedrige Schwelle |

STREIT (1979, Teil III: 890) versteht sie den "hydrologischen Zweig im System der Landschaftspflege". Wasserwirtschaft ist der "pflegliche Umgang mit allen Wasservorräten" (a.a.O.: 888). "Pflegerischer Umgang" bedeutet im Kern stets: Herbeiführung oder Erhaltung eines Landschaftszustandes, der die Retention begünstigt, also die Wasserspeicherkapazität und die Grundwassereinnahmen maximiert, Hochwasserwellen abflacht und Niedrigwasserführungen aufhört.

Das Streben nach einem möglichst ausgeglichenen, im Hinblick auf menschliche **und** natürliche Existenzbedingungen störungsarmen Landschaftswasserhaushalt zählt zu den Kernaufgaben der Landschaftspflege. Verliert man dieses übergeordnete Rahmenziel aus dem Auge, so sind auch die Detailziele für die Entwicklung von Stillgewässern, Fließgewässern und Feuchtbiotopen schwer oder gar nicht mehr zu erreichen.

Abflußsteuerung und Hochwasserbewältigung stehen immer im Spannungsfeld verschiedener gesellschaftlicher Gruppen. Massive Interessenkonflikte entbrennen zwischen volkswirtschaftlichen Hochwasserrückhalteinteressen und betriebswirtschaftlichen Hochwasserfreihalteinteressen. Hydrologische Vorsorgekonzepte auf der gesamten Einzugsgebietsfläche lösen natürlich noch vielfältigere Zielkonflikte aus. **Nachhaltige Konfliktbewältigung kann deshalb nur im Einvernehmen von Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Ländlicher Entwicklung, Forstwirtschaft, Siedlungswesen und Naturschutz erfolgen.**

Wie beim Arten- und Biotopschutz wäre eine Radikallösung die Einstellung aller intensiven Nutzungen, wenn nicht sogar die Verlagerung gewässernaher Orte und Verkehrswege. Da dies ausscheidet und auch dem Kompromißcharakter der Landschaftspflege widerspricht (vgl. Kap. 1), geht es wie beim Arten- und Biotopschutz darum, kompensative Entlastungsmöglichkeiten für unsanierbare Zustandsdefizite in intensiv genutzten Bereichen **verstärkt** zu nutzen.

Deshalb sollte sich die hydrologisch vorsorgende Landschaftspflege um ein möglichst weitgespanntes Netz rückhaltefähiger Flächen und eine allgemeine Verlangsamung des Oberflächenabflusses in und außerhalb der Wasserläufe bemühen. Noch ungenutzte natürliche Retentions- und Speicherpotentiale sollten durch bestimmte naturnahe Umgestaltungen in ihrer Wirksamkeit gesteigert werden.

Parallel dazu dürfen hydrologisch wirksame Nutzungsmodifikationen nicht vernachlässigt werden (z.B. Untergrundlockerung, Vermeidung abdichten der Fichtennadelstreu).

Über Struktur, Nachhaltigkeit und Leistungsfähigkeit der Wasserschätze entscheidet wesentlich die Strecke zwischen Niederschlagsort und Vorfluter. Dort wo dem Spaziergänger der Wasserweg durch die Kulturlandschaft erstmals auffällt (unterhalb der Quellen oder - häufiger - der Dränausmündungen), hat das Wasserdargebot seine wesentlichsten quantitativen und qualitativen Prägungen schon erfahren.

Im Wasser manifestiert sich am eindeutigsten die Verantwortung des Besitzers oder Bewirtschafters über seine Parzelle hinaus. Jede wasserhaushaltsrelevante Maßnahme kann sich in der weiteren Umgebung bemerkbar machen, sei es im Unterwasser, im Feuchtehaushalt der bodennahen Luftschicht oder durch Ausbluten einer Grundwasserkalotte, die den entgegengesetzten Abhang eines Hügels mit Sickerwasser versorgt (HEBESTREIT 1979ff). "Diese Gesamtschau der Landschaft ist für jeden Benutzer ungewohnt, wenn nicht sogar lästig; denn er pflegt von alters her nur immer den ihn betreffenden Ausschnitt der Landschaft zu sehen, der ihn allein interessiert" (HABER 1969).

Hydrologische Landschaftspflege muß wesentlich außerhalb der größeren Vorfluter und Naßbiotope ansetzen (ohne diese deswegen zu vernachlässigen). Wasserrückhaltung (Retention) ist **ein** Vorrangziel moderner Landschaftspflege.

Letztlich macht erst eine landschaftsübergreifende Rückhaltestrategie lokale Feuchtgebietsrenaturierungen und Gewässersanierungen erfolgversprechend (SUCCOW & JESCHKE 1986, SUCCOW mdl.). Auch in Bayern scheitern immer wieder insuläre Wiedervernässungsprojekte an fehlenden hydrologischen Umgebungsbedingungen und daraus resultierenden Konflikten mit der Umfeldbewirtschaftung (Problembeispiele: Werdensteiner Moos/OA, Gfällach/ED; vgl. NEUMAYR 1988).

Der Handlungsbereich der hydrologischen Landschaftspflege reicht eben über die traditionellen Aktionsfelder des Arten- und Biotopschutzes weit in den Umgebungsraum hinein!

6.5.1 Ausgangslage, häufiger Zustand des Landschaftswasserhaushalts

Wasserwirtschaftliche und -haushaltliche Erfordernisse werden außerhalb des Siedlungsbereichs derzeit nur sektoral wahrgenommen, nämlich an größeren Vorflutern (überwiegend durch die Wasserwirtschaftsverwaltung) und in Trinkwasserschutzgebieten (durch die Kommunen). Die Wasserbilanz eines Gebietes wird aber in erster Linie im vielfältig genutzten Niederschlagsgebiet gesteuert. 80% der Grundwassereinnahmen Bayerns erfolgen über Kulturböden (HEBESTREIT 1979). Die dort von Landwirten, Wasser- und Bodenverbänden, Verkehrsverwaltungen durchgeführten gebietshydrologisch wirksamen Maßnahmen dienen in erster Linie Sektoralinteressen (z.B. Schutzwasserbau, kulturtechnischer Wasserbau, Tagwasserabführung im Bereich von Verkehrsstrassen, Niedrigwasserverbesserung für Kraftanlagen); sie wirken dem übergeordneten Ziel der Sicherung und Sanierung des Landschaftswasserhaushalts oft sogar entgegen. Im Regelfall verstärken sie die Abflußextreme, schwächen also den Wasserhaushalt. Daran ändert auch nichts, daß die Satzungen einzelner Wasser- und Bodenverbände um Landschaftspflege-Inhalte erweitert werden.

Festzuhalten bleibt also: **Die Wasserhaushaltsaufgaben auf dem größten Teil der Landesfläche**

werden derzeit noch nicht ausreichend wahrgenommen. Für eine gesamthydrologisch ausgewogene Landschaftsentwicklung liegen zwar verpflichtende Planungsaussagen sowie Rahmenkonzepte (z.B. Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne für das Isar- und Maingebiet, einschlägige Aussagen der regionalen Landschaftsrahmenpläne und des Bayerischen Landesentwicklungsprogrammes, Vils-Projekt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, landschaftsökologische Zielsetzungen der Ländlichen Entwicklung) vor. Realisierungsprojekte, die auch die abflußerzeugenden Nutzflächen einschließen und Flächenspielflächen der Agrarmarkentlastungspolitik ausgestalten, existieren aber erst ansatzweise (z.B. Sallingbach-Projekt/KEH; vgl. auch Ansätze außerhalb Bayerns: PLANTEIJDT et al. 1988, Abwasserverband Vordertaunus). Elemente eines umfassenden "watershed management" sollten auch in Bayern immer mehr an die Stelle einer reagierenden, auf einzelne Brennpunkte ausgerichteten Wasserwirtschaft treten.

Oberhalb gefährdeter Siedlungen installierte Rückhaltebecken der Ländlichen Entwicklung und die meist umstrittenen Großspeicher sind letzten Endes nur Notbehelfe für eine fehlende nutzungsintegrierende Wasserrückhaltepolitik. **Je weiter unten man Rückhalteaufgaben zu lösen versucht, desto unüberbrückbarer werden die Zielkonflikte zwischen Retention und Biotopschutz** (gewässerbiologische Barrieren, Einstau unersetzlicher Feuchtbiotope). An den realisierten Speichern der Rott/PAN, der Rottach/OAL, des Untreibaches/HO und der Schwarzach/SAD, sowie an den noch nicht realisierten Projekten Püttlach/BT, Gumpen/NEW und Hafenlohr/MSP wird das besonders deutlich (vgl. Univ. BAYREUTH 1989).

Je weiter oben man Rückhalteaufgaben wahrnimmt, desto leichter lassen sich diese den Zielen des Arten- und Biotopschutzes einfügen. Je dezentraler und oberlauforientierter Wasserrückhaltung erfolgt, desto naturnäher und eingriffärmer kann sie ausgeführt werden. Außerhalb der größeren Vorfluter, die von den Wasserwirtschaftsverwaltungen betreut werden, den Wasserschutzgebieten und den naturnahen Naßbiotopen (z.B. Quellen, Seen, Mooren), durchrinnt das Wasser ein **Handlungsvakuum**, in dem seine Quantität und Qualität eine nur nachrangige Rolle spielt: Als Nicht-Gerinne-Abfluß, Sickerwasser oder Tagwasser ist es dem freien Spiel der Flächennutzungen mehr oder weniger ungeschützt ausgesetzt, allenfalls oberflächlich gegen Schadstoffeinträge geschützt (z.B. Pflanzenschutzmittelverordnung).

Im Agrarbereich lauteten die Qualitätsanforderungen an den Wasserfaktor bisher: "unschädliche Wasserabfuhr", "Maschinenbefahrbarkeit", "Beweidbarkeit", "keine Leberregelgefahr" und "Nutzpflanzenversorgung". Es ist im Rahmen einer umweltverpflichteten Landnutzung hohe Zeit, endlich auch den **übergreifenden** Qualitätszielen "Wasserrückhaltung und Abflußdämpfung" sowie "Grundwasserproduktion" zur Geltung zu verhelfen.

Ein zentrales Anliegen ist dabei eine konsequente Fortsetzung der bereits eingeleiteten **Kurskorrektur im landwirtschaftlichen Wasserbau**, dessen ursprüngliche Ziele durch veränderte agrarpolitische Zielsetzungen zumindest partiell überholt wurden. Welchen eminenten Einfluß die "Bodenwasserregulierung" auf unseren gesamten Landschaftshaushalt genommen hat, mag der folgende kurze Rückblick umreißen:

1852 nahm, angeregt von den kulturtechnischen Innovationen der Londoner Weltausstellung, der Kulturtechnische Dienst in Bayern seine Arbeit auf. Schon 1908 bestanden 21 Kulturbauämter, die in erster Linie landwirtschaftliche Entwässerungen anzuregen und durchzuführen hatten. Nur durch kurze weltpolitisch bedingte Ruheperioden unterbrochen, nahm die Entwässerungstätigkeit kontinuierlich zu und erreichte lange nach dem 2. Weltkrieg ihre höchste Zuwachsrate. EG- und wohl weltweit haben Westdeutschland und Bayern unmittelbar hinter den Niederlanden diesbezüglich eine führende Position (BALDOCK 1984).

Je ungünstiger seit Gründung des gemeinsamen europäischen Agrarmarktes die Preis-Kosten-Relation der Nutztierhaltung wurde, "um so deutlicher empfand der Landwirt das absolute Grünland der Alluvialböden als Hemmnis" (HEBESTREIT 1979: 891). So wurde - im wesentlichen in den 70er Jahren - in unseren Hügelländern ein Großteil der Grünlandalluvionen gedrängt und umgeackert. Noch in den 70er Jahren war es vor dem Hintergrund des Produktionssteigerungszwanges der Landwirtschaft nur konsequent, bewirtschaftungshinderliche Bodennässe, d.h. "naturbedingte und wirtschaftliche Nachteile der Landwirtschaft" (§ 1 BayLandwG, 1955) zu beseitigen. Das bayerische Meliorationsbauvolumen war seit den 50er Jahren exponentiell auf 80 Millionen DM/Jahr Ende der 70er Jahre angestiegen.

Aber nicht nur die geplante und erdbaumechanisch aufwendige "Regelung des Bodenwasserhaushalts" bestimmt die heutigen Gebietswasserhaushalte. Hinzu kamen die großflächige Reduzierung des Einsickerpotentials durch Bodenverdichtung, Maschinenauswirkungen, Pflugsohlenbildung, höhere Weidedichten usw., die Verfüllung oder der Durchstich unzähliger Geländemulden und Feuchtbiotope (**Reduzierung des Muldenrückhalts**), die Nivellierung der einst in allen größeren Fluß- und Bachtälern vorhandenen Auenrinnen-, Saigen- und Rippelsysteme, die Abdichtung von Waldböden durch Nadelstreu mit relativ hohem Benetzungswiderstand (Verfichtung), vor allem aber die **Regulierung und Verdolung der Vorfluter**.

Bis um 1970 war die ab etwa 1870 exponentiell anwachsende Verrohrung oder Korrektur der **Ober- und Quellläufe** in den agrarischen Intensivgebieten praktisch beendet. Die in filigranem Muster windungsreich verlaufenden Quellrinnsale, wie in alten Katasterplänen ersichtlich, finden sich heute nur mehr in Marginalzonen. Leider wurden auch in der Endphase der Gewässerkorrektur in den 60er und 70er Jahren noch größere, biologisch sehr wert-

volle natürliche Retentionsräume im **Mittel- und Unterlaufbereich** ohne unmittelbare Siedlungsbedrohung durch Gerinneausbau und/oder Gerinnevertiefung und/oder Eindeichung vernichtet oder eingengt (so z.B. Ilz/BA, HAS, CO, untere Ilm/PAF, mittlere Mindel/MN, Glonn oberhalb Bad Aibling/RO). Sanftere Hochwasserausbauarten und Rückbauten dokumentieren allerdings seit den 80er Jahren einen tiefgreifenden Schwenk der "Wasserbauphilosophie", der die Quellläufe bisher allerdings noch kaum erfaßt hat.

Hinter den Kulissen des Naturschutzes vollzog sich ein gewaltiges **Sterben der Quellen**. Lokalentwässerungen, hangquerende Fanggräben in den flachen wasserführenden Kristallinzersatzdecken (Grundgebirge), unzählige Verfüllungen von Quellmulden und Kerbtalanfängen, vor allem in den Ackergebieten (vgl. ZETTLER 1981), ließen in den topographischen Karten noch eingetragene Quellbiotope verschwinden oder verlagerten die (dann aber meist degradierten) Sickerwasseraustritte talabwärts ("**anthropogene Quellenwanderung**"). In einem Untersuchungsgebiet um Böhlmwiesel/FRG waren nur mehr 60% der kartenmäßig ausgewiesenen Quellbereiche als Biotope erkennbar (RINGLER et al. 1990), im Tertiärhügelland im Talsystem des Mauerner Baches/FS nur mehr 10% (KRÜGER, G. mdl.).

Wesentliche Ausgangsbedingungen der auf die Ressource Wasser bezogenen Landschaftspflege werden im Folgenden geschildert:

- Große Teile der Offenlandschaft sind gedrängt (gebietsweise 30-50% der Flur); das Abflußregime dieser Räume ist sehr stark vom Verhalten der Dränsysteme geprägt.
- Lange Zeit wurden gelände- und bodensensitive, flächensparsamere Bedarfsdränungen vernachlässigt; "Systemdränungen" mit gleichförmigen Rohrabständen herrschen in Bayern vor, was zwangsläufig zu "Überdränungen", d.h. lokalen Ausuferungen auf nicht dränbedürftige Standorte geführt hat (HEBESTREIT 1979).
- Der hohe Flächenanteil von Systemdränungen am jeweils gleichen Vorfluter (s. Abb. 6/20, S.166) erhöht die Abflußspitzen, weil die im ungedrängten Zustand charakteristische zeitliche Entzerrung der Abflußwellen aus den Kleinst-einzugsgebieten weitgehend entfällt und im Zuge der Meliorationsarbeiten in der Regel auch eine Geländeneivellierung im Mikrobereich mit Verlust des Muldenrückhaltes einherging (vgl. Kap. 4.2.5).
- Auch wenn private Dränvorhaben nicht mehr bezuschußt und Verfahrendränungen im Zuge der Bodenordnung stark eingeschränkt werden: Die bereits verlegten Rohrsysteme sind nach wie vor da und werden großenteils auch unterhalten. Auch heute übernimmt kein Verfahrensteilnehmer eine "zu nasse", weil undrained Fläche.

Zunehmend umstritten und auch in ihrer Notwendigkeit angezweifelt sind zentrale Hochwasserfreilegungen und große Rückhaltebecken. Sie stellen unüberwindliche Barrieren der aquatischen Lebensgemeinschaft dar, bergen erhebliche limnologische Risiken (z.B. Ausfaulen lange überstauten Graswuchses mit nachfolgender Sauerstoffverknappung, Ausspülung von akkumulierten Schlämmen) und verdrängten oft wertvolle Lebensraumkomplexe. Zudem wurde der zentrale Hochwasserschutz in der Vergangenheit oft überdimensioniert, da die damals "einfachen Berechnungsverfahren beispielsweise die Retention in den natürlichen Gewässern nicht oder nur unzureichend berücksichtigen konnten" (WEGNER 1992: 6).

Andererseits liegen für die immer zugkräftigere Alternative "Rückhalt des Hochwassers dort, wo es entsteht", noch zu wenige durchgerechnete und konsequent realisierte Vorbilder vor. Trotzdem eröffnet sich nach Meinung maßgeblicher Fachleute hier eine Fülle bisher noch kaum ausgenutzter Speicherräume und Dämpfungseffekte (z.B. WEGNER 1992).

Verbindliche **Vorgaben** für eine landschaftsökologisch konsequente Bewirtschaftung der Wasser-

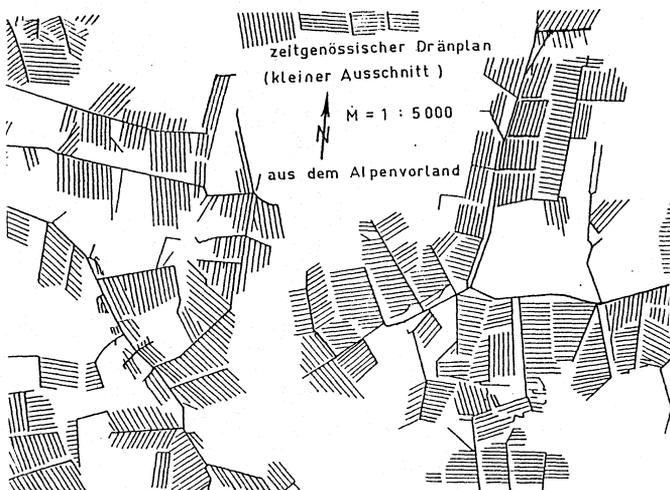


Abbildung 6/20

Dränplan eines Flurbereinigerungsverfahrens im Alpenvorland Ende der 70er Jahre (HEBESTREIT 1979)

schätze liegen längst vor. Als Beispiel sei auf die Gemeinsame Bekanntmachung von StMI und StMELF vom 1.9.1981 über Flurbereinigung und Wasserwirtschaft hingewiesen. Danach sind:

- naturbetonte Feuchtflächen **einschließlich ihrer für die Bestandssicherung notwendigen Randbereiche** (Kommentar: also über die 6d1-Fläche hinaus die hydrologische Pufferzone einschließlich) möglichst zu erhalten;
- Überschwemmungsgrünland außerhalb von Ortslagen als natürliche Hochwasserrückhalte-räume zu belassen;
- im Falle bei Flurbereinigungen unvermeidlicher Abflußverschärfungen für kompensative, angemessene Wasserrückhaltung zu sorgen;
- falls dieser Ausgleich nicht oder nur zum Teil geschaffen werden kann, der Umfang abflußverschärfender Maßnahmen auf ein Mindestmaß zu beschränken;
- die Wiederherstellung ehemaliger Weiher und die Anlage neuer Wasserflächen anzustreben.

Nach Art. 63 BayWG darf der Eigentümer oder Nutzungsberechtigte eines Grundstückes:

- 1) den **außerhalb** eines Bettes dem natürlichen Gefälle folgenden Abfluß von Wasser (also den gerinneunabhängigen Abfluß), das auf seinem Grundstück entspringt oder sich dort natürlich ansammelt, nicht so verändern, daß belästigende Nachteile für tiefer liegende Grundstücke entstehen;
- 2) den natürlichen Abfluß wild abfließenden Wassers zu tiefer liegenden Grundstücken nicht so verändern, daß belästigende Nachteile für höher liegende Grundstücke entstehen.

Erweitert man den Nachsatz "belästigende Nachteile für tiefer liegende Grundstücke" in "Beeinträchtigung für tiefer liegende Ökosysteme", so ergibt sich eine umfassende Handlungsmaxime für den Wasserhaushalt auf jeder einzelnen Nutzfläche.

Zwar sind die Defizite im Landschaftswasserhaushalt noch groß, doch mehren sich nachgerade die Anzeichen einer Trendwende vom "Wasseraustreiben" zum "Wasserzurückhalten". Radikal entwässerte und zerstochene Hochmoore werden durch kleingekammerten Aufstau in rückhaltefähige Systeme umgestaltet (OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN 1990, ZOLLNER 1993), einzelne Gräben werden zu abflußbremsenden Beckensystemen aufgeweitet (z.B. in Verfahrensgebieten der Direktion Krumbach), Hochwasserfreilegung wird über wildflußartige Überlaufgerinne bewerkstelligt (z.B. Wasserwirtschaftsamt Freising: Hochwasserfreilegung Eitting). Diese und viele weiteren Realisierungsbeispiele sollten aus dem Stadium verstreuter Pilotstudien in koordiniertes, raumwirksames Handeln übergehen.

6.5.2 Retentionspotentiale, retentionssteigernde Maßnahmen

Die unter Kap. 6.5.1 und 4.2.5 nur angerissenen hydrologischen Störungen sind zumindest teilweise eine Voraussetzung der derzeitigen Nutzbarkeit von

Standorten. Sie können daher nicht einfach abgestellt werden. Trotzdem eröffnen agrarstrukturelle Veränderungen, ländliche Neuordnungen, Eingriffsregelungen bei technischen Vorhaben und Stilllegungen eine Fülle kleiner Retentionspotentiale, die sorgfältig und möglichst zahlreich für die hydrologische Landschaftspflege genutzt werden sollten.

Nicht weniger wichtig ist ein sorgsamer Umgang mit bereits gegebenen, meist natürlichen Speicherleistungen der Landschaft. Grundsätzlich sind vier Retentionsebenen in der Landschaft zu unterscheiden:

- 1) natürliche Reliefeffekte, orographisch-hydrogeologisches Rückhaltepotential;
- 2) Vegetationseffekte;
- 3) dezentrale, technisch unterstützte Wasserrückhaltung (Kleinretentionen);
- 4) zentrale, großtechnische Wasserrückhaltung (Hochwasserrückhaltebecken).

6.5.2.1 Orographisch-hydrogeologisches Retentionspotential

Niederschlagsspeicherung und/oder abflußbremsend bzw. -vermindernd wirken Hohlformen, Geländekanten und -verebnungen sowie speicher- und einsickerfähige Gesteine. Im Bewußtsein dieser überlokalen Funktionen wird man solche Bereiche vor Verfüllung und Nivellierung bewahren und nach Möglichkeit auch nicht versiegeln oder überbauen.

Wasserrückhalt bedeutet in der Regel auch Grundwasserneubildung sowie reichhaltige aquatisch-amphibische Lebensräume. Die Nutzung rückhaltefähiger Landschaftsteile steht daher in einer besonderen Verantwortung für die Grundwasser- und Trinkwassersauberkeit und für Feuchtgebietsbiozöten. Die Existenz der überwiegend stark gefährdeten Lebewelt periodischer und ephemerer Gewässer ist innig mit Rückhaltefunktionen verknüpft (Pfüzelaicher, Qualmwasserkrebse, Zwergbinsengesellschaften usw.; vgl. hierzu LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer").

Das natürliche orographische Rückhaltepotential konzentriert sich auf bestimmte Landschaften.

Große Hohlformen kennzeichnen vor allem den Karst (Meteoritenkrater des Kelheimer Jura, Großdolin der nördlichen Frankenalb und der Bayerischen Alpen). Ähnliche Funktionen übernehmen auch die Kare der Alpen und des Böhmerwaldes, die z.T. durch Moränenschwellen (z.B. Schlappoltseen, Grünsee) oder Ausleitbauwerke (z.B. Arberseen) abgedämmt sind und bisweilen natürliche unterirdische Drosselabflüsse (Schlucklöcher) besitzen.

Mittelgroße und kleine Hohlformen durchsetzen die Eiszerfalls- und Jungendmoränengebiete, z.T. wasser-, moor- oder riedgefüllt, z.T. trocken. Durch eigene Mergelwannen abgedichtete, mithin grundwasserunabhängige Toteislöcher sind durch auffällige Spiegeloszillationen gekennzeichnet (wie übrigens auch einige Karseen der Alpen). Unzählige Ackerhohlformen füllen sich nach größeren Abschmelz- und Niederschlagsereignissen. Die Dü-

nenhohlformen Mittel- und Unterfrankens sind stets trocken.

In ihrer hydrologischen Summenwirkung nicht zu unterschätzen, durch Nutzungsänderungen aber weitaus bedrohter, sind **Kleinstformen**, wie z.B.

- Buckelfluren (alpine Talräume, Isarwinkel, Oberland, Finsterau/FRG);
- Rutschbuckel der Flyschzone (z.B. Teisenbergfuß/TS, Hörnergruppe/OA), der Flußtalhänge (z.B. Salzachtal Tittmoning-Burghausen, Illertal bei Grönenbach/MN, Isartal südlich München), der Lias- und Doggermergel am Albtrauf (z.B. Dörnig/LIF, Dorsbrunn/WUG);
- Sackungsmulden der kultivierten Niedermoore (z.B. Donaumoos, Hebertshäuser Moos-Riedmoos/DAH, Königsmoos/DGF);
- bei weitgehender Torfzehrung insbesondere im Moor-/Auen-Kontaktbereich an die Oberfläche durchgepauste Untermoor-Rinnen (Fischerhäuser-Erching/FS, Isarmöser/LA, DGF, DEG, Günzburger Moosrandzone);
- höhenlinienfolgende Ackerterrassen, Ranken, Wallhecken (zahlreiche Beispiele in den LPK-Bänden II.11 "Agrotopen" und II.12 "Hecken und Feldgehölze").

Besonders speicher- und einsickerfähige Gesteine sind:

- der nicht überdeckte Muschelkalk- und Malmkarst (Dolinengebiete, Scherbenackerbereiche);
- die Gipsschlottengebiete (z.B. im Gerolzhofener Gäu, Marktnordheimer Bucht);
- die Schotterterrassen mit ihren periodisch durchflossenen Tälern und Versitzstellen (z.B. Teufelsgraben und Gleißental bei München, Egelsee bei Niederseeon/TS).

Die vorgenannten Potentiale sind talunabhängig. Eng den Fließgewässern zugeordnet und deshalb noch unmittelbar das Abflußregime regulierend wirken

- Mäanderstrecken, durch Engstrecken gedrosselte, gefällsschwache Talweitungen, meist als gesetzliche Überschwemmungsgebiete ausgewiesen (besonders charakteristisch im Bayerischen und Oberpfälzer Wald);
- die oft großflächigen Depressionen hinter den Bach- und Flußaufsattelungen;
- Flutmulden, Saigen, Altwässer, Hochwasserkolke (vgl. LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer").

Die großen und kleinen Naturspeicherräume der Täler ergänzen sich funktional: Ist die große Hochwasserwelle aus dem Retentionsraum (z.B. aus der Wörnitz- oder Naabniederung) abgelaufen, so verbleiben kleinere Pfützen und angefüllte Altarme noch über Wochen. Dies ist nicht nur biologisch von großer Bedeutung, sondern verleiht Abflußereignissen eine lange "Schlepp" und füllt Grundwasservorräte auf. Grundsätzlich sollte in Talräumen ein möglichst bewegtes Kleinrelief erhalten bzw. durch Hochwasserdynamik wiederentwickelt werden.

6.5.2.2 Biogene Retentionspotentiale

Wasserhaushaltssteuerung durch Nutzflächengestaltung und Kulturartenwahl ist Aufgabe der Land- und Forstwirtschaft. An dieser Stelle soll insbesondere auf die vielen unscheinbaren, aber insgesamt doch spürbaren Rückhaltebeiträge von Brachsukzessionen hingewiesen werden (vgl. BIERHALS et al. 1976, ERNSTBERGER et al. 1992). Diese resultieren aus der

- hohen Oberflächenrauigkeit (Horst- und Bultbildung, mosaikartige Wuchsformendifferenzierung);
- Anhäufung speicherfähiger Streu- und Humusschichten;
- Abdichtung durch schneegepreßte und kleine Dellen auskleidende Riedgrasblätter;
- kräftigeren Durchwurzelung (Sickerbahnen!);
- Ausbreitung saugfähiger Moosschichten (insbesondere der Torfmoosausbreitung auf Streuwiesenbrachen, Windwürfen bzw. Schlägen im Grundgebirge und auf Fichtenkahlschlägen auf vorentwässertem Hochmoor).

Vermoorungstendenzen auf Extensivgrünland oder in Forsten sind auch aus hydrologischen Gründen zu fördern. Dies gilt ebenso für den natürlichen Verfall und das Zuwachsen alter Grabensysteme in Wäldern und Niederungen. Selbstverständlich sind Zielkonflikte zwischen artenschutzorientierter Pflege und wasserhaushaltsorientierter Sukzession denkbar (vgl. Kap. 6.7, S.199).

Unter dem Gesichtspunkt des Hochwasserschutzes für Unterlieger sind Verbuschungen, Staudenbrachen und Röhrichte im Hochwasserquerschnitt sowie Unterwasserpflanzen ganz anders zu werten als unter traditionell agrar- und abflußorientierten Vorzeichen.

Zunächst eine singuläre Kuriosität, fördert auch die Tätigkeit der eingebürgerten **Biberpopulationen** in einzelnen Bachsystemen die Rückhaltung und Grundwassereinspeisung. Dies ist besonders bedeutsam an Auenbächen, wo das Hauptgrundwasser durch Flußeintiefung stark abgesackt ist (z.B. an der mittleren Isar, wo bis zu 2 ha große Biber-Überstauungen in vormalig trockenen Auen auftreten). Im südlichen Erdinger Moos hat ein 1990 eingewanderter Biberpärchen durch Grabenanstau die Regeneration einer vorher durch Wasserentzug bedrohten Niedermoor-Restparzelle eingeleitet (OBERMEIER 1992, mdl.).

6.5.2.3 Dezentrale, kleintechnisch unterstützte Wasserrückhaltung

Hierunter werden naturnahe bzw. landschaftstypische Retentionselemente verstanden, die mit "sanften" kleintechnischen Anlagen in Verbindung stehen. Insbesondere handelt es sich um:

- alte Kleinspeicher mit bescheidenen Abdämmungen, die sich nahtlos in das landschaftstypische Feuchtgebietssystem einfügen (z.B. Wasserreservoirs der Wasserwirtschaft, Floßteiche, bäuerliche Kleinteiche, alte, heute ungenutzte

Ausleitmulden und -teiche neben Bächen, Himmelsweiherketten);

- gezielt angelegte oder im Zuge sonstiger Eingriffe unbeabsichtigt entstandene Kleinstau und Wasseransammlungen (z.B. hinter Weg- und Straßendämmen, Steinbruchgewässer);
- alte, nahezu isohypsenfolgende Kleinkanäle mit stark wasser-umleitender Funktion (z.B. die oft kilometerlangen Triftkanäle im Grundgebirge, Wasserkanäle, alte Seifkanäle zur Erzwäsche);
- alte Wehre, Mühlstau, Bachwehre der Wasserwiesenwirtschaft und der Bewässerungshauptkanäle (z.B. Itz-, Wiesent- und Trubachtal), Floßteiche.

Ein dicht gestreutes System dezentraler Wasserrückhalte-Elemente, in dem alte Anlagen durch eine **Vielzahl** kleiner Rückhaltebecken oder Kaskaden ergänzt werden, erreicht eine erhebliche dämpfende Wirkung vor allem auf Abflußereignisse geringer Jährlichkeit, etwa bis zum 20jährigen Hochwasser (WEGNER 1992). Im Gegensatz zu großen Becken reduziert sich hierdurch auch die Abflußfülle, da an vielen Stellen Grundwassereinsickerungen bestehen. Indirekt verbessert dezentrale Retention die Mittel- und Niedrigwasserabflüsse.

Hochwasserschäden werden in summa hauptsächlich durch Ereignisse kleiner bis mittlerer Jährlichkeit hervorgerufen (MOCK 1991). In diesem Gefahrenbereich können aber gerade die dezentralen Kleinretentionen wirksam werden. Im Gegensatz zu großen Rückhaltebecken oder technisch ausgebauten Kleinbecken bewirken naturnahe Kleinbecken erhöhte Anfangsverluste zu Beginn von Regenereignissen; sie können durch Versickerung auch den Abflußbeiwert des gesamten Ereignisses mindern und reduzieren damit nicht nur die Abflußwellen (wie die Großbecken), sondern auch das Abflußvolumen. Damit werden sie wasserwirtschaftlich außerordentlich bedeutsam, da sie im Hochwasserschutz auch überörtlich wirken (WEGNER 1992). Freilich sind derartige Retentionsstrategien stets mit örtlichen Artenschutzanforderungen abzugleichen. Der Stillwassercharakter darf beispielsweise in Quellbächen mit schutzwürdigen Fließwasserarten (z.B. Bach- und Perlmuschel, Steinbeißer, Bachneunauge, Bachforelle) nicht zu ausgeprägt sein.

Kleine naturnahe Retentionsbecken können beispielsweise als **flache Rückstau von Wegdämmen** mit Drosselbauwerken an vielen Stellen angelegt werden (gelungene Beispiele: Truppenübungsplatz Hammelburg). Solche Einrichtungen unterbrechen nicht die biologisch wichtige Fließdynamik, da nach Füllung weiterhin wechselnde Durchflüsse auftreten. Ihre geringe Überstauungszeit (Oberläufe!) ermöglicht einerseits die Ausbreitung von Rieden und Röhrichten, verhindert andererseits ein Absterben der Vegetation. Selbstverständlich sollten dafür möglichst flache Rinnen und Einmuldungen gewählt werden, um eine möglichst große Feuchtgebietsfläche zu erzielen. Durch ganz verschließbare Ventile und lange wasserhaltende Einmuldungen können solche Anlagen gerade in den nordbayerischen Trockengebieten das Laichplatzangebot zeit-

lich verlängern und räumlich erweitern. So können in Räumen, in denen fließwasserunabhängige Kleingewässer rasch austrocknen, Ersatzhabitats angeboten und zweifelhafte Kleingewässeranlagen in naturnahen Bachtälern oder naturnahen Sickerwasserbiotopen vermieden werden.

Das Mühlensterben und Auslaufen vieler Triebwerks-Nutzungsrechte gefährdet die seit Jahrhunderten bestehenden **Mühlstau** und Bachteiche. Hier drohen wirkungsvolle historische Speicherkaskaden verloren zu gehen. Auch den Teichketten sind bedeutende Speichereffekte nicht abzusprechen. Da dies genauso für große Intensivanlagen mit ihrer biologisch nivellierenden Wirkung gelten kann, sollte das Wasserhaushaltsziel nicht automatisch den Artenschutzzielen im Rang vorgehen.

Im Zuge der Bodenordnung entstehen auch in Bayern viele landwirtschaftliche Kleinspeicher. In bestimmter Ausformung und bei Bereitstellung genügend naturnaher Kontaktflächen können auch sie bisweilen der relativ naturnahen dezentralen Rückhaltung zugerechnet werden. Entscheidend ist hier eine sachkundige Betreuung bei der Ausführung im Gelände.

6.5.2.4 Großtechnische Rückhaltung

Die bekannteste Form der Abflußrückhaltung und Hochwasserkappung sind Flußstauhaltungen (insbesondere Kopfspeicher mit Schwellbetrieb), Tal Sperren und periodische Rückhaltebecken. Als technisch bestimmte Rückhalteform, die oftmals auch anderen Zielen dient (Energiegewinnung), werden sie hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Sie sind u.E. nicht primäres Handlungsziel der Landschaftspflege.

6.5.3 Grundsätze und Leitbilder für einen schonenderen Umgang mit den Wasservorräten

Umfassende und räumlich detaillierte Planungs- und Gestaltungsvorschläge würden den Rahmen und die Kompetenz dieses Bandes übersteigen. Einige Leitlinien der hydrologischen Landschaftspflege sollen aber die Landnutzer, Wasserwirtschaftler und Naturschützer zu Einzellösungen ermutigen, die nicht nur der Reparatur punktueller Gefahrenherde, sondern einer zukunftsorientierten Wasserhaushaltsstrategie verpflichtet sind.

(1) Naturnahe und dezentrale vor technischer und zentraler Retention!

Dem Erhalt und der Schaffung naturnaher Retentionsräume gebührt der Vorrang vor dem Bau von Hochwasserrückhaltebecken, weil im ersten Falle

- die Rückhaltepotentiale fast über das ganze Land verteilt sind und nicht nur an wenigen günstigen Stellen erst geschaffen werden müssen;
- der abflußregulierende Einfluß nicht nur den Laufstrecken **unterhalb** von technischen Speichern, sondern dem **gesamten** Fließgewässersystem zugute kommt;
- wirksamere Grundwasserbevorratung betrieben werden kann als im zweiten Falle (künstliche

Speicher dichten häufig nach unten ab, deren Überstauungsflächen sind in der Summe viel kleiner);

- so gut wie immer wertvolle Habitats entstehen oder optimiert werden (während technische Speicheranlagen im Regelfall naturnahe Niederungs- und Auenlandschaften verbrauchen, ohne dies immer mit sekundären Wasservogellebensräumen "wettzumachen");
- keine landschaftsfremden Großanlagen, sondern ausschließlich naturraumspezifische, das Landschaftsbild bereichernde Elemente zum Zuge kommen.

Grundsätzlich können dezentrale Kleinspeicher, vernetzte Teiche und Feuchtgebiete, Bachrenaturierungen, Drainage-Rückbauten, veränderte Bewirtschaftungsformen und Flächenentsiegelungen zusammengenommen einen wirksamen Hochwasserschutz bewirken. Da aber auch kleintechnische Anlagen bei entsprechender Häufigkeit bestimmte Vorgängerbiotope verdrängen und einen gewissen künstlichen Eindruck vermitteln können, ist stets die **gesamte Palette der einem bestimmten Naturraum eigenen Rückhaltungsmöglichkeiten zu nutzen.**

Noch vorhandener natürlicher Muldenrückhalt (Flutrinne, Kolke, Buckelfluren, Rutschbuckel, abgedichtete Erdfälle, Mulden und Senken in bewegten Moränenlandschaften) ist sorgfältig zu erhalten. Die **Zisternenwirkung** größerer bis kleinster Bodendepressionen ist ein wichtiges Erhaltungsgut der Landschaftspflege (Schutz vor Verfüllung und Einplanierung). Der natürlichen Neubildung retentionswirksamer Kleinreliefelemente ist Vorschub zu leisten (siehe Grundsatz 4). Noch bestehende oder neu entstehende Rinnen- und Kleinmuldenbereiche (z.B. durch Hochwasseraufsandung an Regnitz und Main) sollten nicht wieder eingeebnet werden. In Saigen- und Flutrippelgebieten ist die Erhaltung und Wiederherstellung von Extensivgrünland vordringlich.

Überall dort, wo wasserwirtschaftlich günstige Sukzessionen ohne nennenswerte Artenschutz einbußen möglich sind, sollten die dafür nötigen Rahmenbe-

dingungen geschaffen werden (Vermoorung von Brachgrünland und Windwürfen, autogene Moorregeneration in früher entwässerten Forsten auf Torf, differenzierter Einstau von Austorbungsbereichen usw.).

Die aus überlokaler Sicht vorteilhafte Grundwasser- und retentionsrelevante Tätigkeit des Bibers sollte an möglichst vielen Stellen geduldet werden.

Wo die Landschaft nur wenige Möglichkeiten einer selbsttätigen Retentionssteigerung durch Sukzession, Grabenverfall usw. bietet, sollten naturnahe dezentrale Kleinretentionen angelegt werden. Schwerpunkträume hierfür sind intensiv genutzte Ackerlandschaften mit relativ hoher Gewässernetzdichte, stark degenerierten Quellbereichen und morphologisch-edaphisch bedingt sehr geringem Rückhaltepotential (z.B. Tertiärhügelland, Altmoränengebiete, Obermainisches Hügelland, Gäulandschaften). Kleinstau, beispielsweise an Wegen, sollten natürlich stets außerhalb von 6d1-Flächen angelegt werden.

(2) Die Wiedervernetzung des Feuchtgrünlandes ist eine Retentionsstrategie!

Ein Blick auf ältere Karten zeigt, daß bis in die 50er Jahre die Dauergrünlandverteilung streng der Orohydrographischen Struktur der Landschaft folgte. Alle dauernd, zeitweise oder episodisch wasserabführenden Mulden, Senken und Talzüge waren mit nach heutigen Maßstäben extensivem Grünland ausgekleidet (Abb. 6/21, S. 170). Alte Photos belegen, daß beispielsweise im Tertiärhügelland die Kartensignatur "Wiesen" großenteils mit Schlankseggenrieden gleichzusetzen war. Dieses Netz existiert heute nicht mehr. Die meisten Verästelungen und Querverbindungen sind eingeeckert und großenteils verfüllt. Mit diesem Grünlandverbundnetz gingen nicht nur biotische sondern auch Wasserhaushaltsfunktionen verloren (höheres und saisonal verlängertes Versickerungs- und Verdunstungspotential, Abflußverlangsamung durch Grasfluren im Vergleich zu gedrähten Äckern auf gleichem Standort, zurückbleibende und verdunstende Pfützen



Abbildung 6/21

Grünlandnetz um 1940 im nördlichen Landkreis Landshut

schräg schraffiert: Dauergrünland,
Feuchtbiopte
senkrecht schraffiert: Wald
weiß: Ackerland

u.a.). In den letzten Jahrzehnten gekappte Verästelungen des Dauergrünlandes in der Ackerlandschaft sollten Zug um Zug wiederhergestellt werden.

Als Vorbild kann dabei das einstige Grünlandverteilungsmuster dienen (Abb. 6/21, S. 170). Bewirtschaftungserschwerisse auf vielen der ehemaligen Grünlandstandorte (Schlupf, Tiefenerosion, Pflügenbildung, Versumpfung usw.) erleichtern die Rückwandlung. Aus Äckern wiederhergestellte Grünlandmulden sollten möglichst einen geringeren Nutzungsgrad als ehemals aufweisen (Einschaltung von Seggen- und Staudenbrachen, Rohrglanzgrasröhrichte, verringerte Schnitthäufigkeit). Zusätzlich können naturnahe Kleinretentionsmulden in das Netz der Grünlandstränge eingebettet werden. Damit ergibt sich eine ideale Zuordnung von Laichstätten und Wanderungsleitbahnen, z.B. für Amphibien.

(3) **Plazierung und Dimensionierung von Agrotopen sollte auch nach Retentionsgesichtspunkten erfolgen!**

Hecken und Ackerstufen mit ihrer intensiven, ganzjährig wirksamen Durchwurzelung und ihrem oft grobkörnigen Substrat erhöhen die Versickerungsrate und leiten Oberflächenwasser z.T. in oberflächennahe, langsamer fließende Wasserströme um (MÜLLER 1990). In Landschaften mit hoher Abflußspende und Erosionsgefährdung sollten Ackerhänge durch möglichst höhenlinienparallele und mehrfach übereinandergestaffelte Ackerrandstufen, Raine und Hecken aufgegliedert sein (detaillierte Ausführungsvorschläge siehe LPK-Bände II.11 "Agrotopen" und II.12 "Hecken und Feldgehölze" sowie MÜLLER 1989). Steinpackungen, insbesondere an den möglichen Überlaufstellen der Terrassen unterbinden hangsenkrechte Rinnenbildungen und Stufendurchbrüche.

(4) **Ausfallstellen der Nutzung für den Wasserhaushalt nutzen!**

Inmitten intensiver Nutzflächen bilden sich nach Starkregen (z.B. nach der Regenperiode im Juli 1993) und bei der Schneeschmelze in welligen Landschaften auf schweren Böden immer wieder Pfützen und "Ackersölle" (toteiskesselartige Sekundärgewässer; vgl. JANKE & JANKE 1970), so z.B. im Jungmoränengebiet und auf der lehmigen Albüberdeckung. Hochwasserwirbel lassen in Taläckern, die früher durch Extensivgrünland geschützt waren, Kolke entstehen. Überschlückungen und Übersandungen bewirken zusätzlichen Muldenrückhalt. Im Bereich der Albüberdeckung und im Gipskeuper bilden sich auch immer wieder neue abgedichtete und wasserstauende Erdfälle.

Solche meist mitten im Schlag auftretenden Fehlstellen sollten auch zur Unterstützung der Flächenstilllegung aus der Nutzung genommen und zu periodischen oder dauerhaften Kleingewässern bzw. Kleinsümpfen entwickelt werden. Dies ist ein vergleichsweise kostengünstiger und naturnaher Beitrag zur Wasserrückhaltung in der Landschaft. Kein Biotopplaner vermag so treffsicher wie die Natur selbst die orohydrographisch "richtigen" Orte für neue Feuchtbiotope zu bezeichnen. In vielen Fällen

haben sekundäre Ackersölle nur jene Senken wiedererobert, auf denen früher natürliche Kleingewässer, alte Viehtränken, Mergelkuhlen oder Kleinsümpfe verfüllt worden waren (alte Karten!).

(5) **Retentionswirksame Elemente alter Nutzungen erhalten und pflegen**

Mühlstau-, -wehre und -kanäle, gut eingewachsene Himmelsteiche, Kleinteichketten, Rücken- bzw. Hangbewässerungsanlagen mit ihren Reservoiren (in Niederbayern "Schwemmen" genannt) sollten wegen ihrer wasserwirtschaftlichen und lebensräumlichen Doppelfunktion dort, wo sie noch intakt oder mit geringem Aufwand instandgesetzt werden können, erhalten und weiter gepflegt werden. Auch im Forstbereich sollten historische Stauanlagen und fast höhenlinienparallele Triftkanäle erhalten oder naturnah instandgesetzt werden!

In der Abwägung zwischen Retentions- und Habitatwirkung einerseits und Barrierenfunktion andererseits muß generell der Erhaltung der alten Bachstau- der Vorzug gegeben werden. Damit kommunizieren nämlich wertvolle Talfeuchtbereiche, z.T. sogar Wiesenbrütergebiete, die nach der Beseitigung der Wehranlage austrocknen können. Beipässe, die im allgemeinen die Mühlkanäle einbeziehen, können Ausbreitungshemmungen für strömungsliebende Wasserbewohner wesentlich abbauen.

6.6 **Verbund-Strategie - Wiederherstellung interaktionsfähiger Populationen - Biotop-Systemplanung**

Das derzeit bestehende Biotopnetz bietet auch in Bayern vielen Arten keine Überlebensgarantie mehr. Die meisten naturnahen und halbnatürlichen Wald- und Offenlandlebensräume sind in Bayern so stark fragmentiert, daß auch im - leider unrealistischen - Falle durchgehender Störungsfreiheit bzw. typgerechter Pflege ein Fortbestand der vollständigen Biozönose unter Einschluß der Spezialisten und biogeographisch besonders bedeutsamen Arten nicht mehr gewährleistet wäre (siehe Kap. 4.1.2.3).

So unerläßlich Restbestandsschutz und Behandlungsoptimierung auch sind, können sie allein heute die Grundziele der biotischen Ressourcenerhaltung (vgl. Kap. 5.1) nicht mehr erreichen.

Eine aus biologischer Sicht optimale Lösung, nämlich die Aufweitung der Fragmente zu Großreservaten über die zoologischen "Ökosystem-Minimumareale" hinaus (vgl. HEYDEMANN 1981 u.1986, REMMERT 1986), ist in Bayern nur für wenige Typen und Teiräume vorstellbar (wenige große, noch naturwaldhaltige Staatswaldgebiete, einzelne Alpenbereiche, Übungsplätze wie Grafenwöhr, Hohenfels, Tennenlohe, Hammelburg, Wildflecken) bzw. schon im Gange (Nationalpark Böhmerwald, Lange Rhön, Schwarze Berge). Der größte Teil Bayerns hätte davon allerdings wenig. In dieser Klemme bleibt nur ein Ausweg:

Verdichtung und/oder räumliche Verknüpfung der für derzeit bedrängte Populationen besiedel- und nutzbaren Flächen. Minimumziel sind **Metapopulationen**, in denen (z.T. voneinander abgerückte) Teilpopulationen noch zu interpopularem Genfluß in der Lage sind (vgl. ZAHLHEIMER 1985, SOULE & SIMBERLOFF 1986, SOULE 1987, SCHREIBER 1988, HOVESTADT 1990).

Biotop-Anordnungen (Konfigurationen), die dies leisten, werden im LPK "(Biotop-) Verbundsysteme" genannt (vgl. RINGLER 1979). **Verbundsysteme sind ein auch in der Kulturlandschaft realisierbarer Kompromiß zwischen Pessimismus (isolierte Fragmente) und Optimum (ununterbrochene, barrierefreie Großlebensräume).** Sie sind "Zentralfasern" oder "Rückgratstrukturen" innerhalb der neu aufzubauenden ökologischen Infrastruktur, wie sie [Kap. 6.1](#) in Umrissen skizziert (vgl. auch SELM 1988).

Verbundplanung ist Biotop-Systemplanung. Erst vor dem Hintergrund klarer und ernstgemeinter Leitbilder für das Biotop-Gesamtsystem können die Entwicklungsziele der Einzelflächen und Teilabschnitte von Biotopsystemen festgelegt werden. Die Verbundstrategie ist eine unerläßliche Voraussetzung, um die vielfältigen Bemühungen zur Renaturierung, Optimierung, Pflege und Neuanlage vor der Gefahr des blinden Aktionismus zu bewahren. Deshalb wird die Verbundstrategie vor den Leitlinien zur Pflege von Einzelbiotopen ([Kap. 6.7](#), S.199) und zur Wiederherstellung und Neuschaffung ([Kap. 6.8](#), S.229) behandelt.

Biotopvernetzung ist allerdings kein relativ bequemes Zaubermittel zur Behebung aller Artenschutzdefizite. Sie ist ein "biologisches Überlebensprinzip" unter vielen. Sie vermag einer Zerstörung von Lebensräumen durch direkte Eingriffe oder Schadstoffeinträge nicht entgegenzuwirken. Ein biologisches Verbundsystem als Mittel für die Umsetzung von Naturschutzziele muß daher auch flexibel auf Strukturen und Nutzungsformen eines Naturraumes zugeschnitten sein und nicht schablonenhaft spinnennetzartig die Landschaft mit linearen Strukturen "möblieren" (DIERSSEN 1991: 81).

Die LPK-Typenbände (insbesondere [Kap. 2.6](#) und [4.2.5](#)) entwickeln detaillierte Vernetzungsvorschläge nach den Bedürfnissen der Lebewelt einzelner Lebensraumtypen. Die gemeinsamen Elemente und Ziele dieser spezifischen Strategien werden nachfolgend angerissen. Dabei wird zunächst die uneinheitliche, z.T. widersprüchliche Begriffswelt zum Komplex "Biotopverbund" beleuchtet ([Kap. 6.6.1](#)). Dann wird der Stand der Biotopvernetzungsbemühungen in Bayern zusammengefaßt und Defizite aufgezeigt ([Kap. 6.6.2](#), S.174). Eine gedrängte Zusammenfassung relevanter biologischer Grundtatsachen ([Kap. 6.6.3](#), S.175) begründet einige Grunderfordernisse und Grundbausteine verbundorientierten Naturschutzhandelns ([Kap. 6.6.4](#), S.177). Die verschiedenen räumlichen Ebenen der Biotopsystemplanung und der Grundbauplan eines bayernweiten Verbundsystems sind Gegenstand von [Kap. 6.6.5](#) (S.182). Die innere Ausgestaltung von Verbundsystemen

wird in [Kap. 6.6.6](#) (S.183) skizziert. Den Abschluß bilden einige zusammenfassende Grundsätze der Verbundstrategie ([Kap. 6.6.7](#), S.189).

6.6.1 Kurzer Überblick zu Begriffen des Biotopverbundes

Meint "Verbund" und "Vernetzung" einen Zustand oder die Herbeiführung dieses Zustandes? Geht es um Raumstrukturen (insbesondere räumlichen Zusammenschluß) oder um Biofunktionen (Arten- und Individuenbewegungen, biologische Flüsse), welche nicht unbedingt direktes räumliches Aneinanderstoßen voraussetzen? Bezeichnet man damit vorwiegend schmale "Biotopbahnen" (Korridore) - wie bei vielen "Biotopverbundsystemen" der Ländlichen Entwicklung, der Kommunen und Naturschutzverbände - oder gesamtäumliche Funktionszusammenhänge?

Diese Fragen beantwortet fast jeder Autor (etwas) anders. Eine kurze Begriffsdiskussion ist wichtig, weil das praktische Handeln und die Planungskonzepte erfahrungsgemäß dem jeweiligen Begriffsverständnis folgen ("nomen est omen").

Unverkennbar ist ein gewisser Hang, den "Biotopverbund" auf lineare Maschenwerke zu reduzieren. Manchmal nimmt das "Verknüpfen" raumgestalterisch selbstzweckhafte Züge an. Dabei bewirken landschaftsarchitektonische Verbindungen noch keineswegs eine Populationsvernetzung und auch nicht unbedingt schönere Landschaftsbilder. Parklandschaften sind ebenfalls sehr schön und artenreich, ohne typische "Vernetzungselemente" zu enthalten.

Wie alle eingängigen, anderen Lebensbereichen parallelisierten ("Energieverbund", "Münchener Verkehrsverbund", "Stromnetz" usw.) Fachbegriffe unterliegt auch der Terminus "Biotopverbund" einer gewissen opportunistischen Beliebigkeit. Fast alle landschaftsgestaltenden Kräfte erheben heute den Anspruch, zum "Biotopverbund" beizutragen. "Vernetzungsfunktionen" werden passenderweise den jeweils am besten realisier- und durchsetzbaren Gestaltungsmustern und Biotoplanlagen zugeschrieben. Dies lenkt vielleicht von anderen, schwerer erfüllbaren Naturschutzverpflichtungen ab (BUND NRW 1992). Man erkennt nicht immer, daß Biotopverbund mit Flurdurchgrünung und Umwidmung zufälliger Restzwickel nur sehr wenig gemein hat.

Eindeutige Definitionen sind zwar möglich, sind aber in hohem Maße individuellen Interpretationen ausgesetzt. Schon innerhalb der Fachwelt scheint Einhelligkeit heute nicht mehr herstellbar. Beispielsweise betrachten HEYDEMANN (1986) und JEDICKE (1990) den "Biotopverbund" als Raumstruktur, die den Arten- und Individuenaustausch sowie sonstige biotische Wechselwirkungen fördert ("Verbund bedeutet also den flächenhaften oder räumlichen Kontakt von Lebensräumen, die meist breitflächig miteinander in Verbindung treten", HEYDEMANN 1986: 11). Im **direkten** Verbund kommunizieren Arten, Populationen und Ökosysteme räumlich direkt untereinander, wechselwirkende

Lebensräume stoßen in Längs- und Querrichtung aneinander. Im **indirekten** Verbund bestehen Funktions- und Austauschbeziehungen von Populationen über artspezifisch ungeeignete oder suboptimale Zwischenräume hinweg, erleichtert durch "Trittstellen" (Überwanderungshilfen, Kleinbiotope, die dank einer gewissen Lebensraumverwandtschaft zumindest kurzfristige Aufenthalte mobiler Tierarten erlauben).

MADER (1985) definiert den Biotopverbund als "zwingende Maßnahmenkombination aus

- Sicherung großer Flächen mit Naturschutzvorrang;
- Vernetzung von Lebensräumen mit geeigneten linearen und flächigen Strukturen;
- Extensivierung der Nutzungen auf allen Flächen".

RINGLER (1979) wiederum bezieht "Biotopverbund(systeme)" auf alle direkt verbundenen oder räumlich angenäherten Lebensraummuster, die Bewegungen innerhalb und zwischen Populationen erlauben, darüber hinaus aber auch auf weiter auseinanderliegende Teillebensräume einer Art (z.B. den übernationalen Biotopverbund der Zugvögel), auf Stützpunktketten in Artenwanderstraßen und Bandarealen sowie auf abiotische Funktionsverkettenungen zwischen mehreren Biotopen (Beispiel: Quellwasser fließt aus mehreren Feuchtbiotopen in dasselbe Bachsystem). SCHREINER (1986) charakterisiert "Biotopverbund" zusammenfassend als "die sofortige Einrichtung eines Netzes aus ökologischen Zellen ausreichender Größe in zweckmäßiger Verteilung", flankiert durch großflächige Extensivierung als Voraussetzung für den Stop des galoppierenden Artenschwundes.

"**Vernetzung**" wird von MADER und vielen anderen primär auf den räumlichen Biotopzusammenschluß bezogen (synonym dem HEYDEMANNschen "direkten Verbund"). HEYDEMANN und JEDICKE verstehen darunter vor allem funktionale Beziehungssysteme zwischen pflanzlichen und tierischen Organismen.

Verwirrung stiftet, daß

- "Vernetzung" sogar von HEYDEMANN (1986: 12) zusätzlich auch auf die "Kontaktherstellung von zwei auseinandergerissenen Flächen-Biotopen durch noch vorhandene schmale Saumbiotope ähnlichen Charakters oder durch Neuanlage von Raumbiotopen" angewendet wird;
- der Tätigkeits- oder Prozeßbegriff "Vernetzung" mit einem biozönotischen Zustand gleichgesetzt wird (biotische Funktionsnetze, wie z.B. Nahrungsnetz, Bestäubungsbeziehungen usw.);
- "Verbund" von vielen Autoren auf den direkten oder indirekten Zusammenschluß von Ökosystembeständen **gleichen oder ähnlichen** Charakters (z.B. ROWECK et al. 1987), von anderen Autoren undifferenziert auf alle wechselwirkenden Ökosysteme, insbesondere auch auf die Benachbarung innerhalb von Zonationen ("Querverbund") angewendet wird (HEYDEMANN 1986).

Das Changieren zwischen der raumstrukturellen und der biofunktionalen Auffassung begegnet uns auch in der umfangreichen angloamerikanischen Biotopverbundliteratur. Beispielsweise definiert MERRIAM (in BRANDT & AGGER 1984: 5) die "connectivity" als Meßgröße für die Verbindung der Subpopulationen in einer Landschaft zu einer demographischen Funktionseinheit ("a parameter, which measures the process by which the subpopulations of a landscape are interconnected into a demographic functional unit"), FORMAN & GODRON (1986) dagegen als Maß der räumlichen Kohärenz eines Korridors oder einer Flächenmatrix ("a measure of how connected or spatially continuous a corridor or matrix is").

Trotz aller Unschärfen ist den Termini "Verbund(system)", "Vernetzung(ssystem)", "Biotopnetz", "connectivity" oder "connectedness" (Vernetztheit, siehe BAUDRY 1984) eines gemeinsam: Sie beschreiben primär nicht eine bloße räumliche Verbindung, sondern die biotische Kommunikation innerhalb von Populationssystemen bestimmter Artengruppen. Der überlappende oder synonyme Gebrauch von "Vernetzung" und "Verbund(system)" wird sich schwerlich abstellen lassen. Allenfalls ließe sich daran denken, die Termini

- "Vernetzung" ausschließlich organismenbezogen im Sinne nachweisbarer biotischer Flüsse und biotischer Wechselwirkungen (im HEYDEMANNschen Sinne) zu verstehen;
- "Verbund(system)", "Netzwerk", "vernetztes Biotopsystem" (DRACHENFELS 1983) oder "Biotopnetz" ausschließlich flächenbezogen im Sinne einer Flächeninfrastruktur mit optimaler biotischer Vernetzung zu verwenden;
- "Biotopvernetzung" im Sinne zielführenden Handelns zur Realisierung von Verbundsystemen ("Wir vernetzen Biotope") zu gebrauchen.

Der sprachlich korrektere Begriff "Vernetztheit" anstelle von "Vernetzung" (im HEYDEMANNschen Sinne) wird sich kaum je durchsetzen.

Keinesfalls darf das Etikett "Verbund" bereits für bloßes räumliches Zusammenschließen von Grünelementen ohne Ansehen auf biotische Austauschbeziehungen (eben der "Vernetzung") verliehen werden. Ebenso wenig sollte "Vernetzung" auch indirekt, d.h. über räumlich distanzierte Stützpunkte hinweg funktionieren "dürfen", "Verbund" dagegen immer eine Direktverbindung signalisieren.

Nicht praxisdienlich ist eine Ausweitung des Verbundbegriffes auf **jegliche** Flächen- oder Biotop-Benachbarung. Da biotische Vernetzungen in irgendeiner Form zwischen allen nicht allzu weit voneinander entfernten Landschaftsteilen bestehen, zögen sich "Biotopverbundsysteme" indifferent und konturlos über die ganze Landschaft hinweg. Der Verbundgedanke wäre damit keine planerische Orientierungshilfe mehr. Er zerflösse im Unbestimmten.

Unerlässlich ist daher eine **Beschränkung des Verbundbegriffes auf die für bestimmte Ökosystemtypen bzw. Organismengemeinschaften** charakteristischen biotischen Wechselwirkungen (z.B. der

Wälder, der Heiden und Magerrasen, der meso- bis eutrophen Feucht- und Naßstandorte, der oligotrophen Feuchtstandorte, der Gewässer, der Ruderalstandorte usw.). Dies schließt charakteristische Habitatabfolgen und Zonationen ein (z.B. Biozönosen der mesophilen Laubwälder/Feldgehölze/Saumbiotope, der Feuchtwälder/Feuchtwiesen/Streuweisen/Gräben).

Da sich Arten und Populationen nicht "vernetzen" lassen, sondern nur die zur mutmaßlichen oder erhofften Ausbreitung dieser Arten und Populationen führenden Biotope (keine Naturschutzgruppe wird "Populationen vernetzen", sondern nur "Biotope vernetzen"!), sollte der Begriff "Vernetzung" nicht ausschließlich auf unsichtbare biotische Beziehungsnetze, sondern auch auf sichtbare Raumstrukturen (wenn auch mit hoher biotischer Vernetzungseffizienz) Anwendung finden. Versieht man Vernetzung im Sinne der Herstellung eines Biotopverbundes mit dem Vorsatz Biotop- ("Biotopvernetzung"), so ist sie eindeutig von biotischen Wechselwirkungsnetzen abgetrennt.

Folgende **Definitionen** werden vorgeschlagen:

(Biotop-)Verbund (syn. Verbundsystem): Räumliche Konfiguration von Biotopen (Muster, pattern), die die Dispersion, den intra- und interpopularen Austausch von Arten jeweils ähnlicher Raumannsprüche und ähnlicher Ökosystemtypen ermöglicht. Nicht eine irgendwie geartete räumliche Verknüpfung irgendwelcher Grünelemente ist Kriterium des Biotopverbundes, sondern die Fähigkeit eines Biotopsystems, gemeinsame Populationen oder Metapopulationen (siehe Kap. 6.10, S.247) aufzubauen und zu unterhalten. Biotopverbundsysteme können räumlich kohärent (zusammenhängend, kontinuierlich, "direkt", contiguous) oder räumlich inkohärent (unzusammenhängend, "indirekt") sein. Verbundsysteme können breitflächig oder korridorartig verknüpft sein.

Biotopvernetzung: Maßnahmen von Landnutzern, Naturschützern und Landschaftspflegern, die zum Biotopverbund führen; Tätigkeitsbegriff zum Zustandsbegriff Biotopverbund; vgl. DRACHENFELS (1983: 1): "Vernetzung ist Schaffung eines räumlich-funktionalen Zusammenhanges zwischen Ökosystembeständen bzw. zwischen einzelnen Bestandteilen von Ökosystembeständen".

(Organismische) Vernetzung: Beziehungsgefüge zwischen den Organismen eines Raumes; klarer wäre "biotisches Netz" oder "biologisches Beziehungsgefüge", mit Rücksicht auf die von HEYDEMANN eingeführte und inzwischen weitverbreitete Terminologie soll dessen Begriffsbestimmung aber so beibehalten werden.

6.6.2 Stand und Defizite der Verbundstrategie in Bayern

Zwischen Absichtserklärung und wirksamem Vollzug im Sinne der vorstehend definierten Ziele (Kap. 6.6.1) klafft beim Verbund derzeit eine viel größere Diskrepanz als beim Flächenschutz oder bei der Pflege. Keineswegs kann mit ZERBE (1989: 100)

konstatiert werden: "Biotopverbund ist mittlerweile gängige Naturschutzmaßnahme geworden".

Allerdings mehren sich in Bayern die Ansätze, Standorte zwischen Populationsisolaten so herzurichten oder zu extensivieren, daß wenigstens für einige Zielarten Barrieren wieder durchlässiger werden. Als Beispiele seien genannt:

- Ackerextensivierung und -renaturierung im Windsbergbereich/PAF für gefährdete Arten angrenzender Trockenstandorte (AULIG 1990, HAASE et al.1990);
- Renaturierungs- und Randstreifenkonzept im Glonnalbereich/DAH im Zuge der Flurbereinigerungsverfahren Kollbach-Asbach (HAASE mdl.);
- Rebhuhnprojekt Feuchtwangen (MESSLINGER 1992);
- Wiederherstellung offener Xerothermverbindungen im Forchheimer und Eichstätter Jura (MOHR mdl., STRASSER mdl.) und in der ABSP-Umsetzung Weißenburg-Gunzenhausen;
- Revitalisierungs- und Vernetzungsprojekte unterfränkischer Trockenstandorte (Homburg, Alzenauer Sande, Sulzheimer Giphügel u.a.; vgl. RITSCHEL-KANDEL & HESS 1987);
- Heide-Verbund Münchner Norden (Bayer. Landesamt für Umweltschutz);
- ABSP Umsetzungsmaßnahmen am Sallingbach/KEH (EICHER mdl.) und in der Teuschnitzaue/KC (FÖRSTER mdl.);
- E+E-Vorhaben des Landesbundes für Vogelschutz an der Schwarzach/NM;
- Feuchtwiesen- und Kleingewässer-Verbundkomplexe Wemdinger Ried, durchgeführt von der Schutzgemeinschaft Wemdinger Ried;
- Extensivierungs- und Verbundkonzepte bayerischer Staatsgüter.

Von einer gesamtheitlich betriebenen, durchschlagskräftigen Strategie kann aber u.E. noch keine Rede sein. Zwar liefern die landkreisbezogenen ABSP-Entwicklungskarten, einige Umsetzungsstudien und die Vernetzungskapitel der LPK-Lebensraumtypenbände wichtige Vorgaben. Diese Leitbilder müssen aber erst noch an die Landnutzer herangetragen werden. Konzeptionelle Abstimmungen zwischen den Fachverwaltungen des Naturschutzes, der Wasserwirtschaft, der Ländlichen Entwicklung und der Forstwirtschaft sollten auch diesbezüglich intensiviert werden.

Für die Revitalisierung xerothermophiler Lebensgemeinschaften können insbesondere einige unterfränkische Modellvorhaben Vorreiterfunktion übernehmen. Ausschnittbezogene Mustervorhaben, wie etwa im Raum Karlstadt (RITSCHEL-KANDEL & HESS 1987), im Saale-Streu-Tal und am Trauf der Haßberge, können im Zuge einer flächendeckenden Integration land- und forstwirtschaftlicher Nutzung auf allen Trockenstandorten und einem systematischen Wiederaufbau extensiver Schafweidesysteme schrittweise zu einem regionalen Großverbund (etwa für die Xerothermregion unterfränkischer Muschelkalk) erweitert werden.

Gutgemeinte Absichtserklärungen nach dem Motto "Wir machen den Biotopverbund von den Alpen bis Aschaffenburg!" bleiben hohl, solange sie Vernetzung mit undifferenziert verknüpften Grünstrukturen verwechseln und ein klares, wissenschaftlich fundiertes Konzept auf der Basis standortsökologischer, landschaftsräumlicher und populationsökologischer Kriterien vermissen lassen.

Um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen: Auch neue Schmalhecken sind sinnvoll. Ihre Funktionen liegen aber höchstens marginal in populationsökologischen Verbundwirkungen. Die inzwischen fast inflationär verliehene Etikette "Verbund" birgt die Gefahr, daß sich der zugrundeliegende Impetus totgelaufen hat, bevor wahrhaft verbundwirksame, aber viel aufwendigere Strukturen überhaupt geschaffen werden konnten.

6.6.3 Biologische Ausgangspunkte der Verbundstrategie

Für eine Grundlagendarstellung zum Biotopverbund ist hier kein Raum. Hierbei sei u.a. auf RINGLER (1981), DRACHENFELS (1983), DUHME & HAASE (1985), HEYDEMANN (1986), SOULE & SIMBERLOFF (1986), NATURLANDSTIFTUNG HESSEN (1987, 1990), ROWECK (1987), ROWECK et al. (1987), RIESS (1988), ESCHWEGE (1990), JEDICKE (1990), MÜHLENBERG (1990) verwiesen. Die Kenntnis der Inseltheorie und der Verinselungsmechanismen in der Zivilisationslandschaft ist die Ausgangsplattform für verbundschaffendes Handeln (McARTHUR & WILSON 1967, MADER 1980 u. 1985). Sie darf aber nicht isoliert vom Konzept der überlebensfähigen Mindestpopulationsgrößen (Minimum Viable Population = MVP) und den daraus folgenden Flächenanforderungen angewendet werden (RINGLER & HEINZELMANN 1986, HOVESTADT 1992). Es können lediglich einige essentielle strategiebestimmende Ausgangspunkte resümierend herausgehoben werden.

"Verbund" ist keine Modeerscheinung unter Landschaftsgestaltern, sondern ergibt sich zwingend aus dem existenznotwendigen, regelmäßigen genetischen Austausch von Populationen. Verbundsysteme ermöglichen das Funktionieren von Populationen, die man mit DRACHENFELS (1983: 5) als "Interaktionsgruppen mit regelmäßigem genetischen Austausch innerhalb eines durch die gewöhnlich zurückgelegten Entfernungen einer Art begrenzten Raumes" definieren kann.

Populationsökologie und -genetik setzen die Maßstäbe verbundschaffenden Handelns. Seitdem der Mensch das Kontinuum artgerechter Lebensräume in immer stärker zersplitterte Fragmentlebensräume und -populationen zerstückelt hat, wird die Gefahr der Inzuchterscheinungen und der genetischen Verarmung (z.B. durch genetische Drift) immer größer. Verkleinerte Flächen führen zu einem höheren Arten-Turnover (Austausch). Lokal verschwundene oder genetisch "erodierte" Teil- oder Kleinpopulationen müssen durch Zuwanderung regeneriert wer-

den, was aber in einer verbundarmen Landschaft mit hohen nutzungsbedingten Zuwanderungsbarrieren schwer bis unmöglich ist (vgl. MÜHLENBERG 1990).

Hier müssen Verbindungsstrukturen, überbrückbare Flächen oder Ausweitungen der Lebensraumfragmente die abgerissenen Populationszusammenhänge überbrücken oder wiederverknüpfen. Biotopverbund ist in der Zivilisationslandschaft unentbehrlich, um vagilen (zur aktiven oder passiven Bewegung fähigen) Arten die existenznotwendige Mobilität zu ermöglichen. Zur artenschutzwichtigen Dispersionsdynamik (zeit-räumliche Veränderungen von Art-Aufenthaltsmustern) gehören:

- Ortswechsel innerhalb des Populationsraumes (**intrapopuläre Mobilität**, Individualbewegungen innerhalb des Aktionsraumes oder Territoriums zum Zwecke der Nahrungs-, Partner- und Schutzsuche), z.B.:
 - Nahrungsflüge aus einer Fledermaus-Wochenstube in die Dorf-Umgebung;
 - Amphibienwanderungen zwischen Laich-, Winter- und Sommerquartier;
 - Abdrift von Stein-, Eintags- und Köcherfliegenlarven und Kompensationsflüge der Imagines;
- Bewegungen über den Populationsraum hinaus (interpopulärer Austausch, **Migration**, Ausbreitung und Kolonisierung), z.B.:
 - Überlandwanderungen geschlüpfter Molche zur Besiedlung neuer Kleingewässer;
 - Neuansiedlung von Flußregenpfeifer, Wechselkröte, Deutscher Tamariske und Florentiner Habichtskraut in Kiesgruben;
- kurz- oder langperiodische Verlagerung der gesamten Population oder eines Großteils davon (**Translokation**, d.h. Vagabundieren, Saisonwanderungen, Ortswechsel von Entwicklungsstadien und Wirtswechsel), z.B.:
 - witterungs- und saisonbedingtes Pendeln der Heuschrecken *Chorthippus parallelus* und *Metroptera brachyptera* zwischen Feucht- und Xerothermstandorten (HARZ nach DRACHENFELS 1983).

Für die biotische Sanierung der durch Isolationserscheinungen geprägten Kulturlandschaften ist die Ermöglichung der Mobilitätsart "**Migration**" von besonderer Bedeutung. In welchem Grad können **Korridore**, die klassische und im praktischen Vollzug bisher einzig übliche Form des Biotopverbundes, das Migrationsgeschehen isolierter Populationen heben?

Aus methodischen Gründen liegen zwar bisher nur vereinzelte **Nachweise der Organismenwanderung und des Genaustausches durch landschaftliche Korridore** vor (für die Wildkatze entlang von Hecken und Gebüsch: PARENT zit. nach DRACHENFELS 1983, für Kleinsäuger in Gehölzkorridoren: MERRIAM 1988 und HANSSON 1988, für Schmerlen in Kleinbächen: BRUNKEN 1987, für Kräuter an Straßenbegleitkorridoren: NIP-VAN DER VOORT et al. 1979, für Tag- und Nachtfalter in Wiesentälern im Vergleich zu isolierten Wiesen:

SETTELE & ROWECK 1989), die Evidenz im Falle passender Korridor- und Trittsteinbedingungen ist aber erdrückend. Korridorwirkungen treten auch bei räumlichen Annäherungen von ähnlichen Biotopen auf. Beispielsweise wurden in Lücken zwischen einem Heckenende und einem Wald im Steigerwald signifikant mehr Fluginsekten gefangen als auf den übrigen gehölzfreien Flächen (MÜHLENBERG 1990).

Auf der anderen Seite belegen ebenso viele Untersuchungsergebnisse, daß **Schmalkorridore kein Universalrezept gegen alle Isolationssituationen darstellen können**. Die Wiesenkorridoruntersuchungen in Fabrikschleichach/Steigerwald zeigten beispielsweise, daß immerhin 5 m breite Wiesenkorridore durch Acker-Laufkäfer besetzt werden können, die den Durchgang von Wiesen-Carabiden hemmen oder unterbinden (MÜHLENBERG 1990).

Vielen Populationsisolaten hilft nicht eine bloße Saumbiotopanlage (Hecken, Raine, Randstreifen), sondern nur eine bahnenweise Aneinanderreihung von artspezifisch überbrück- oder besiedelbaren Extensivierungs- und Naturierungsschlägen (z.B. MÜHLENBERG 1990: 29; s. [Kap. 6.1](#) und [6.2](#) in diesem Band). Hier muß der bisher übliche "**Schmalspur-Verbund**" durch einen umfassenderen "**Breitspur-Verbund**" ergänzt werden, der eine zielgerichtete und räumlich selektive Kombination der Instrumente "Langfristige Bereitstellung agrarökologisch wertvoller Flächen" (Bayer. Kulturlandschaftsprogramm), Extensivierung, Dauer- und Rotationsbrachen sowie Restitution über artenschutzspezifischere Naturschutzprogramme erfordert. Auf sehr spezielle Standortbedingungen eingestellte Lebensgemeinschaften, wie z.B. der Heiden und Sümpfe, sind auch nicht durch beliebige Extensivierung oder Stilllegung, sondern nur durch ganz gezielte Restitutionsmaßnahmen wiederzuvernetzen (siehe [Kap. 6.8](#)).

Der Erfolg der Verbundstrategie hängt wesentlich von der Bemühung ab, die landschaftlichen Gestaltung auf die Ausbreitungs- und Kolonisierungsfähigkeit von Zielarten einzustellen. Dies soll hier nur mit einem Beispiel beleuchtet werden:

70% der heimischen Kleinvoegelarten zeigen deutliche bis alarmierende Abnahmetendenzen, die nicht ausschließlich aus Vogelfang und ungünstigeren Bedingungen in den Winterquartieren zu erklären sind (BERTHOLD et al. 1988). In dieser Situation ist der mitteleuropäische Bestand vieler "dispersierender" Singvogelarten darauf angewiesen, daß sich der Nachwuchs noch leistungsfähiger Zentralpopulationen im Umkreis von 10-25 km ansiedeln kann. Diese Auffangbiotope sind oft nicht vorhanden, und dringend benötigter Nachwuchs auch gefährdeter Arten geht verloren. BERTHOLD et al. (1988) fordern die konzentrierte Schaffung im potentiellen Ausbreitungsbereich solcher Knotenpunkte mit zentralen Restpopulationen. Diese Erweiterungsstrategie trägt außerdem zur Entzerrung zwischenartlicher Konkurrenz (z.B. zwischen Dorngrasmücke und Heckenbraunelle) bei.

Im Falle kolonisationsschwacher Arten kann die passive Verdriftung entlang von Fließgewässern und Hochfluträumen trotzdem eine hohe Migrations- und Genflußintensität hervorrufen. Nicht umsonst gehören landwirtschaftlich ungenutzte Bachsäume, auch Brennesselsäume, zu den schneckenreichsten Landbiotopen. Sie können nach MARTIN & ROWECK (1988) bis zu 2.000 lebende Individuen pro m² in bis zu 30 Arten aufweisen. Naturierung in Fließgewässern und ihren Begleitbiotopen gehört stets zu den erfolgversprechendsten Wirkungsfeldern der Verbundstrategie, weil hier am ehesten mit einer Wiederbesiedlung aus (auch weiter entfernten) Populationsresten gerechnet werden kann.

Dies ist Ausdruck eines allgemeineren Sachverhaltes: Individuen-, Arten- und Gen-Ausbreitung (biotische Flüsse) ist häufig an physikalische Bewegungsprozesse (abiotische Flüsse) gekoppelt (siehe [Kap. 6.6.3](#), S.175). Natürliche Transportkorridore (vor allem Fließgewässer und Auen) sind deshalb Präferenzbereiche für verbundschaffendes Naturschutzhandeln.

Die Migrations- und Dispersionsfunktion nimmt insgesamt wahrscheinlich mit der Korridorbreite ab (vgl. ZERBE 1989). Auch wenn die Längsbewegung in sehr schmalen Linearbiotopen nur spärlich sein sollte, so verbleibt doch eine erhebliche Bedeutung als Operationsbasis oder existenzwichtiger Teillebensraum für viele Arten, die sonst die Agrarlandschaft kaum besiedeln könnten. Solche Strukturen müssen deshalb als feine Endverästelungen raumdurchdringender Verbundsysteme angesehen werden.

MAELFAIT et al. (1988) dokumentieren dies eindrucksvoll für Laufkäfer, Kurzflügelkäfer und Spinnen auf nur 0,5 m breiten Grabenrand- und Zaunstreifen im intensiven Weidegebiet. Mehrere Arthropodenarten verlagern hier fast die Gesamtpopulation im Winter von den Fettweiden in die Zaunstreifen und Wiesenraine. Mehrere Diplomarbeiten der FH Weihenstephan-Triesdorf belegen für mittelfränkische Wegsäume und Schmalraine aber auch eine gewichtige Vernetzungsfunktion für Hautflügler, Tagfalter und andere Gruppen (MIOTK 1991).

Den Korridorwirkungen stehen auch gewisse Barriereneffekte bestimmter "Vernetzungselemente" (z.B. Gehölzstreifen für Tagfalter; WARREN 1987) und deren Leitfunktion für konkurrenzkräftige Neophyten wie Sachalinknöterich, Indisches Springkraut und Topinambur gegenüber. Sie deuten an, daß Verbund nicht einseitig auf relativ bequem pflanzbare Hecken, Staudensäume und dgl. ausgerichtet werden darf. Nur mit einer vielfältigen, flexibel sich ergänzenden Palette von Verbundelementen, in der sich Selbstentwicklungs- und Managementbereiche abwechseln, können naturraumspezifische Erfordernisse berücksichtigt werden.

Innerhalb denkbarer Verbundsysteme wird das Arten- und Populationsverteilungsmuster nicht nur durch Kontinuität, Korridorbreite und Habitatähnlichkeit, sondern auch bestimmte Flächengeometrien (dem Flächenzuschnitt) bestimmt. Beispielsweise spielen bei Agrotopen (Hecken, Raine, Wegsäu-

me etc.) die Knotenstellen (nodes oder intersections im Sinne von FORMAN & GODRON 1986) eine diversitätssteigernde Rolle. Deutlich erhöhte Artenzahlen an Eck- oder Einmündungsbereichen von Saumbiotopen sind u.a. bei Brutvögeln, Gefäßpflanzen und Wirbellosen nachgewiesen (Zusammenfassung bei FRY 1989). Diese Effekte ergeben sich nur, wenn Saumbiotop ein Netz bilden, d.h. bei hoher Konnektivität.

Besser bekannt ist der Halbinseleffekt vorspringender Biotopecken, der das Bewegungsmuster vieler Tierarten beeinflusst (FORMAN & GODRON 1986) und die Ausbreitung ins Umfeld anregt (für Laufkäfer und Spinnen siehe z.B. BUREL 1989).

6.6.4 Grundprinzipien und Grundbausteine der Verbundstrategie

Ziel der Verbundstrategie ist es, Kontinuität oder räumliche Kohärenz herzustellen, also das zweite Grundprinzip des räumlichen Naturschutzes neben der Diskontinuität (Zonation) zu erfüllen (vgl. Kap. 6.1). Verbundhandeln sichert und vervollständigt biotische und abiotische Längsbezüge in einer Kulturlandschaft (s. Abb. 6/22, S. 177).

Artendispersion darf man sich indessen nur bei größeren, flugfähigen Arten als schnellstmöglichen geradlinigen "Umzug" nach menschlichem Vorbild vorstellen. Keine Tierart wird sich von uns Naturschützern in einen Durchgangskorridor hineinlocken lassen, der ihrem artspezifischen Suchbild nicht entspricht. Auch "unterwegs" sind vielfältige Lebensraumfunktionen zu erfüllen. Innerhalb der Ausbreitungsachsen sollten z.B. zonale oder mosaikartige Strukturen für Komplexbesiedler ("Verschiedenbiotopbewohner", Habitatwechsler, Teilsiedler) verfügbar sein. Analog sollte auch die Ausbreitung von Wasser, Stoffen und Luftmassen nicht wie in technischen Kanälen ablaufen. Biologisch besonders ergiebig sind jene Ausbreitungsschienen, wo der Materialabfluß durch vielfältige Brems- und Filterfunktionen retardiert ist (z.B. natürliche über-

schotternde Flüsse, naturnahe Bäche/Bachauen mit ihren vielfältigen Grenzlinien und Habitatangeboten; s. Abb. 6/22, S.177).

Am leistungsfähigsten sind jene Biotopvernetzungsachsen, in denen sich unterschiedliche Bewegungskräfte der unbelebten Natur bündeln. Tief eingeschnittene Täler mit dynamischen Abflußverhältnissen sind besonders wirksam, weil hier das strömende Wasser (Bett und Überflutungsgebiet), die natürlichen Stofftransporte der Talhänge (Hangabtrag und andere Schwerkraftprozesse) und die Talform (Gebläsewirkung) eine Vielfalt von Ausbreitungsmedien und Sonderstandorten schaffen, auf denen sich Organismen ganz unterschiedlicher Strategien in hohen Artenzahlen schrittweise ausbreiten können. Im Gegensatz zu den oft nur einbahnigen abiotischen Flüssen verlaufen Organismenwanderungen (z.T. auch Diasporenausbreitungsvorgänge) in der Regel ab- und aufwärts (s. Abb. 6/23, S. 178). Reproduktionszyklen können mit Bewegungen gewässerauf- und abwärts verbunden sein (z.B. Laichzüge von Fischen, Kompensationsflüge von Stein- und Eintagsfliegen zum Ausgleich der Abdrift der Larven). Nahrungsreviere können sich über viele Gewässer- bzw. Talkilometer hinziehen (Fischotter, Eisvogel, Wasseramsel u.a.).

Biotope in einer Kulturlandschaft können als ungeordnete Menge größerer und kleinerer Inseln, aber auch als beziehungsreiches Verbundgefüge angesehen werden. Es wurde bereits erkennbar, daß für die Vernetzung "Fahrbahnen" ganz unterschiedlicher Breite und Artendurchlässigkeit bereitstehen. Am deutlichsten wird dies bei Talsystemen, die aufwärts immer schmaler und weniger komplex werden.

Sieht man alle Biotope der Kulturlandschaft im Hinblick auf ihre Funktionen als Verbundbausteine, so erkennt man ganz unterschiedliche Größenordnungen. Vor dem Hintergrund ausbreitungsbiologischer Erkenntnisse können und sollten die größeren und kleineren Biotope einander funktional zugeordnet werden.

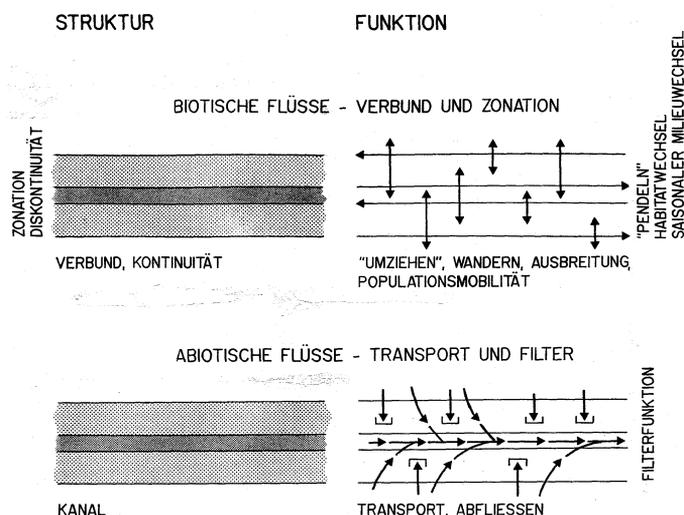


Abbildung 6/22

Quer- und Längsbezüge in der Landschaft

- oben: biotische Flüsse - Verbund und Zonation
- unten: abiotische Flüsse - Transport und Filter

Die horizontalen Beschriftungen bezeichnen "Längsbezüge" (innerhalb derselben Standorts-, Vegetations-, "Biotop-" oder Habitateinheiten), vertikale erstrecken sich auf "Querbezüge" (über Standorts-, Vegetations-, "Biotop-" oder Habitatgrenzen hinweg).

Im terrestrischen Bereich können Biotope 1. bis 4. Ordnung mit jeweils unterschiedlichen Verbundpositionen und -funktionen unterschieden werden. Diese numerische Klassifizierung bedeutet selbstverständlich keine Rang- oder Wertordnung, sondern lediglich eine Abstufung und Zuordnung (analog der Hierarchie der Gewässer und Einzugsgebiete).

Biotope 1. Ordnung: Rumpfbiotope

Grundpfeiler regionaler Populationsysteme; großflächige, zumindest aber mittelgroße Biotope mit im Regelfall komplexem Aufbau; oft letzte stabile Rückzugsräume naturraumtypischer gefährdeter Biozönosen und Arten; sind gleichzeitig die entscheidenden Ausstrahlungszentren für wieder entstehende Verbundsysteme auf regionaler und landesweiter Ebene. Schutz gefährdeter und oft hochspezialisierter Arten (spezieller Artenschutz), Förderung bestandessichernder Zentralpopulationen mit hoher Reproduktions- und Dispersionsleistung, Schutz und Entwicklung naturnaher Ökosysteme, nach Möglichkeit mit ihrer naturgemäßen Dynamik (Mosaikzyklen), stehen im Mittelpunkt, daneben auch allgemeiner Artenschutz, Stabilisierung für benachbarte Nutzflächen und abiotischer Ressourcenschutz.

Beispiele:

- Buchen-Eichenwälder des mittleren Spessart;
- Trockenau-Komplex des Alzümündungsgebietes/AÖ;
- Heide-Kiefernwald-Trockenwiesenkomplex der Königsbrunner Heide/A;
- Mertinger Höll/DON als Niedermoor-Rückzugsraum;
- Altmühlniederung und Wemdinger Ried.

Biotope 2. Ordnung: Nachgeordnete Flächenbiotope

Relativ geräumige, meist ebenfalls komplexe Flächenbiotope; beinhalten den größten Teil der kartierten Flächenbiotope Bayerns; beherbergen im Regelfall wichtige (Teil-)Populationen gefährdeter Arten; im Unterschied zu Biotopen 3. Ordnung auch Schwerpunkträume für "Verschiedenbiotopbewohner"; zumindest auf örtlicher Ebene unersetzliche Ausstrahlungszentren und Regenerationszentren. Betonung auf dem allgemeinen Artenschutz (Schutz und Entwicklung von Populationen typischer, nicht unbedingt aber spezialisierter und gefährdeter Arten), Trittsteinfunktionen für Biotope 1. Ordnung.

Beispiele:

- 10-30 ha große Buchenwald-Restblöcke in Forstgebieten;
- fast alle größeren bodensauren Magerrasen im Grundgebirge;
- Naßwiesenreste in Tälern des Tertiärhügellandes.

Biotope 3. Ordnung: Kleinere Restbiotope

Zwar noch flächenhafte, aber stark zersplitterte Fragmente mit geringem Komplexitätsgrad; als Inseln in der Agrar- oder Siedlungslandschaft stark von Rand- und Umgebungswirkungen erfaßt (Waldinseln sind unterhalb 0,2 ha gänzlich von Randeffekten dominiert; GALLI et al. 1978 zit. nach DUHME & HAASE 1985); schlecht abgepuffert bzw. abpufferbar; als dauerhafte Artenreserven kaum mehr geeignet, aber mit "Trittsteinfunktion" (vgl. JEDICKE 1990), noch erhebliche Bedeutung für den allgemeinen Artenschutz.

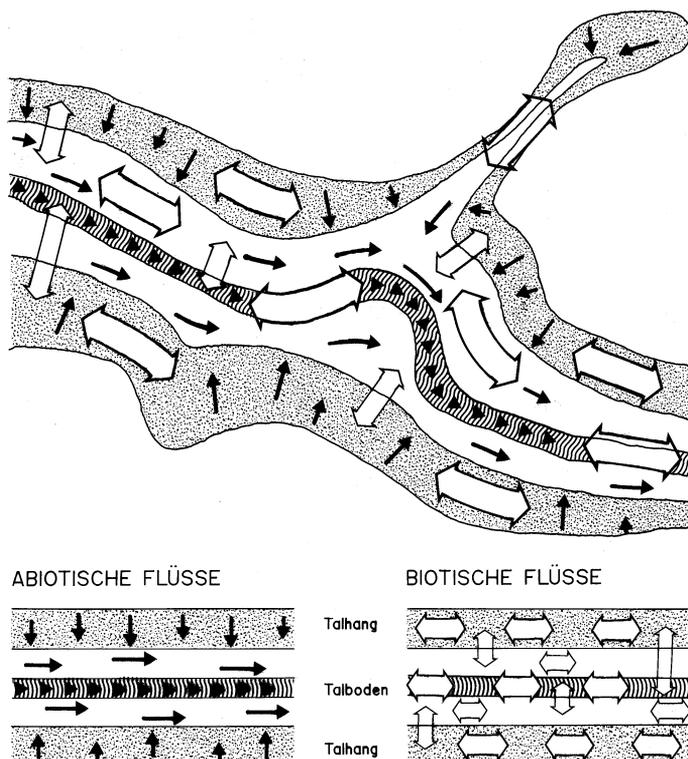


Abbildung 6/23

Funktion von Verbundachsen: Grundstruktur der Stoff- und Organismenausbreitung in Tälern

Beispiele:

- Feldgehölze (z.T. mit Brachsäumen);
- die meisten Streu- und Niedermoorreste des Unterbayerischen Hügellandes und Nordbayerns;
- die meisten Magerrasen des Alpenvorlandes und Vogtlandes.

Biotope 4. Ordnung: Streifen-, Zwickel- und Liniensbiotope, Linear- und Punktelemente

Breitere bis sehr schmale Streifen oder Zwickel; Schwerpunktfunktion: Nutzflächenstabilisierung über Nahrungsketten, Filter- und Rückhaltefunktionen, Steuerung biologischer Regenerationsprozesse auf ausscheidenden oder extensivierten Agrarflächen (siehe [Kap. 6.2](#), S.119).

Beispiele:

- höhere Ranken mit Gebüsch;
- Feuchtwiesensplitter am Talende;
- Gebüschsäume an Waldrändern;
- Grabenränder;
- Schmalraine im Ackerland, Zaunstreifen im Grünland;
- Wegsäume.

Das Ordnungsgerüst 1.-4. Ordnung dient nicht nur den biologischen Vernetzungsfunktionen am besten, es ist auch Ausdruck einer landschaftsökologischen "Arbeitsteilung" der ökologischen Infrastruktur (vgl. [Kap. 6.1](#)). Von der 1. zur 4. Ordnungsstufe nimmt die Verzahnung und Wechselwirkung mit den intensiven Nutzökosystemen zu. Mit zunehmender Verschmälerung und Nutzflächendurchdringung des Biotopsystems schieben sich die Stabilisatorfunktionen (s. [Kap. 6.1](#)) gegenüber speziellen Artenschutzfunktionen (s. [Kap. 6.10](#), S.247) in den Vordergrund.

Biotope 1.-4. Ordnung lösen sich im Idealfall innerhalb axialer Verbundsysteme von unten nach oben ab. Biotope 1.-2. Ordnung fungieren als Hauptachsen, Biotope 3. Ordnung vorwiegend als Nebenachsen. Von diesen ausgehend durchdringen Faserstrukturen 4. Ordnung die Nutzflächen. Es ist wünschenswert, in naturräumlich dafür prädestinierten Landschaften (von Tälern geprägten Naturräumen) in sich geschlossene, hierarchisch abgestufte Verbundsysteme zu bilden. Biotope der verschiedenen Ordnungsstufen sollten möglichst lückenlos ineinander vernetzt sein ("Prinzip des kohärenten Auskeilens der Biotope"; vgl. [Abb. 6/24](#), S. 180).

Die kontinuierliche Vernetzung(smöglichkeit) ist aber nicht bei allen Ökosystemtypen gegeben. Direkte Verbindungen über weite Strecken ("kohärentes Verteilungsbild" in [Abb. 4/13](#)) zeigen heute meist nur noch gewässergebundene Lebensgemeinschaften (Zönosen des Wassers, Ufersäume, in einzelnen Gebieten auch mesophile Wälder, Hecken, Feuchtwiesen und Waldsäume). In vielen Fällen ist die direkte Biotopvernetzung wiederherstellbar, insbesondere wo

- Strukturen prinzipiell leicht wieder bzw. neu geschaffen werden können (z.B. Raine, Hecken, Streuobstflächen, Extensiväcker, Auwälder in Hochwasserräumen);

- intensivierter, durch Nutzungen umgewandelte Flächen immer noch wichtige Standorteigenschaften früher vorhandener Lebensräume aufweisen, die die zielgerichtete Renaturierung (= Restitution; vgl. [Kap. 6.8](#), S. 229) erleichtern, z.B. Forstflächen zwischen standortähnlichen mesophilen Naturwaldinseln, Talhänge oder Scherbenackergebiete mit rendzinaartigen Böden als Renaturierungsmatrix zwischen standortadäquaten Magerrasenfragmenten, Maisäcker auf immer noch gelegentlich überfluteten Auenstandorten;
- zusätzlich Restvorkommen der zurückgedrängten Ökosystemtypen und ihrer Arten als Spenderbiotope eingestreut sind (z.B. Kleinfisch-, Bachforellen- und Krebs-Restbestände in einzelnen Reststrecken, die durch technische und Abwasser-Barrieren von den übrigen Bachabschnitten abgetrennt sind).

[Abb. 4/13](#) faßt diese wiedervernetzbareren Lebensräume als "potentiell kohärente Biotopsysteme" zusammen.

Bezieht man aber in die Verbundbetrachtung auch jene "Vernetzungsflächen" ein, die nur für Teile der Lebensgemeinschaft eines isolierten Biozönosetyps überwind- oder besiedelbar sind, so lassen sich folgende **Verbund-Konfigurationen ("Verbundtypen")** ausscheiden:

"Vollverbund":

Breitflächiger, ununterbrochener, räumlicher Zusammenhang eines Biotop- oder Biozönosetyps (z.B. naturnahe Leitenwälder im Donautal zwischen Ilzmündung und Jochenstein, Schotterflur des Isar-Rißbach-Systems zwischen Scharnitz - Ahornboden - Sylvenstein, von der Quelle bis zur Mündung nahezu intakte Fließwasserökosysteme der Staffelsee-Schöffauer Ach/GAP, WM und des Sagerbach-Schwarzach-Systemes/SAD bis zum Silbersee, Heideverbund im oberen Anlautertal Titting - Nennslingen /EI, WUG, RT, Auenachse Vohburg - Neuburg /PAF, IN, ND).

"Kettenverbund":

Restflächen/Restpopulationen eines Biozönose-/Biotoptyps sind entlang bestimmter landschaftlicher bzw. standörtlicher Leitbahnen aufgereiht; der direkte Kontakt ist aber abgerissen oder hat nie bestanden; Austausch charakteristischer Arten und Wechselbeziehungen innerhalb der Teilpopulationen ist möglich. Durch bestimmte, auf den zu vernetzenden Lebensraumtyp gerichtete Extensivierungs-, Renaturierungs-, Pflege- oder Stilllegungsmaßnahmen kann ein **"optimierter Kettenverbund"** entwickelt werden, in dem die Austauschbarrieren zwischen den Restbiotopen noch niedriger sind.

Beispiele: Naturnahe Bergmischwaldblöcke entlang des Abbruches des Bayerischen Waldes (Graflinger Tal - Rusel - Sonnenwald - Ringelaier Steilstufe/DEG, FRG), durch standortfremde Fichten-Hangforste zerstückelte Edellaubholz- und Quellwälder entlang der Leite des mittleren Mindeltales/MN, GZ), durch Verbuschung und Aufforstungen zersprengte, ehemalige Trockenrasen-Verbund-

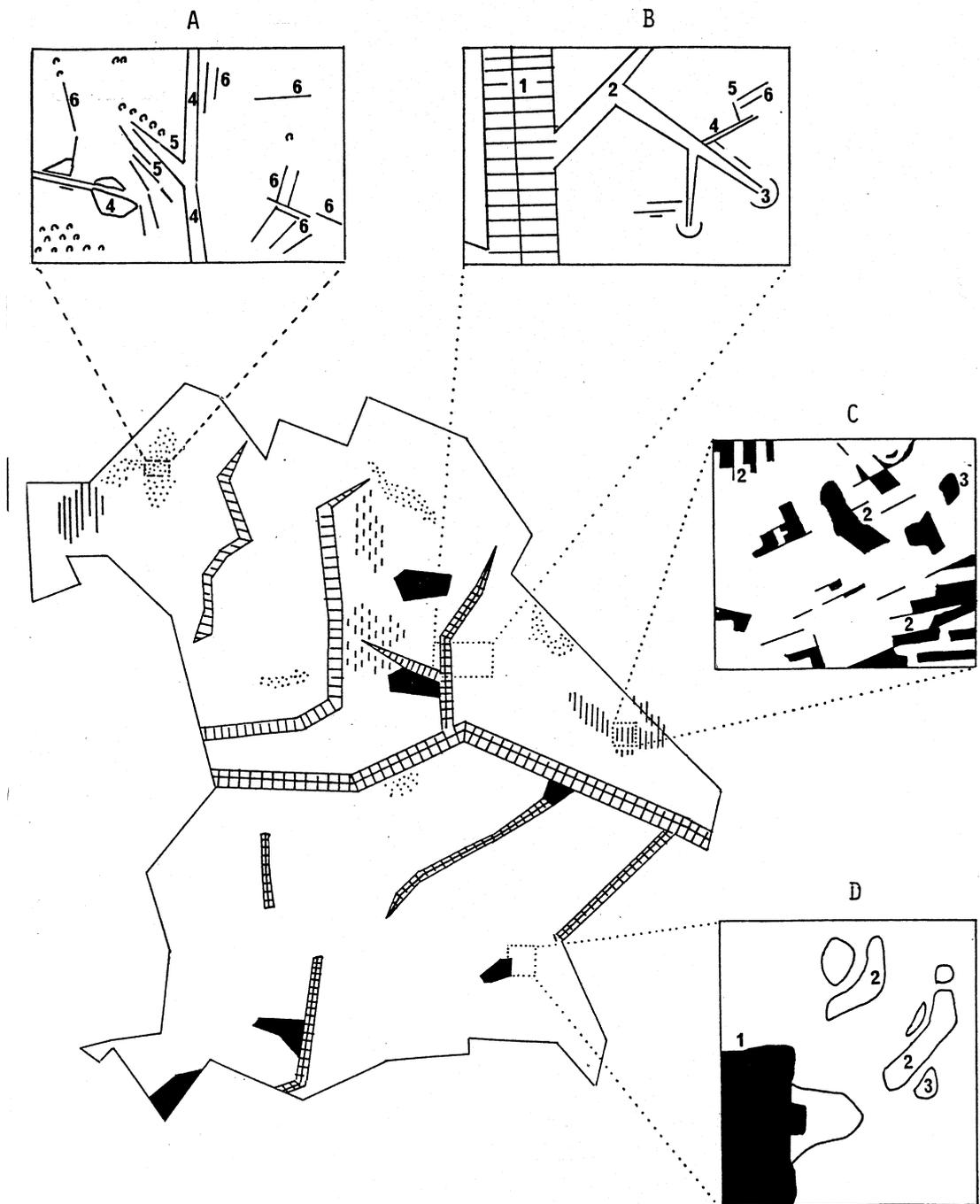


Abbildung 6/24

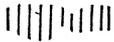
Grundbauplan eines Biotopverbundsystems Bayern (Legende siehe S. 185)

Legende zu Abb. 6/24

BIOGENETISCHE ZENTRALBEREICHE



± ZUSAMMENHÄNGEND

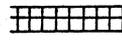


VIELFACH UNTERBROCHEN

BIOGENETISCHE HAUPTACHSEN

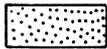


OFT KETTENARTIG UNTERBROCHENE HAUPT-ÖKOTONE

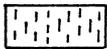


UNUNTERBROCHENE TALACHSEN (I.D.R. DOPPEL-ÖKOTONE)

SAUMBIOTOP-VERDICHTUNGSZONEN



HOHER VERNETZUNGS-GRAD VON AGROTOPEN (AGROTOP-VORRANGGEBIETE)



HOHER VERNETZUNGS-GRAD VON WALDSAUMEN (WALDSAUM-VORRANGGEBIETE)

BIOTOP-HIERARCHIE

- 1 BIOTOP 1.ORDNUNG (RUMPFBIOTOP)
 - 2 BIOTOP 2.ORDNUNG
 - 3 BIOTOP 3.ORDNUNG
- USW.

DETAILAUSSCHNITT A : PFLEGE UND ENTWICKLUNG AUF AGROTOPE BIS FELDHOLZINSELGRÖSSE GERICHTET, EXTENSIVIERUNG VON RANDSTREIFEN UND EINZELNER SCHLÄGE ALS "AUSGLEICH" FÜR DAS FEHLEN VON FLÄCHENBIOTOPEN

DETAILAUSSCHNITT B : LÜCKENSCHLIESSUNG, EVENTUELL VERLÄNGERUNG DES DENDRITISCHEN ÖRTLICHEN VERBUNDSYSTEMS

DETAILAUSSCHNITT C : REINTEGRATION DER INTENSIVIERTEN ZWISCHENFLÄCHEN, ZUR STABILISIERUNG DIESES ZENTRALBEREICHES

DETAILAUSSCHNITT D : SORGFÄLTIGE PUFFERZONENPLANUNG ZUR ENTWICKLUNG UND STABILISIERUNG DER DEM ZENTRALBEREICH ZUGEORDNETEN LEBENSRAUMINSELN

systeme im oberen Wiesent-System (BA, FO, BT, LIF), durch Talsperren, einzelne Verbauungsstrecken und Abwassereinleitungen abschnittsweise degeneriertes Gewässerökosystem der Pfreimd (SAD, NEW).

"Atollverbund":

Innerhalb eines (Meta-)Populationsgebietes stehen noch mehrere, nicht kettenförmig sondern inselgruppenartig verstreute Biotope zur Verfügung. Austauschvorgänge erfolgen von Insel zu Insel über naturfern genutzte Flächen hinweg. Beim "optimierten Atollverbund" sind auch die Zwischenräume begrenzt für Zielarten nutz- bzw. überbrückbar.

Beispiele: Durch Ackerbrachen oder Extensivierungsgrünland verbundene Trockenraseninseln, wie etwa am Hirschberg/WM, STA (optimierter Atollverbund), Laubwaldinselgebiete im Königshofener Grabfeld/NES, im Offenheimer Gäu/ AN, NEA, am Westrand des Rosenheimer Beckens bei Dettendorf/RO und bei Wolframseschenbach/AN, Waldmeister-Buchenwald- und Bruchwaldblöcke im Schindelberggebiet/TÖL.

"Korridorverbund":

Größere Restflächen bestimmter Biozönosen bzw. Biotoptypen sind nicht völlig voneinander isoliert, sondern durch schmale, für einen Teil der Lebewelt durchlässige Streifen- und Saumbiotope verbunden. Ein "**einfacher**" Korridorverbund besteht aus nur einem Verbindungsstrang, ein "**vernetzter**" Korridorverbund aus mehrsträngigen, unter Umständen auch in sich verzweigten Verbindungslinien.

Beispiele: Waldarten-durchlässige Baumhage verbinden Buchen- und Eichenmischwälder (z.B. Schaftlacher Moräne/MB, Stadtsteinacher Muschelkalk/KUL, KC) oder naturnahe Schloßparks und Wälder (z.B. Haimhausen/DAH, Jetzendorf/PAF, Aufhausen/ED), extensive Zaun-, Weg- und Hagrandstreifen überbrücken die intensiver genutzten Räume zwischen Magerweiden und Extensivwiesenresten (z.B. bei Fleck im Isarwinkel/TÖL, Habichau/TÖL und Sonnen/PA), magere Steinriegel und Ranken "vernetzen" Hutungsrelikte (z.B. Pflumberg/EI, Altglashütte/NEW, Annabrunn und Philippsreuth/FRG, oberes Werntal/MSP, SW).

Da die Verbundkonfigurationen "Kette", "Atoll" und "Korridor" nicht für die gesamte Lebensge-

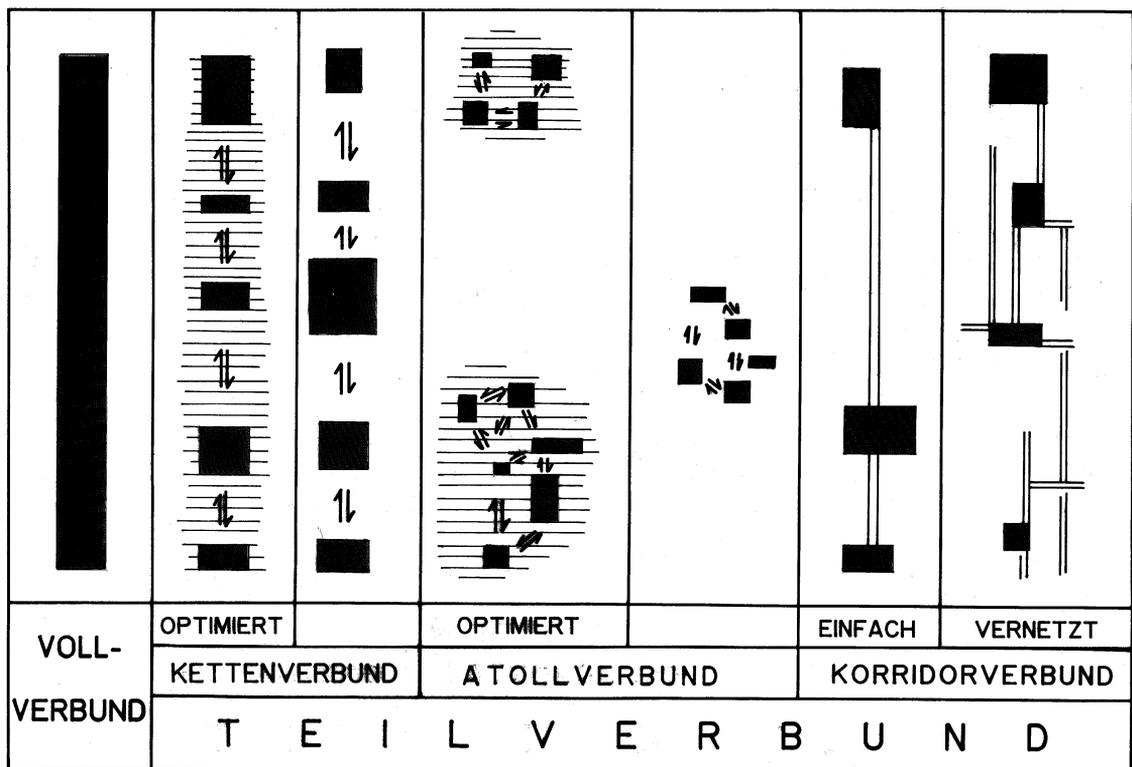


Abbildung 6/25

Verbandsystemtypen

meinschaft überbrückbar sind, können sie auch unter "Teilverbund" zusammengefaßt werden.

Diese Konfigurationstypen des Biotopverbundes faßt [Abb. 6/25](#) (S.182) auf schematisierte Weise zusammen.

6.6.5 Idealstruktur eines Biotop-Verbandsystems in Bayern

Ziel des Verbandsystems ist die Verknüpfung verbliebener Biotopreste und Artenrestpotentiale mit Neuentwicklungs- bzw. Extensivierungsflächen zu einem in sich austauschfähigen Flächengerüst, das die derzeitigen Aussterbeprozesse regional und lokal abbremst. Dieses System ist natur- und kulturräumsspezifisch auszuformen und hierarchisch zu differenzieren.

In den Basiszonen der Biotopentwicklung können sich naturschutzvorrangige Arten und Artengemeinschaften derzeit noch relativ ungestört entfalten. Biotope 1. Ordnung stehen dafür zur Verfügung. Eine artangepaßte Erhaltungspflege hat hier hohen Stellenwert. Im Extremfall konzentrieren sich die naturschutzvorrangigen Populationen entweder auf Lebensraumachsen entlang von Haupttälern, Steil-

stufen und Naturraum-Traufzonen ("biogenetische Hauptachsen") oder auf großflächig zusammenhängende Erhaltungsschwerpunkträume.

Von diesen Basiszonen strahlen linear-verästelte Talachsen-Systeme (in talgeprägten Naturräumen) oder scharen-/inselgruppenweise Stützpunktsysteme (z.B. in wenig talgeprägten Hügelländern oder Plateaukarstlandschaften, wie das Jungmoränengebiet und die Hersbrucker Alb) in das Umland aus. Dabei wird der Biotop- und Populationszusammenhang (Konnektivität) aktuell von den Haupt- zu den Nebenstützpunkten immer brüchiger. In derselben Richtung tritt folgerichtig der neuentwickelnde Naturschutz (Restitution, Neuanlage, Extensivierung) immer mehr in den Vordergrund. Parallel dazu verschieben sich die Umsetzungsakzente immer mehr von den Naturschutzinstitutionen zur ländlichen Neuordnung.

Entscheidend ist aber: Solche Verbandsysteme können nur im Zusammenhang, gewissermaßen aus einem Guß, konzipiert und unterhalten werden. Sie erzwingen ressortübergreifende Zusammenarbeit. Löbliche Neugestaltungsabsichten eines Flurbereinigungsvorhabens auf dem Plateau erhalten ihren vollen ökologischen Sinn erst, wenn sie mit der

Optimierung der außen vorgelagerten Hauptartenreservoirs (Hauptachsen, Biotope 1. und 2. Ordnung) verknüpft werden. Verbundsysteme sind also räumliche Kooperationseinheiten der Landschaftspflege.

Zumindest in talgeprägten Regionen (also dem größten Teil bayerischer Kulturlandschaften) wird ein möglichst lückenloser Verbund aller Größen- und Strukturelemente des Biotopsystems angestrebt.

Beispielsweise sollten ausgedehnte Rumpfbiotope mit hoher Strukturdiversität und hoher Artenaufnahmekapazität (so etwa ein Talhangkomplex aus Brachen, Magerrasen, Gebüsch, Trocken- und Buchenwäldern) in zunehmend schmalere und einfacher gegliederte Seitentalachsen übergehen, diese wiederum in Ranken-Streuobstwiesen-Systeme, die schließlich in Schmalrainen auffasern und die intensiv genutzten Plateaus mit anbinden. Diese Grundstrategie wird in [Abb. 6/24](#) (S.180) anschaulich zusammengefaßt. Dieses Schema ist nur leicht an die

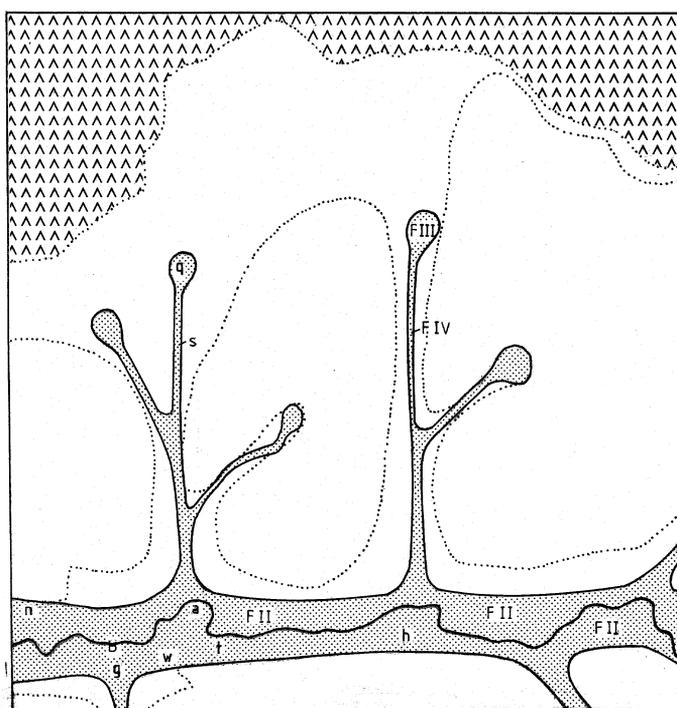
Naturraumstruktur angelehnt. Es hebt die Grundüberlegungen stark abstrahiert heraus. Eine räumlich differenziert ausgearbeitete Karte hierzu ist im ABSP-Band 1 enthalten.

6.6.6 Innere Struktur der Verbundachsen

Die Entwicklung raumübergreifender Verbundsysteme wird am Beispiel talgeprägter Naturräume im folgenden konkretisiert. Eine wichtige Ausgangsgröße sind dabei aus standortkundlichen und agrarpolitischen Gründen immer schwieriger zu bewirtschaftende Marginalzonen, wie z.B. Feuchtstandorte, für rationalen Maschineneinsatz zu steile oder zu flachgründige Bereiche, stark erosionsgefährdete Stellen.

6.6.6.1 Das Feuchtachsensystem

Das Rückgrat der meisten Verbundsysteme wird von **Feuchtachsen** gebildet ([Abb. 6/26](#), S.183). Sie ha-



----- Grenze des Marginalbereichs
= Pufferbereich des Feuchtachsensystems

▨ Feuchtachsensystem

▲▲▲▲▲ Waldbereich

F II Feuchtbiotop II. Ordnung

Bestehend aus den Teilhabitaten:

- b Bach mit Ufergehölz
- t Talfeuchtwiese
- g Großseggenried
- h Hochstaudenmoor
- n Niedermoor (Braunseggenried)
- w Weidengebüsch
- a Auwaldstreifen

F III Feuchtbiotop III. Ordnung

Bestehend aus:

- q Quellnischenflur (Kleinseggenried, Braunseggenried, Quellkrautsickerflur)
- s ungedüngter Sickerstrang entlang Quellast

Abbildung 6/26

Grundschema Verbundsystem: Feuchtachsensystem

ben prinzipiell ununterbrochenen Charakter, da Wasser außerhalb von Karstgebieten immer weiterfließen muß. Biotopentwicklung ist entlang von Fließgewässern und ihren Feuchtachsen unteilbar. Einzelflächen- und Abschnittsbemühungen sollten mehr und mehr in Gesamtentwicklungen für Talgeamtsysteme übergehen.

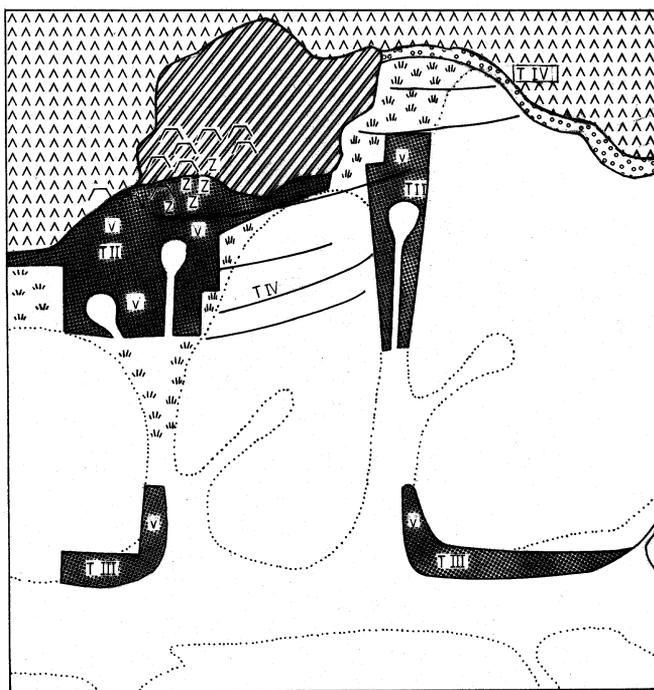
Die Anstrengungen reichen bis zu den obersten Quelllästen. Gerade in den Quellmulden der Mittelgebirge und Hügelländer befinden sich sogar vorrangige Wirkungsbereiche ("Kopfbiotope"). Rückgrat des Feuchtachsensystems sind natürlich die Fließgewässer. Zur Entwicklung der Verbundfunktion der Gewässerachsen gehören insbesondere:

- Erhaltung und Sicherung noch vorhandener und die Entwicklung beeinträchtigter oder zerstörter Auenbereiche;
- bessere funktionelle und strukturelle Verbindung der Elemente Gewässer, Ufer, Altwasser, Auwald bzw. dessen Ersatzbiozönosen (Naß- und Feuchtwiesen) (**Querverbund**);

- Optimierung oder Wiederherstellung der Artenwander- und Ausbreitungswege entlang der Fließgewässer durch Entfernung oder Überbrückung technischer Wanderungshindernisse, wie z.B. Staustufen, Sohlschwellen, Sohlgleiten, Verrohrungen, Wehre und kanalartige Ausbaustrecken, für Wasserorganismen (insbesondere Fische, Krebse und Wasserinsekten) (Längsverbund).

6.6.6.2 Teilsystem der Trockenstandorte

Eine räumliche Vernetzung fällt hier schwerer. Talränder in Karbonatgebieten, Flußterrassenkanten oder Deiche stellen aber auch hier einen ununterbrochenen Entwicklungsrahmen bereit. Wo die Trockenstandorts-Artenpotentiale auf vereinzelt oder kettenförmig gereiht Biotope 1.-3. Ordnung aufgeteilt sind, können magere bzw. auszumagernde Waldsäume und ihre Vorzonen (potentiell) in vielen Naturräumen einspringen und Verbundeffekte hervorrufen. In [Abb. 6/27](#) (S.184) wird der Trockenver-



..... Grenze zwischen Marginal- und Intensivbereich

Waldbereich

Waldsäumzone

T II Trockenbiotop II. Ordnung

besteht aus
v bodensaurem Magerrasen
Z Zwergstrauchheide

Block-, Höckerflur

Birkenbergrelikt, Raumreut
Weidewaldrelikt

magere, zweischürige Goldhaferwiese;
Entwicklung zum Magerrasen

T III Trockenbiotop III. Ordnung

vor allem bodensaure Magerrasen, am
Hangfuß oft zum Molinion tendierend

T IV Trockenbiotop IV. Ordnung

magere Saum-/Mantelgesellschaft

Abbildung 6/27

Grundschema Verbundsystem: Teilsystem Trockenstandorte

Erläuterungen im Text; die gewählten Beispiele lehnen sich an die Situation der ostbayerischen Grenzgebirge an.

bund am Beispiel der ost- und nordostbayerischen Kristallingebirge stark verkürzt umrissen.

Im Unterschied zum Feuchtachsensystem kann sich das Verbundsystem viel feiner verästeln, weil hier außerhalb der größeren Restbiotope (1.-2. Ordnung) noch eine Fülle von Linear- und Bandlelementen entwickelt bzw. angebunden werden können. Solche Kleinelemente können Wegränder, Waldränder, Stufen- und Flachraine sein.

Durch Extensivierung der Zwischenparzellen können aber im jetzigen Kulturland auch breite Zusatzachsen mit hoher Komplexität zustandekommen. Daß dies keine praxisfernen Zukunftsvisionen sind, beweisen viele magere Akkerbrachen und Magerwiesenstreifen vom Frankenwald bis herunter zum Passauer Wald, in den Rodungslichtungen des Spessarts und Odenwaldes.

Agrotape mit bemerkenswerten Restbeständen gefährdeter Arten kommen hier und in anderen Räumen immer wieder vor (vgl. Kap. 4.3 im LPK-Band II.11 "Agrotape"). Diese Relikte sind mit außeror-

dentlicher Sorgfalt in übergreifend zu entwickelnde Trockenverbundsysteme einzubauen.

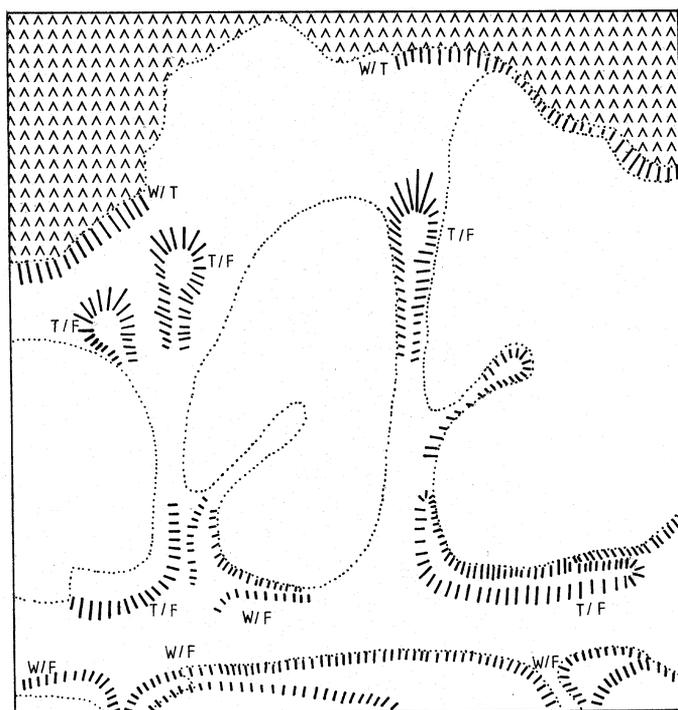
Besonders erwünscht ist ein möglichst direkter Kontakt zu den Feuchtachsen. Dies bewirkt nicht nur eine wechselseitige Pufferung, sondern auch besonders artenreiche Übergangstandorte (Ökotope). Der Veranschaulichung dient hier [Abb. 6/28](#) (S.185).

6.6.6.3 Teilsystem der Wald- und Gehölzbiotope

In enger Anlehnung an die bisher behandelten Teilsysteme sind Wald- und Gehölzökosysteme unterschiedlicher Dimension zu entwickeln. Dabei sollten biotische Funktionszusammenhänge zwischen Gehölzökosystemen

- der Flur (Hecken, Hage, Gebüschbrachen, Feldgehölze, Sukzessionswaldstreifen usw.),
- der Waldrandzone (Waldsäume),
- der Holzböden (Wälder)

angestrebt werden. Bisher betrachtet man diese Bereiche in der Regel als getrennte Wirkungsbereiche.



----- Grenze zwischen Marginal- und Intensivbereich

▲▲▲▲▲ Waldbereich

Kontaktbiotopen (Ökotope) zwischen :

T/F Trocken- und Feuchtstandort (wechselfeuchter Borstgrasrasen, Schwarzwurzel-Flohseggen-Rasen, Binsen-Pfeifengraswiesen)

W/T Wald- und Trockenstandort (magere Waldmantel- und Waldsaumgesellschaft)

W/F Wald- und Feuchtstandort (z.B. Schneeball- oder Ohrweidenmantelgesellschaft)

Abbildung 6/28

Grundschemata Verbundsystem: Teilsystem Ökotope

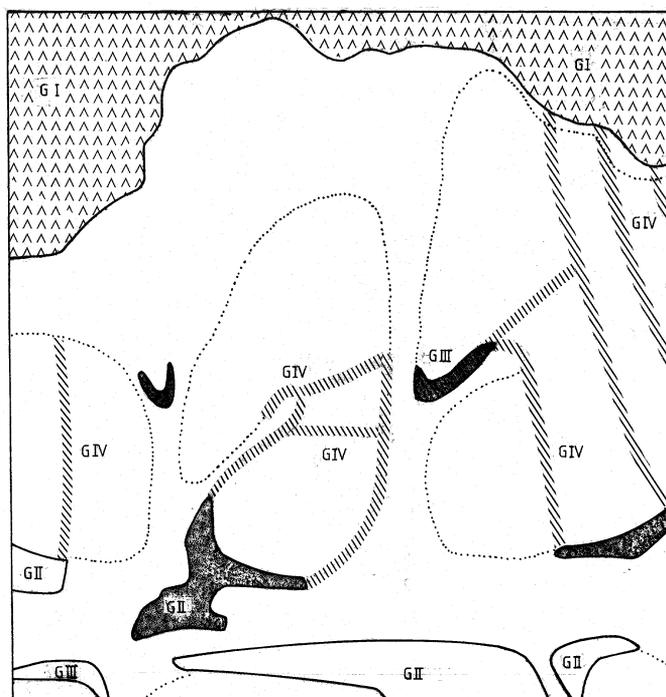
Waldtypen, deren Arten sich teilweise auch auf flurinternen Schmalstrukturen etablieren lassen (z.B. trockene Eichen-Hainbuchen-Wälder, Birken-Eichenwälder, Mittel- und Niederwälder) lassen sich besonders gut vernetzen. Aber auch zu "flurunverträglichen" Waldtypen (z.B. bodensaure Buchenwälder, Buchen-Tannen-Mischwälder, Bruchwälder) bilden Flurgehölzelemente wertvolle tierökologische Ergänzungsstrukturen.

Gehölzelemente sollten über die ertragsschwachen Marginalstandorte hinaus in die (derzeitigen) Intensivzonen hinein ausgedehnt werden. Dort sollten sie mindestens ebenso dichte, möglichst noch dichtere Netzwerke als in den Marginalzonen bilden (MADER 1986: 32: "Je intensiver die Nutzung der Flächen, desto dichter sollte das Netz der Verbindungsstrukturen angelegt sein"). Reihengehölze, Inselgehölze und Hecken, künftig auch größerflächige Ge-

büsch- und Gehölzbrachen vervollständigen die Lebensraumfunktionen der Offenlandräume und wirken mit den dahinter liegenden Wäldern (Gehölzbiotope 1. Ordnung) zusammen. Abb. 6/29 (S. 186) faßt die Grundstruktur des Teilsystems Wälder und Gehölze schematisch zusammen.

Im Grunde greift das Entwicklungsziel bestockter Kulturlandschaftselemente bereits allenthalben sichtbare Sukzessionserscheinungen auf:

Vom Gehölzartenbestand her naturnahe, weitgehend ohne Pflanzung und Durchforstung aufgewachsene Bestände finden sich oft weniger in den größeren Wirtschaftswäldern, sondern auf Zwickelstandorten der Agrarlandschaft und an Schlaggrenzen. Man denke an die vielen naturnahen Sekundärgehölze an Steilböschungen im Vorderen Bayerischen Wald, im Tertiärhügelland, auf der Münchberger Hochfläche oder im Obermainischen Hügelland, an die Birken-



..... Grenze zwischen Marginal- und Intensivbereich

Waldbereich

G I Gehölzbiotop I. Ordnung (Wald)

Naturnah aufgebaut und gestufter Mischwald; sollte auf Teilflächen ein Nebeneinander von Initial- bis Terminalphasen ermöglichen

G II Gehölzbiotop II. Ordnung (Kleiner Wald)

Stark verinselter Waldbestand; überschreitet aber noch die für eine von Randeffekten unbeeinflusste Kernzone nötige Mindestgröße

G III Gehölzbiotop III. Ordnung

Feldgehölze, Inselwäldchen, Haine; für eine bestandesklimatische Kernzone zu klein; Randeffekte sind dominant

G IV Gehölzbiotop IV. Ordnung (Hecken, Hage)

Schmale Streifen- oder Reihengehölze

Abbildung 6/29

Grundschema Verbundsystem: Teilsystem Wälder und Gehölze

buckel auf Felskuppen des Falkensteiner Vorwaldes und Oberpfälzer Waldes.

Abb. 6/30 (S. 188) bilanziert die Verteilung von Anfluggehölzen in Abhängigkeit zur Waldfläche. Es ergibt sich die für viele vielleicht überraschende Tatsache, daß weitgehend unbeeinflusste Vorwaldentwicklungen in intensiv genutzten Agrar- und Forstlandschaften ihren Schwerpunkt auf relativ kleinen Zwickelstandorten außerhalb der größeren Waldblöcke haben. Dieser Sachverhalt ist in der Verbundstrategie zu berücksichtigen.

6.6.6.4 Teilsystem der Linearstrukturen und Saumbiotope

Die feinen Endäste der Feucht-, Trocken- und Gehölzverbundsysteme (Kap. 6.6.6.1, S.183, 6.6.6.2, S.184, 6.6.6.3, S.185), also die Gräben, Magerraine, Waldsäume und Hecken, leiten in das Teilsystem der Linearstrukturen, Streifen- und Linienkorridore über, zu dem auch Ackerrandstreifen, Wiesenrandstreifen, Zaunstreifen, meso- bis eutrophe Raine und Ranken, Hohlwege und Wegsäume gehören. Dieses Fasernetz der Kulturlandschaft ist zum einen ergänzendes Verbundelement zwischen den Lebensraum-Hauptachsen und den Biotopen 1.-3. Ordnung, zum anderen eine eigenständige ökologische Fein-Infrastruktur zur Stabilisierung der Feldfluren (siehe Kap. 6.1).

Innerhalb einer konsequenten Verbundstrategie sind Randstreifen und Saumbiotope in allen Räumen wichtig. Keineswegs sollten sie nur in Schwerpunktgebieten für den speziellen Schutz der Feldflora angelegt werden. Integraler Baustein dieses Teilsystems ist das alle Naturräume überspannende Entwicklungspotential der Waldsäume (siehe Kap. 6.3.5.4, S. 146).

Naturgemäß steht in Marginalzonen (relativ extensiven Agrargebieten, Minderertragszonen) mit ihrer höheren Reichhaltigkeit an Biotopen 1.-3. Ordnung die Verbundfunktion, und in "biotoparmen" Intensivzonen die Stabilisatorfunktion bzw. nutzungskompensierende Funktion (siehe Kap. 6.1) im Vordergrund. Im ersten Fall sind die Faserelemente 4. Ordnung mehr auf isolierte Flächenbiotope bezogen, im zweiten Fall mehr auf die Nutzflächen. Dies bedeutet:

Saumbiotope mit Verbundfunktion (Korridore) erfordern eine speziellere, auf die zu verbindenden Biotope 1.-3. Ordnung ausgerichtete Gestaltung:

- Raine zwischen oder in Verlängerung von flächigen Trockenstandorten benötigen unter Umständen ein Ausmagerungsmanagement, eine eigenständige Pflege und eine Abpufferung durch extensivierte Schlagrandstreifen (siehe LPK-Band II.10) oder Einbettung in größerflächige Extensivierungseinheiten;
- Gräben zwischen flächigen Feuchtstandorten oder im Anschluß an aquatische Biotope veranlassen speziellere Gestaltung und Pflegerück-sichten als isolierte Grabensysteme (siehe LPK-Band II.10 "Gräben"); Pufferungsmaßnahmen sind in Gräben mit Trittstein- oder Restpopulationen gefährdeter Arten fast immer geboten;

- Heckensysteme in Gebieten mit fragmentierten naturnahen Waldökosystemen (Laubwaldinselgebieten) sollten wenigstens teilweise auf Durchgängigkeit für Waldarten ("Waldkorridore") hin entwickelt werden (durchwachsen-las-sen, verbreitern usw.).

Dagegen kommt es bei **Saumbiotopen mit Kompensationsfunktion** vor allem auf bestmögliche Entwicklung von Habitaten für "Schädlingsvertilger" (Prädatoren und Parasiten für Agrarschädlinge), auf Filter- und Rückhaltefunktionen (vgl. Kap. 6.3, S.130, 6.4, S.154, 6.5, S.162) an. Dies erfordert eine möglichst komplexe strukturelle Gestaltung (Gehölz- neben Hochstauden- und Krautsaum-"Schienen") und eine auf die Agrarintensität und Austragsneigung abgestimmte räumliche Maschendichte.

Als zusammenfassendes schematisiertes Darstellungsbeispiel dient wiederum ein fiktiver Landschaftsausschnitt im Grundgebirge (Abb. 6/31, S.189).

6.6.6.5 Komplettes Verbundsystem und seine Umsetzung

Legt man abschließend alle dargestellten Teilsysteme und Abbildungen übereinander, so ergibt sich ein in sich geschlossenes Verbundsystem mit idealen Ergänzungs- und Vernetzungsfunktionen zwischen Ökosystemtypen verschiedener Art (Abb. 6/32, S. 190).

Das Prinzip Verbund und Zonation (siehe Kap. 6.1) und die Grundanforderungen populationsbiologischen Naturschutzes wären darin in einer den kulturlandschaftlichen Spielräumen angemessenen Weise berücksichtigt. Dieses Verbundsystem erfüllt die für die fixe ökologische Infrastruktur in Kap. 6.1 aufgestellten Anforderungen. Es bildet gewissermaßen das "ökologische Skelett" der Kulturlandschaft. Es ergänzt sich funktionell mit dem System der "Mobilbiotope" (periodische Brachen; vgl. Kap. 6.2, S.119).

Zur **Realisierung** und Unterhaltung dieses Verbundsystems sollten die Naturschutzbehörden, Landschaftspflegeverbände, Ämter für Landwirtschaft und Ernährung, die Ländliche Entwicklung, Kommunen und Verbände eng zusammenarbeiten. Bei der Koordinierung der verschiedenen Partner und Instrumente sollten die Verbundstrategien des LPK und des ABSP Berücksichtigung finden. Die "Rollenverteilung" kann etwa folgendermaßen aussehen:

- **Naturschutzförderprogramme** der Naturschutzverwaltung
 - erhalten und revitalisieren die "biologischen Brückenköpfe" (zu vernetzendes Arten- und Biotoppotential, vor allem kartierte Biotope, 6d1-Flächen, Biotope 1.-3. Ordnung);
 - ermöglichen die verbundspezifische Folgegestaltung von Biotopvernetzungs- und Biotoperweiterungsflächen (Restitution früher vorhandener Mangelbiotope, Streuobstanlage auf Extensivierungsflächen, differenzier-

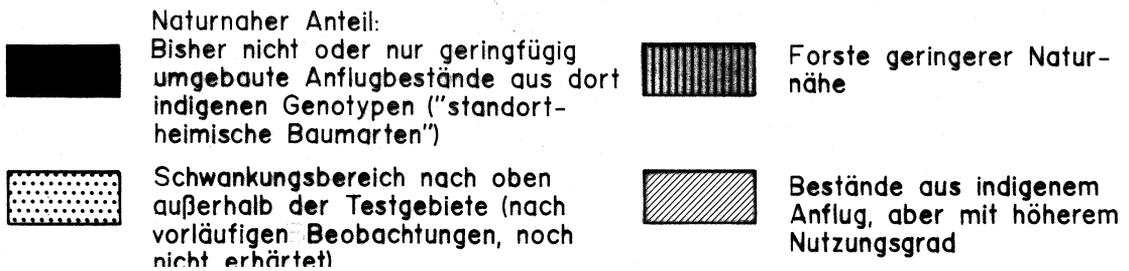
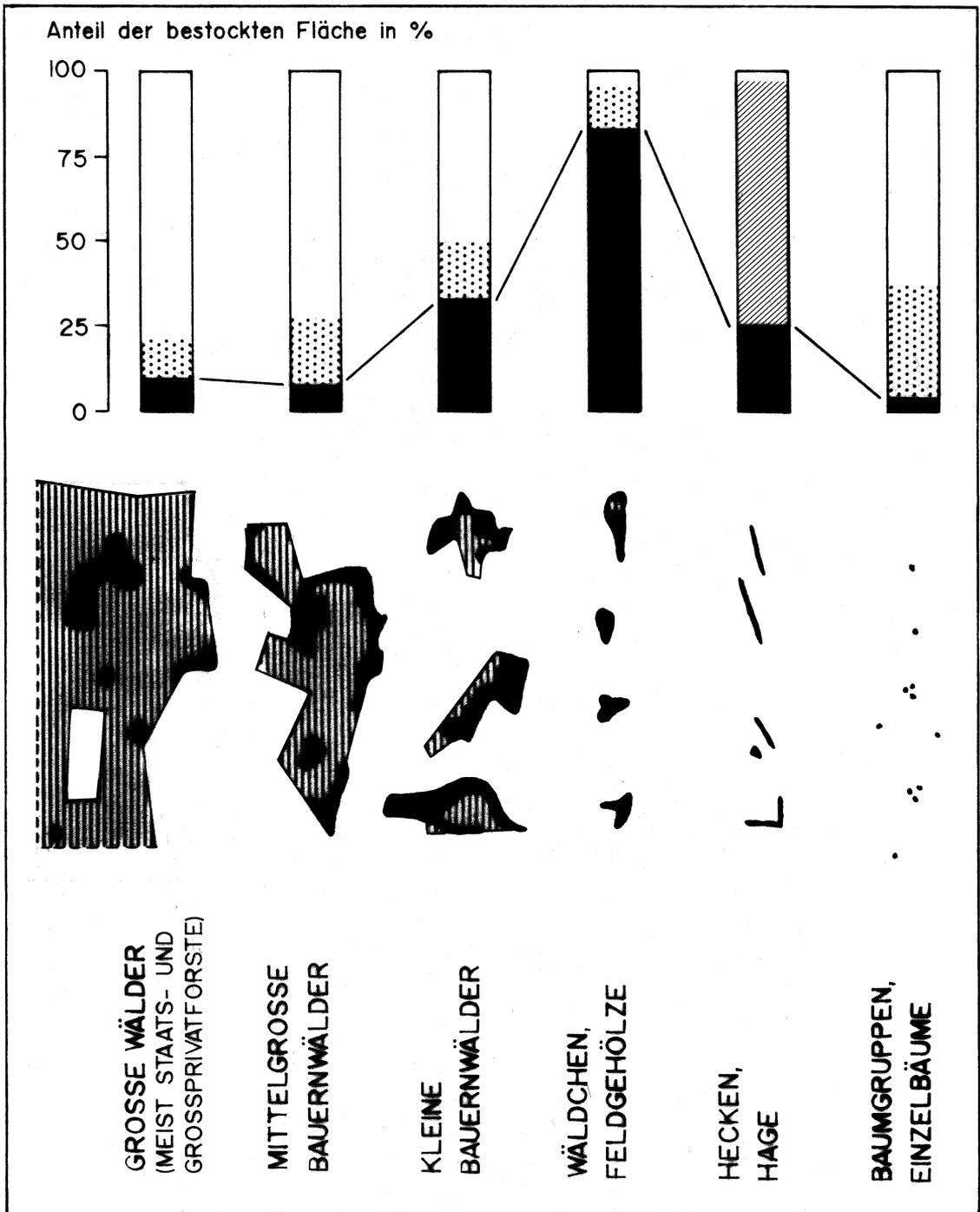


Abbildung 6/30

Waldgröße und naturnahe Waldanteile (Erläuterungen im Text)

te Ausgestaltung von Randstreifen bzw. Breitrainen, Neuanlage von Trittsteinen entlang bestimmter Verbundlinien wie etwa Kleingewässernetzen und -gruppen);

- gewährleisten eine artenschutzwirksame Extensivierung bestimmter Verbundflächen und Randstreifen (Acker- und Wiesenrandstreifen, Oligotrophierung von langfristig der Produktion entzogenen Flächen bis auf Magerrasenniveau u. dgl. mehr).
- Das **Bayerische Kulturlandschaftsprogramm** der Landwirtschaftsverwaltung
 - erleichtert die Bereitstellung von Schmalstreifen, Breitstreifen oder Flächenketten entlang bestimmter naturräumlich und biotopsystemar vorgegebener Vernetzungslinien (vgl. Kap. 6.6.7, S.189);
 - dient somit der Bereitstellung der Verbundbereiche, nicht der "Brückenkopfbiotope".
- Die **Ländliche Entwicklung** ermöglicht im Benehmen mit den Naturschutzbehörden und in Berücksichtigung der Leitlinien des Arten- und

Biotopschutzprogrammes sowie des Landschaftspflegekonzeptes

- die ökologisch zweckmäßige Positionierung der Verbundflächen;
- die Arrondierung von "Brückenkopfbiotopen" über die erhaltungs- und pflegefähige Mindestgröße hinaus.
- **Landschaftspflegeverbände** initiieren und koordinieren die verbundgerechte Restitution, Naturierung, Neuanlage (vgl. Kap. 6.8, S.229) und Pflege auf den Verbundflächen, wobei nach Möglichkeit Landwirte zum Einsatz kommen sollen.

6.6.7 Vorgaben und regionale Aufgabenschwerpunkte für die Biotopvernetzung in Bayerns Landschaften

Selbstverständlich können hier nicht die Ausführungskonzepte zum Biotopverbund in allen bayerischen Naturräumen und Landkreisen vorweggenommen werden. Es soll lediglich in grundsätzlicher und aufs äußerste zusammengefaßter Weise aufgezeigt werden, wie sehr verbundschaffendes Handeln

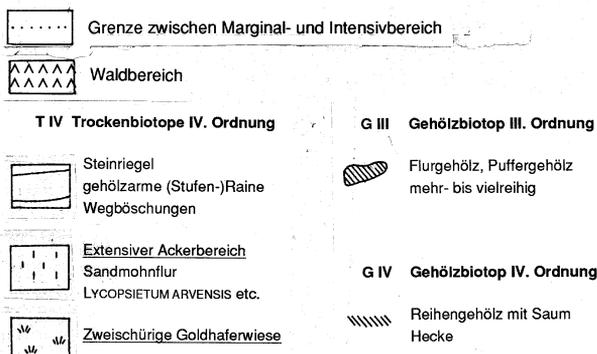
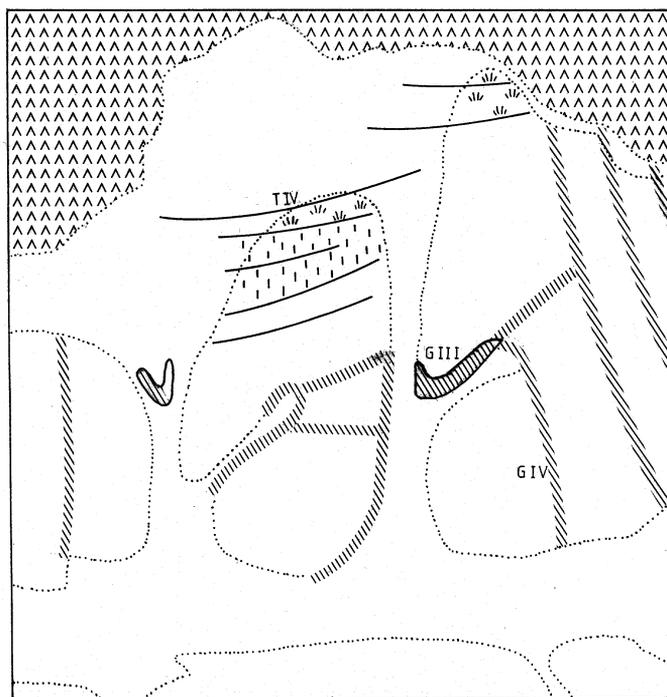


Abbildung 6/31

Grundschema Verbundsystem: Teilsystem Linearstrukturen und Saumbiotope

Erläuterung: Wiederum am Schemabeispiel einer Kristallinlandschaft wird das Teilsystem der Kleinstruktur (Fasernetz streifen- bis linienförmiger Hecken, offener Stufenraine, Hecken, Wegsäume, Feldholzinseln usw.) herausgegriffen. Es verbindet einerseits die Wälder mit der Flur, andererseits die trockenen Flächenbiotopsysteme und Talachsen untereinander.

durch die örtlich und regional wechselnden Vorgaben

- des natürlichen Landschaftsaufbaues (Kap. 6.6.7.1),
- der unterschiedlichen "Verbundfähigkeit" von Ökosystem- und Vegetationstypen (Kap.6.6.7.2, S.191),
- des gegenwärtigen Zustandes der Biotop- und Arteninventare, insbesondere ihrer Isolationsprobleme (Kap. 6.6.7.3, S.193),
- der Agrarstruktur und historischer anthropogener Verhältnisse, Beispiel: deutsch-deutscher Grenzstreifen (Kap. 6.6.7.4, S.196)

geleitet sein muß.

6.6.7.1 An welche geographischen Vorgaben sollte der Biotopverbund anknüpfen?

Die verschiedenen Teilsysteme (Kap. 6.6.6, S.183) sind in verschiedenen Naturraum- und Kulturlandschaftstypen von ganz unterschiedlicher Bedeutung. Sie folgen immer wieder anderen morphologisch-

hydrographischen, geologischen, bodenkundlichen (und Nutzungsgeschichtlichen; siehe Kap. 6.6.7.4, S.196) Konturen.

Geologisch heterogene und morphologisch kontrastreiche Landschaften zwingen die Biotopsystemplanung natürlich in einen strafferen Rahmen als reliefsschwache und gewässerarme Landschaften.

Landschaften und Landschaftsteile mit morphologisch-hydrographisch zwingenden Verbundvorgaben sind z.B. Gebiete mit Kastentälern (z.B. Oberpfälzer Jura, Aisch-Zenn-Rezat-Abdachung), hochwasserreiche Flüsse, Flußterrassenlandschaften (Alpenvorland, Alpentäler), lang hingezogene Steiflanken (Traufzonen, Talränder), Härtlingsrippen und kilometerlange Falten- oder Muldenzüge (z.B. gefaltete Vorlandmolasse, Pfahllinie von Freyung bis Bodenwöhr, Serpentinzug bei Schwarzenbach/Saale), Gewässerufer, Schichtquellhorizonte (z.B. Albtrauf, Zungenbeckenränder im Jungmoränengebiet). Ökotope, die unabhängig von ihrem derzeitigen Zustand bereits Vernetzung bewirken, sind z.B. Bäche - auch in verbautem Zustand -

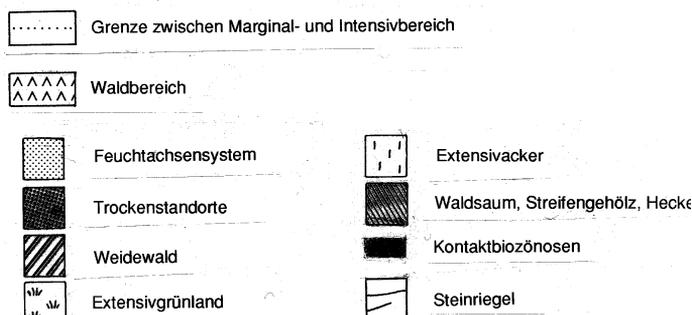
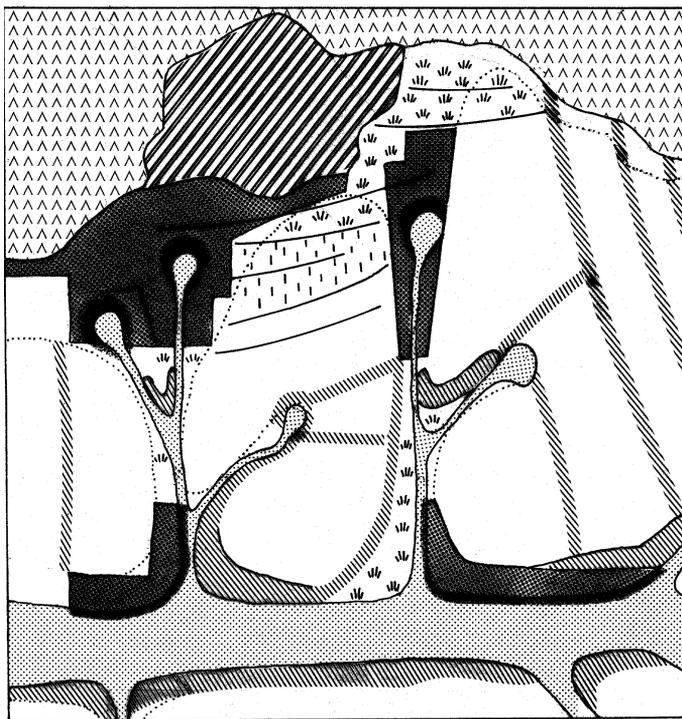


Abbildung 6/32

Grundschemata Verbundsystem: Komplettes Verbundsystem

Erläuterung: Die Teilsysteme der Wald-, Trocken-, Feucht- und Agrotop-Standorte treten nun zu einer Funktionseinheit zusammen. Sie bündeln sich und sind durch Spannenbiotope (Saumbiotop) quer über die intensiven Nutzflächen zusätzlich gespannt. Dieses Modell ist den Möglichkeiten der ostbayerischen Bergländer nachempfunden. In seinen Grundzügen gilt es auch in anderen Naturräumen, wenngleich in veränderter landschaftlicher Architektur.

Überflutungsgebiete, Hangwasserzüge. Es sind "Vernetzungsbereiche" sui generis.

Landschaften und Standortbereiche mit deutlichen Verbundvorgaben sind z.B. Erosionslandschaften und Hügelländer mit gefiederten Bachsystemen und asymmetrischen Talausformungen (z.B. Tertiärhügelland, Itz-Baunach-Hügelland), jungeszeitliche Vergletscherungsgebiete mit kettenförmigen Biotopserien entlang der Wallmoränenzüge (z.B. Lechvorberge, Ammer-Loisach- und Inn-Chiemsee-Hügelland).

Landschaften und Landschaftsteile mit **undeutlichen Verbundvorgaben** weisen nur unscharfe morphologisch-edaphische Konturen auf und sind gewässerarm (z.B. Ackerebenen der Flächenalb, der südlichen Jura-Abdachung, der Gäulandschaften, Teile der Hochterrassen- und Altmoränengebiete). Hier nährt sich die Konzeption und Realisierung von Verbundsystemen viel stärker aus wissenschaftlich-planerischen Überlegungen als aus räumlichen Vorgaben.

Abb. 6/33 (S.192) illustriert die Naturraumabhängigkeit von Verbundkonzepten am Beispiel der **Waldränder**, die ja zu den wichtigsten Rahmenvorgaben der Verbundplanung gehören (siehe Kap. 6.3.5.4, S.146 und 6.6.6.3, S.185):

In morphologisch kleinteiligen und stark skulpturierten Landschaften wie der Pegnitz- und Velburger Alb (Abb. 6/33, S.192, rechter Flügel), den Granitzersatzgebieten der Oberpfalz und Niederbayerns oder den Eiszerfalls-, Drumlin- und Kuppenmoränengebieten Südschwabens und Oberbayerns folgen die meisten Waldrandlinien auf eine sehr verschlungene Weise den vielfältigen Relief- und Boden-Kontrastlinien. Die Entwicklung von Waldsäumen im Sinne von Kap. 6.3.5.4 (S.146) ergibt hier ein sehr engmaschiges Netzwerk an Zonationsbiozönosen, die sowohl die auch hier meist isolierten Trocken- und Magerstandorte, die Trocken- und Heidewälder als auch die verstreuten Heckenkomplexe miteinander verspannen. Bis auf Expositionsunterschiede sind die Waldrandbereiche einander edaphisch recht ähnlich, da sie in der Regel dieselbe Position im geologisch-morphologischen Landschaftsgefüge einnehmen; sie sind einander standörtlich äquivalent und deshalb gut untereinander "vernetzbar". Für die "Vernetzungsstrategie" dieser Räume haben die Waldrandlinien eine zentrale Bedeutung, weil sie den gesamten Raum durchdringen, sich mit fast allen Lebensraumkategorien dieser Gebiete berühren und durch ihre häufige edaphische Grenzlage (z.B. auf den Grenzen Ablehm/Dolomitsand/Riffdolomit, Schuttmoräne/Niedermoor) ein vielfältiges Entwicklungspotential aufweisen.

Eine ganz andere Stellung im künftigen Biotopverbundsystem haben die Waldrandzonen in großzügig aufgebauten Schichtstufenlandschaften (Abb. 6/33, S.192, mittleres Feld). Wegen ihrer insgesamt viel geringeren Gesamtlänge sind sie bei weitem nicht so bedeutsam für die Biotopstruktur. Die feuchteren, tiefgründigeren Waldränder am Hangfuß der Schichtstufen bieten meist ganz andere Entwicklungsmöglichkeiten als die trockenen, flachgründigen Wald-

säume der Oberkanten. Beide Waldsaumtypen vermitteln deshalb zwischen jeweils anderen Ökosystemtypen: Die Hangfußsäume zwischen feuchten Hangwäldern, Quell- und Schluchtwäldern und den Obstwiesen der Dorfrandzonen (z.B. am Weiburg-Thalmässing-Neumarkter Albrauf, an der Schichtstufe bei Sternberg/Grabfeld), die Oberkantsäume zwischen den noch vorhandenen Plateauheiden, Hutängern, Trockenrainen und den Xerothermbiotopen der Felsausbisse (z.B. Göräuer Anger/LIF, KU). Zwar fungieren in solchen Räumen die stufenbekleidenden Hangwälder als biotische und optische Dominanzstrukturen der Kulturlandschaft, doch reichen sie mit ihren Säumen als Verbundelemente bei weitem nicht aus. Verbundkonzepte müssen hier etwa in der in Abb. 6/34 (S.192) dargestellten Weise auf die ausgeräumten Zonen zwischen den Schichtstufen ausgedehnt werden: Naturgegebene Verbundstrukturen (Groß- und Mittelökotone der Schichtstufen; vgl. Kap. 6.3.2, S.131, und Abb. 6/34, S.192) und anthropogene Verbundelemente (Saumbiotop der Flur) sollten sich hier ergänzen und miteinander vernetzen.

In wieder anderen Landschaften sind Waldrandkonturen rein siedlungs- und nutzungsgeschichtlich bedingt. Sie verfolgen keine naturgegebenen Ökotone (Abb. 6/33, S.192, linkes Feld; vgl. Kap. 6.6.7.4, S.196).

6.6.7.2 Wie verbundfähig sind einzelne Ökosystem- und Biotoptypen?

"Verbund" und "Vernetzung" werden heute weitgehend mit dem Korridorverbund gleichgesetzt. Viele Biotoptypen lassen sich aber schon deshalb nicht direkt miteinander verbinden, weil ihre naturgegebenen Standorte nicht räumlich zusammenhängend, sondern **diskontinuierlich** auftreten (Regenmoore, Seen und ihre Verlandungen, Felsfluren, Schwermetall- und Salzstandorte u.a.). Funktion und Standortansprüche solcher Lebensräume sind nicht auf schmalen Geländestreifen darstellbar, ihr "ökologischer Ort" ist nicht der Korridor.

Darunter befinden sich Ökosystemtypen mit meist inselgruppenartiger Verbreitung, also einer Neigung zum "Atollverbund" (vgl. Kap. 6.6.6, S.183), so z.B. Kleingewässer, Kleinsümpfe, Kleinmoore, Bruchwälder. Andere Typen treten mehr in Ketten auf (vgl. "Kettenverbund" in Kap. 6.6.6), so etwa Felsheiden, Altwässer und Flutrinnen, Schneeheide-Kiefernwälder der Alpenvorlandsflüsse.

Für manche Biozönosen und Arten sind **relativ kontinuierliche Bandstrukturen** typisch bzw. viele ihrer Arten kommen mit relativ schmalen Biotopbrücken gut zurecht (z.B. Halbtrockenrasen, Magerwiesen, Saumbiozönosen, fließgewässerabhängige Lebensräume). Lebensgemeinschaften, die von vornherein an menschlich bzw. technisch geschaffenen Randlinien (z.B. Hecken, Eisenbahnen, Waldrändern, Dorfstraßen) entstanden sind, sind für den Korridorverbund geradezu prädestiniert (insbesondere Ruderalbiozönosen, Krautsäume, Gebüsche).

<p>WALDRAND- STANDORT</p>	<p>STANDÖRTLICH EINFÖRMIG geologisch gleich höhengleich orografisch monoton</p>	<p>STANDÖRTLICH AMBIVALENT geologisch verschieden höhenverschieden orografisch vielfältig unten feuchte Säume oben trockene Säume</p>	<p>STANDÖRTLICH ÄQUIVALENT geologisch ± gleich ± höhengleich orografisch sehr vielfältig fast durchwegs trockene Säume</p>
<p>LANDSCHAFTS- STRUKTUR</p>	<p>geringe Rändliniendichte Waldrand bildet geschlossenen optischen Raum (Rodungsrichtung) vorherrschend Geraden und Rechtecke</p>	<p>Bergsaum im Landschaftsbild unauffällig Talsaum optisch dominant bildet zusammen mit Hangwiesen und Streuobst die "Rückenlehne" des Albvor- landes vorherrschend gewundene Rändlinien</p>	<p>sehr hohe Rändliniendichte Benachbarung der Säume zueinander Optik durch vielfältig hintereinanderge- staffelte Waldränder bestimmt</p>

Abbildung 6/33

Verbundlinien der Waldränder in drei Naturräumen Bayerns; weitere Erläuterungen im Text

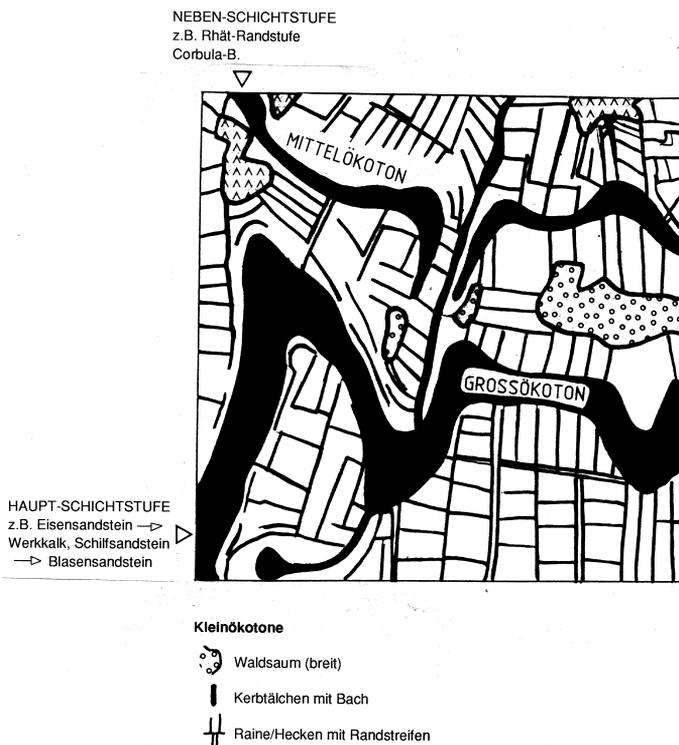


Abbildung 6/34

Verbund-Entwicklungsgerüst einer Schichtstufenlandschaft

Manche Biozönosen wären zwar, populationsökologisch und ausbreitungsbiologisch gesehen, sehr wohl für den Verbund in schmalen Korridoren oder Ketten kleiner Fragmentflächen geeignet (z.B. Artengemeinschaften der Steinhäufen, Steinwälle, Sandfluren, bodensauren Magerrasen, Lößmagerrasen, Quellgräben, stehenden Kleingewässer); dem stehen aber die massiven anthropogenen Stoffeinträge intensiv genutzter Landschaften auf Kleinflächen entgegen. Puffert man jedoch Saumbiotop, Kleingewässersysteme und andere Kleinstrukturelemente, etwa im Zuge der modernen Flächenextensivierung und Stilllegung oder in Wasserschutzgebieten besser ab, so können auch diese flächensparsamen Faser- und Trittsteinstrukturen wieder Verbundaufgaben auch für gefährdete Arten übernehmen. Ob allerdings jemals wieder z.B. die Rote-Liste-1-Arten Fingerkuhschelle (*Anemone patens*) und Purpurschwarzwurzel (*Scorzonera purpurea*) auch auf Rainen zwischen Getreidefeldern vorkommen werden, wie Mitte des 19. Jahrhunderts im Münchner Norden und im unteren Isartal (vgl. KRANZ 1859), ist sehr fraglich.

Für die Landschaftsplanung der Zukunft ist es wichtig, das Potential von Artengemeinschaften für den Biotopverbund und die Verbundhemmung durch anthropogene Milieubeeinflussung auseinanderzuhalten. Den Arten genügt oft ein begrenzter Verbundraum, als die massiven ökochemischen und bodenhydrologischen Fernwirkungen intensiver Landnutzungen zulassen.

Diese Andeutungen mögen den Landschaftsplaner daran erinnern, daß jegliche "Verbundplanung" mit der **Analyse der Standort-, Minimalraum- und Funktionsvoraussetzungen** der "zu vernetzenden" Biotop- und Populationen beginnen muß. Hilfreich ist ein Überblick, welche Biozönosen und Arten einen "Totalverbund" oder "Teilverbund", eine korridorförmige, atollförmige oder kettenartige räumliche Konfiguration der Lebensräume benötigen. Unersetzlich ist eine Beschäftigung mit den zeiträumlichen Ansprüchen und Mobilitätsmustern von Zielarten des zoologischen Naturschutzes (vgl. HOVESTADT et al. 1991).

6.6.7.3 Welche "abgebrochenen biotischen Brücken" sollten bevorzugt wiedererrichtet werden? Wo sollten Verbundkonzepte bevorzugt umgesetzt werden?

Unterbrechungen und Zersplitterungen früher zusammenhängend funktionierender Lebensraumsysteme müssen "gekittet" oder überbrückt werden, sollen noch vorhandene Restpopulationen nicht vollends verschwinden. Überall in Bayern lassen sich bei genauerer - auch landschaftsgeschichtlicher - Analyse Populations- und Biotoprelikte ausmachen, die offensichtlich nicht auf den heute besetzten Restflächen, sondern nur in ehemals viel geräumigeren Bereichen entstehen konnten und die ohne Wiederverknüpfung nicht mehr lange überlebensfähig sein werden.

Verbundkonzepte würden zum übergestülpten Planungsschematismus entarten, würden sie nicht zuvörderst auf solche gebietsspezifischen Defizite achten. Der Veranschaulichung dienen folgende Beispiele:

- Durch zu stark belastete und ausgebaute Abschnitte getrennte Flußperlmuschel-, Flußmuschel- und Neunaugenpopulationen signalisieren die Notwendigkeit, diese Bachläufe bevorzugt in die Fließgewässer-Gesamtrenaturierung einzubeziehen (siehe LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer").
- Kleine Inselformen der Heuschrecken *Chorthippus montanus* und *Decticus verrucosus* im Erdinger Moos sind offenkundige "Arche Noah-Populationen", die nur durch konsequente Vernetzungsstrategien unter Einbezug von Grabensäumen, Grünlandextensivierung und lokaler Vernässung in dauerhaft tragfähige Metapopulationssysteme überführt werden können.
- Ganz ähnlich steht es um Xerothermrelikte wie die Mauereidechse, die Italienische Schönschrecke, den Erdbock oder den Frankenapollo, die eine Wiedereröffnung ehemaliger Fels- und Talflankenheiden notwendig machen.
- Oftmals verrät das Raummuster von Biotopresten einen früheren "Totalverbund", der zwar nicht überall wiedererreichbar ist, aber als Zielperspektive das schrittweise Renaturierungshandeln bestimmen sollte (z.B.: Sandflurreste im "Börstig" bei Bamberg, entlang der Regnitzterrassen Fürth-Erlangen-Möhrendorf und im Sulztal/Neumarkter Heide/NM, Bruch- und Moorwaldfragmente im Murner und im Rotter Forst/RO und am südlichen Donautalrand zwischen Rain und Mintraching/R, SR, Hartholzauenreste am mittleren Main bei Schweinfurt, an der Kalten und Rott/RO, Trocken- und Feuchtmagerrasen- sowie naturnahe Trockenauenrelikte an der unteren Wertach/OAL, A und am unteren Lech/A, AIC, ND, Niedermoor-"Handtücher" im kultivierten Teil des Kochelseemoos/TÖL, im Haarmoo/BGL, im Gundelfinger Moos/GZ und Königsmoo/DGF).

Hieraus ergibt sich ein Leitbegriff für den Verbund der Flächenbiotop: **G(anz)-Biotop** und **F(ragment)-Biotop** (vgl. auch Kap. 6.7, S.199, und 6.8, S.229).

"G-Biotop" erfüllen heute noch weitgehend oder in großen Teilen ihren ursprünglichen Standortraum. Auch die räumlich anspruchsvollen unter ihren typischen Arten können noch existieren.

"F-Biotop" sind zerstückelte Reste ehemaliger G-Biotop, in denen nur noch Teile des typischen Arteninventars dauerhaft sicherbar sind. Hierunter fallen viele der kartierten Biotop Bayerns, darunter sind sogar zonale Waldtypen in abgelegenen Gebirgswäldern.

Innerhalb der Verbundstrategie ist die "Wiedervereinigung" oder "Entinselung" von F-Flächen von zentraler Bedeutung. Auch wenn keine vollständige Restitution der ehemals von einer Biozönose besiedelten Flächen (vgl. Kap. 6.8) möglich ist, können

diese doch für einen **Teil** der zurückgedrängten Arten wieder nutzbar oder zumindest überbrückbar gemacht werden. Wo ein Vollverbund im Sinne von **Kap. 6.6.6**, S.183, (vorläufig) nicht realisierbar scheint, kann auch ein Teilverbund über Trittsteine, Korridore (im Falle korridorfähiger Lebensraumtypen; siehe **Kap. 6.6.7.2**, S.191) und Extensivierung der Zwischenräume einen Teil der früheren Vernetzung wiedererwecken.

Es ist vordringlich, Naturschutzmittel und -aktivitäten auf fragmentierte und wieder biologisch zusammenführbare (Populations-)Gebiete zu konzentrieren. **Jeder Landkreis und jede Gemeinde sollten wissen, wo der Wiederaufbau abgebrochener biotischer Brücken bzw. die Re-Integration der Fragmentflächen am wichtigsten und aussichtsreichsten ist.** Die Entwicklungskarten der ABSP-Landkreisbände liefern hierzu Orientierungshilfen.

Einige der wichtigsten Herausforderungen der biotischen Zusammenführung von Fragmentbiotopen und -populationen - zunächst die fast überall anzutreffenden, dann die spezifischen einzelner Naturräume und Landkreise - werden im Folgenden jeweils mit Regionalbeispielen kurz angesprochen.

6.6.7.3.1 Re-Integration von Fließgewässerökosystemen

Nahezu in allen Landkreisen gehören die durch Verschmutzungs- und Verbauungsbarrieren vielfältig funktionsgestörten Fließgewässer, vor allem die **Gewässer 3. Ordnung**, zu den wichtigsten Herausforderungen verbundorientierter Landschaftspflege.

Wo immer gewässergebundene abiotische und biotische Austauschbeziehungen gestört sind, sollten sie möglichst wiederhergestellt werden. Dies erfordert

- im Längsprofil eine Herausnahme oder Abschwächung von Barrieren (typische Gewässerfaunen unterbrechende Abwasserquellen, Abstürze, Verrohrungen und zu enge Durchlässe usw.), eine Laufrenaturierung und - bei Wasserabführung zwecks Energiegewinnung - eine Abflußerhöhung im Hauptlauf;
- im Querprofil eine Aufweitung der Überflutungsräume, ein Tolerieren bzw. Auslösen natürlicher Gerinneverzweigungstendenzen, einen Verzicht auf die Rekultivierung von Hochwasserkolken, eine bessere Pufferung gegen agrarische Stoffeinträge und dergleichen mehr.

Handlungsvorrang gebührt dabei jenen Bachsystemen, die abschnittsweise Refugien gefährdeter und für den naturräumlichen Gewässertyp charakteristischer Wasserfaunen und -flore für die Wiederbesiedlung gestörter Zwischenabschnitte "bereithalten", deren Bett und Talauen aber streckenweise - wenn auch nicht irreversibel - stark beeinträchtigt sind.

An den **größeren Flüssen** sind die Spielräume zur Regeneration des einstigen ungehinderten Austausches infolge sehr weitgehender Verbauung, Stautufenketten und Nachrücken von Siedlungen, Verkehrssystemen und Intensivlandwirtschaft in die

hochwasserfreiegelegten Talräume meist noch gravierender eingeschränkt. Aber auch hier sollen ökologische Teilsanierungen als späte, wenn auch oft bescheidene Wiedergutmachung der Qualitätseinbußen des Hauptlaufes eingeleitet werden:

- vermehrte Wasserdotierung für flußabgeschnittene Deichvorlandgewässer (erste Ansätze z.B. in den Stautufenbereichen Vohburg/Donau und Perach/Inn);
- Wiederanbindung abgeschnittener Altarme, unter Umständen auch von flußnahen Kiesseenketten (z.B. Main, Rednitz und Regnitz, Pegnitz, Itz-Baunach, Mindel, Günz, Sempt oder sogar Donau zwischen Neu-Ulm und Donauwörth);
- besonders sorgfältige und bevorzugte Renaturierung und Pufferung der alten flußbegleitenden, qualm- und talzuflußwasserführenden Bachsysteme (z.B. Isar von Freimann bis Garching und von Landshut bis Landau, Lech von Schmiechen bis Friedberg, Salzach von Freilassing bis Tittmoning) zur "Qualitätsverbesserung" des Flußlaufes;
- nach Möglichkeit Toleranz gegenüber der Anstauarbeit des Bibers an Auenbächen neben stark eingetieften Flußabschnitten mit ausgetrockneten Auen.

6.6.7.3.2 Re-Integration zerstückelter Auwälder

In Flußtalabschnitten, deren ursprüngliches Auwaldband

- abschnittsweise ganz abgerissen ist (z.B. an der Wertach zwischen Etringen und Bobingen/A, MN, am Lech bei Gersthofen/A, AIC, an der Donau westlich Donauwörth),
- völlig zerstückelt ist (z.B. Donauauen Höchstädt bis Tapfheim/DLG, Isarauen bei Kleegarten/DGF, Auwaldinseln an Kollbach und Vils bei Walchsing-Gergweis-Roßbach/DEG, PAN, Rottauen bei Pocking/PA, Mainauen Grafenrheinfeld-Garstadt/SW, Innauen bei Oberaudorf-Kiefersfelden/RO)

sollten die Dauerstillegung und Erstaufforstung für flächige Wiederverbindungen genutzt werden. Auch Trittsteinverdichtungen (d.h. Gehölzsukzessionen bzw. Auwaldaufforstungen auf verstreuten Parzellen) und breite Korridore können die Isolierung vermindern.

Zumindest innerhalb der wenigen, noch großflächig zusammenhängenden Auwaldzonen sollten auch jüngere "Durchlöcherungen" (meist in Form rechteckiger Rodungen für den Ackerbau) Zug um Zug rückgängig gemacht werden (z.B. Innauen Simbach-Füssing und Markt-Töging, Donauauen bei Großmehring/IN, PAF). Im Hinblick auf den Gehölzansiedlungsdruck solcher Standorte sollte hier stets die Sukzession gegenüber der Anpflanzung bevorzugt werden. Zum potentiellen "Artenschutz-ertrag" dieser Strategie aus ornithologischer Sicht vgl. REICHHOLF (1986).

Landschaftsarchitektonisch und kulturhistorisch herausragende Auwald-Grünland-Verzahnungso-

nen von parkartigem Charakter (z.B. nördlich Burgheim, bei Grünau-Rohrenfeld/ND, bei Gerolfing/IN, nordöstlich Günzburg) sowie naturschutz-wichtige Auengrünlandformen (z.B. Samerner Heide) sollten natürlich aus der Auwald-Neubegründung ausgespart werden.

6.6.7.3.3 Re-Integration der Tal- und Beckenniedermoore

In einigen Abschnitten des Donaumooses (vgl. PFA-DENHAUER 1990), der Donaurieder zwischen Donauwörth und Langenau (DON, DLG, GZ, NU), in den Donau-Talrandmooren zwischen Straubing und Regensburg, in den Roth-, Günz-, Mindel-Talmooren der Schwäbischen Schotterplatten, in Teilen des Erdinger-, Freisinger-, Schleißheimer- und Dachauer Mooses, in der Reischenau bei Zumarshausen/A, im Wemding Ried/DON, in den Laaber-, Abens-, Isen- und Isar-Talmooren/KEH, MÜ, ED, LA, DGF, im Feilenmoosgebiet/PAF, in den Stammbecken- und Zweigbecken-Niedermooren am Alpenrand (z.B. Haarmoos/BGL, Ameranger und Aiblinger Weitmoos/RO, Grabenstätter und Harrasser Moos am Chiemsee/TS, RO, Kirchensurrer Moos/TS, Brucker Moos/EBE, Weilheimer und Ammersee-Moos/WM, Agathazeller und Werdensteiner Moos/OA, Paulusöder Moos bei Inzell/TS) und in vielen kleineren Moorniederungen, vor allem des Jungmoränengebietes, sollte die weit fortgeschrittene Auflösungstendenz der niedermoortypischen Lebensräume und Artenpotentiale soweit wie möglich durch flächige Restitutionsmaßnahmen (Ausmagerung auf ehemaligen Streuwiesen, Wiedervernässung), zumindest aber durch flächige Extensivierung und niedermoortypische Verbundkorridore (z.B. naturierte Grabenstreifen, aneinander gereichte alte Torfstiche) umgekehrt werden.

Wo trotz verbreiteter Grundwasserabsenkung noch einzelne Quelltrichter und Quellbachrudimente mit Kalkniedermoor- und Quellflur-Artenrestpotentialen erhalten geblieben sind, sollten im direkten Anschluß nach Prüfung des Einzelfalls auch ökotechnisch aufwendigere Neuschaffungsmaßnahmen von Pionierstandorten (Restitution früherer Quellbäche aus Gräben, Abtrag flacher eutropher Torfaufgaben bis auf die Alm- oder Kieslage) angestrebt werden. Denn nur hier besteht eine reelle Chance, daß grundwassernahe Sekundärstandorte und neu geschaffene Flachgewässer nicht "ruderalisieren" (vgl. NEU-MAIR 1988), sondern von Quellmoorrefugien her niedermoorspezifisch besiedelt werden. **Noch einigermmaßen intakte Grundwasseraustrittsbiotope innerhalb von Niedermoorkomplexen sind verpflichtende Ansatzstellen für die Schaffung von Verbundzonen im Wasserabstrombereich.**

Solche Bereiche sind in Bayern insbesondere:

- von Quellhängen und Schichtquellmooren am Tal- oder Beckenrand her besiedelbare Niedermoor (z.B. Günztal bei Deisenhausen/GZ, Bruckermoos bei Eichling/EBE, nordöstliches Königsdorfer Moos/TÖL, Bichl-Kocheler Gehängemoore/TÖL, Ellmoosener Moos

nordöstlich Kolbermoor/RO, Samerberger Beckenmoor/RO, Lobachmoore am Sulzschneider Forst/OAL, Hochterrassen-Randniedermoor im Unteren Inntal/AÖ, MÜ, Grünbach-Talmoore im Eberfinger Drumlinfeld/WM);

- Quellbach-"Sümpfe" in Schotterplatten-Niedermoo ren (z.B. Eschenrieder Moos und Moos-schwaige/FFB, M, Schwillach-Quellmoor/ED, Ferchenbachquellen bei Rechtmehring/RO);
- saubere Hangquellgräben mit gefährdeten Quellmoorreliktarten (wie z.B. die Löffelkräuter *Cochlearia bavarica* und *Cochlearia pyrenaica*, die Quellschnecke *Bythinella austriaca*, so etwa am oberen Ponlachgraben bei Tittmoning/TS, im Kupferbachtal südlich Glonn/EBE, M, bei Ollarzried/OAL, Thalham und Lungham/RO.

Klassisches Handlungsterrain der Verbundstrategie sind Niedermoorlandschaften oder -teile, die die Kultivierung in ein Mosaik aus Torfstichen, Inseln extensiver Naßwiesen, Streuwiesen, Kulturwiesen und -äckern verwandelt hat (**zersplitterte Niedermoorlandschaften**). Eine Stabilisierung der schwindenden Restartenpotentiale in den Splitterflächen setzt hier eine großflächige Renaturierung des Gesamtbereiches voraus.

Solche Gebiete sind z.B. das Heiligenstädter und Niederleierndorfer Moos/KEH, Gundelfinger Moos/GZ, die Mertinger Höll/DON, das Burgheimer Ried/ND, das Salgen-, Pfaffenhauser, Obenhauser und Tafertshofener Ried/MN, NU, GZ, das Weißen-, Hopfenseemoos/OAL, die Beckenniedermoore bei Waltenhofen und Burgberg/OA, das Gröbenzeller Moos/M, FFB, das Giggerhauser Moos/FS, das Viehlaß- und Schwaigermoos/ED, das Moos beim Goldachhof/M, das Pfaffinger Moos/EBE, RO, die Chiemseemoos bei Übersee-Feldwies-Harras/TS, RO, die südlichen Kochelseemoore/TÖL, das Haarmoos/BGL und andere.

Da das relativ ungünstige Kosten-Nutzen-Verhältnis kultivierter Niedermoorflächen unter verschärften landwirtschaftlichen Wettbewerbsbedingungen immer deutlicher zu Buche schlägt (vgl. PFA-DENHAUER 1990), gehören teilkultivierte Niedermoor sowie die Randzonen im Kern noch erhaltener Moorkomplexe zu den obligatorischen Rückzugszonen der Intensivlandwirtschaft. Hier ist aktives verbundschaffendes Handeln durch gezielte Ausmagerung und Wiedervernässung gefordert.

6.6.7.3.4 Re-Integration (ehemaliger) Hochmoorlandschaften

Ist die Kultivierung in einen Hoch- oder Übergangsmoorkomplex vorgedrungen, so ist die Rückentwicklung in einen auch nur halbwegs ursprünglichen Zustand noch schwieriger als bei Niedermoo ren. Trotzdem gehören auch die stark fragmentierten und hydrologisch degenerierten Hochmoor-(Filz-)Landschaften zu den vordringlichen Objekten der verbundorientierten Renaturierung. "Hochmoorverbund" bedeutet im Regelfall keine flächige Wiederausdehnung der noch naturnahen Restparzellen bzw. sekundären Hochmoor-Regenerations-

komplexe in alten Torfstichen, sondern eine Milde- rung der Milieukontraste zwischen naturnahen, zwi- schenzeitlich in Kultur genommenen, ausgetorften und aufgeforsteten Moorparzellen. Insbesondere in teilaufgeforsteten Hochmoortorfstichgebieten oder in zerstochnen und teilentwässerten Waldmooren sowie in "Fichtenauen" und Bachquellmulden der Grundgebirge, des alpinen Flyschgebietes und der Allgäuer Helvetikumzone können aber auch Sekun- därvermoorungen von Forsten, Kahlschlägen bzw. Windwürfen auf Moor, ja sogar von Brachwiesentäl- lern einen Verbund der verbliebenen Primärmoor- reste bewirken. Vordringlich ist hier ein endgültiges Aufgeben früherer Waldentwässerungen und ein Abrücken forstlicher, z.T. auch alpwirtschaftlicher Nutzung aus den potentiellen Vermoorungsgebieten in den Wasserzügen und flachen Sattel- bzw. Kamm- zonen.

Verbundgebiete für den Ökosystemtyp Hoch- und Übergangsmoor sind z.B. die Fichtelgebirgsmoore bei Silberhütte und Voitsumra, das Zeitelmoos/HO, WUN, die sauren Quellmoore im Haidenaab-Ursprungsgebiet/BT, die meist tiefgreifend gestörten Spirkenwaldmoore des Oberpfälzer Bruchschol- lengebietes/NEW, SAD, das Arracher Moor/CHA, die Ruselmoore/DEG, das Haidmühler Moorge- biet/FRG, die größeren fragmentierten Stamm- und Zweigbeckenfilzen des Alpenvorlandes, so etwa das Heggener Moorgebiet/OAL, die Penzberger Moo- re/TÖL, der Königsdorfer Filz/TÖL, die Steinbeis- Hochrunt-Koller-Abgebrannten Filzen/RO, der Damb- berg- und Staudach-Egerndacher Filz/TS und der Schönramer Filz/BGL.

6.6.7.3.5 Re-Integration von Heideverbundsystemen

Die wenigen räumlich noch mehr oder weniger kohärenten, von Hüteschäfern im Umtrieb gepflegten Magerrasenverbundsysteme Bayerns (z.B. Platten- berg-Eining/KEH, Titting-Nennslingen/EI, WUG, Suffersheimer Schambachtal/WUG, Kastl-Lauter- achtal/AS, Laabertal-Lengenbachtal-Helena/NM, Wörnitztrichter-Sonderhof/DON) sind Modelle für die notwendige Wiederverknüpfung unterbrochener und in immer austauschärmere Bruchstücke zerfallener Trift- und Magerrasenzüge.

Heideverbund gehört zu den dringlichsten und er- folgversprechendsten Naturschutzaufgaben Bay- erns, weil

- dieser im Karbonatbereich (auch an Rote-Liste- Spezies) artenreichste aller heimischen Biotop- typen eine hohe Zahl gefährdeter Arten mittlerer Ausbreitungskraft (z.B. Spinnen, Heuschrecken, Bläulinge) beherbergt, denen man durch Ver- bundwiederherstellung in Korridoren oder dichten Flächenketten außerordentlich wirksam hel- fen kann;
- viele typische Tierarten (und auch einige Pflan- zenarten) der Magerrasen auch Extensivwiesen, technogene Pionierstellen (Abbaustellen, Hal- den, Straßenbegleitflächen), eintragsarme Agro- tope und lichte Wälder als Trittsteine oder Zu- satzhabitate nutzen können, ein Verbund also

auch als "optimierter Ketten- oder Atollver- bund" (siehe Kap. 6.6.6, S.183) unter Einbezug landwirtschaftlicher, forstwirtschaftlicher, Ver- kehrs- und Bodenabbau-Flächen effizient ist;

- auf den heute umgewidmeten Flächen zwischen den Fragmentflächen in vielen Fällen noch Rest- artenpotentiale (z.B. als schlafende Samenbank oder als Kleinstpopulationen in Saumlage;vgl. Kap. 6.3.2.7, S.138) ihrer Revitalisierung harren (gewissermaßen als Kleinstbrückenköpfe, über die man nur wieder eine "neue Brücke" zu span- nen braucht).

Nahezu in allen Magerrasen-Schwerpunktgebieten Bayerns, sowohl im bodenbasischen wie im bodensauren Bereich, ist heute eine deutliche Verbesserung der biotischen Austauschbedin- gungen zwischen den "F-Flächen" unabdingbar. Handlungsakzente sind zu setzen bei der Re-Integra- tion

- ehemaliger Bandzonen von Talflanken- und Schichtstufenheiden, insbesondere im nördli- chen Frankenjura (BA, LIF, FO, LAU, BT), im unterfränkischen Wellenkalk und im oberfränki- schen Muschelkalkband (BT, KU, KC);
- der in den 50er Jahren noch weitgehend kohären- ten Endmoränenkuppenheiden des Alpenvorlan- des (Würmendmoränen des Hohenfurcher Stadi- ums im Lechglättscher, Großhartpenning-Warn- gauer Endmoränen des Isargletschers, Thannin- ger Tal/TÖL u.a.);
- der stark zerstückelten Buckelwiesengebiete des Alpenraumes und Alpenrandgebietes (Berchtes- gadener Buckelflurgebiete, Mittenwalder Tal- raum, Weißensee-Pfrontener Buckelwiesenge- biet, Oberjocher Buckelwiesengebiet/OA);
- des immer stärker unterbrochenen Kalkmagerra- sen-Heidewald-Verbundsystems Lange Ber- ge/CO - Werratal (konzeptionelle und praktische Vorarbeiten im Landratsamt Coburg).

6.6.7.4 Verbundkonzept mit Anrainerländern entlang des ehemaligen Grenzstreifens

Vom Dreiländereck Hohe Rhön/NES bis zum Drei- ländereck am Plöckenstein/FRG zieht sich entlang des ehemaligen "Eisernen Vorhanges" als unbeab- sichtigtes Nebenprodukt des Kalten Krieges eine ca. 500 km lange Bandzone naturnaher Sukzessionsflä- chen in ganz unterschiedlichen Sukzessionsphasen. Der eigentliche Grenzstreifen ist im Grenzbereich zu Thüringen und Sachsen durchgehend naturnah (bis auf die seit 1991 durch Minenräumung gestör- ten Bereiche), im Grenzbereich zur Tschechischen Republik über weite Strecken naturnah. Den Grenz- streifen säumt eine Zone mit erhöhter Dichte naturnaher Biotope oder sogar mit insgesamt naturnahem Charakter, die sich insbesondere auf tschechischer Seite zu einem oft mehrere Kilometer breiten nutzungsverdünnten oder -freien Band verbreitert.

Abgeschiedenheit, Biotopstrukturvielfalt und geringe Vornutzung haben hier Rückzugslebensräume von allergrößter Bedeutung ermöglicht. Die Durch- gängigkeit verschiedenster naturnaher Sukzessi- onsphasen erzeugte einen einzigartigen Verbund-

wert. In mehreren Abschnitten ist der erweiterte Grenzstreifen geradezu als Biotop- und Artenkonzentrat der durchquerten Naturräume anzusprechen (z.B. Böhmerwald-Grenzkamm mit anschließender Kernzone des Sumava-Nationalparks, Oberpfälzer Grenzkamm bei Waldmünchen, Mellrichstadt-Fladungen). Für viele bedrohte Arten ist der Grenzstreifen heute das wichtigste, wenn nicht einzige Refugium innerhalb der angrenzenden Landkreise und Regierungsbezirke. Für Schwarzstorch, Kornweihe, Birkhuhn, Auerhuhn, Steinkauz, Ziegenmelker, Wiedehopf, Raubwürger, Sperbergrasmücke, Schwarzkehlchen, Braunkehlchen, Steinschmätzer und Grauummer hängen 90% des Gesamtbestandes der angrenzenden Gebiete vom Grenzstreifen ab (REISSENWEBER 1992). Von den im Jahre 1990 insgesamt 125 Braunkehlchenbrutpaaren des Lkr. Coburg brüteten 115 im Grenzstreifen. Fast alle vitalen Großpopulationen der Perlmuschel finden sich im Grenzbereich.

Nun gilt es, die in 30-50 Jahren entstandenen Biotope zu erhalten, pflegebedürftige Teile davon (z.B. die Zwergstrauchheiden des Schiefergebirges und die Arnika-Rasen im Vogtland) einem geeigneten Nachfolgemanagement zuzuführen und die auf bayerischer sowie thüringischer, sächsischer und tschechischer Seite angrenzenden Bereiche als Ergänzungs-, Erweiterungs- und Pufferlebensräume zu entwickeln. In einigen Abschnitten ziehen Verdichtungs- und potentielle Entwicklungsbereiche bestimmter Mangelbiotoptypen über den Grenzstreifen hinweg.

6.6.8 Zusammenfassende Grundsätze für den Biotopverbund

Die den obigen Konzepten zugrundeliegenden Leitvorstellungen werden abschließend in Grundsätzen zusammengefaßt und um einige, aus Platzgründen nicht weiter ausführbare Aspekte ergänzt.

(1) Die Eingebundenheit einer Fläche in den Naturhaushalt erkennen und umsetzen!

Die Allgemeinverpflichtung des Handelns Einzelner auf bestimmten Grundstücken ist in bestimmten Bereichen (z.B. hinsichtlich Umweltverschmutzung, Lärmemission) selbstverständlich, im Bereich des allgemeinen Naturhaushaltes wird dieser Grundsatz noch unzureichend angewandt. Ein Biotop ist nicht nur ein Biotop, sondern möglicherweise unentbehrlicher Eckpfeiler für eine Metapopulation. Eine Nutzfläche ist möglicherweise existenzwichtiger Ergänzungshabitat für eine gefährdete Art, die man normalerweise einem anderen Lebensraum zuordnet.

(2) Biotopverbund ist nicht nur eine Sache des naturnahen Bereichs!

Verbund soll der Populationsverinselung entgegenwirken. Dazu müssen auch "Nicht-Biotop-Flächen" einen Beitrag leisten, weil sie Aktions-, Migrations-, Teil- oder Vollebensraum vieler Arten sind und teilweise Arten aufweisen, die dem naturnahen Bereich fehlen. Außerdem ließe sich Direktverbund aus-

schließlich über naturnahe Flächen nur in sehr engen Grenzen durchsetzen.

Beispielsweise können frühjahrsaktive nicht-flugfähige Laufkäferpopulationen in Intensivlandschaften auf eine gute Vernetzung von Wintergetreideschlägen angewiesen sein. Frühjahrskahle Mais- und Hackfruchtukturen sollten das Wintergetreide also nicht auf Isolate zurückdrängen.

Dies erhellt die Naturschutzbedeutung gut verteilter, nicht zu enger Fruchtfolgesysteme, und das Risiko großflächig hochspezialisierter Agrarbetriebe ist gut zu ersehen.

Wichtige (Biotop-)Vernetzungsaufgaben entziehen sich mithin dem planerischen oder pflegerischen Einfluß des Naturschutzes; sie sollten sich aus ökologisch verantwortungsbewußten Landnutzungssystemen von selbst ergeben.

(3) Am Verbund erweist sich die Akzeptanz von Naturschutzziele durch die Gesellschaft

Einzelne, weitverstreute Schutzgebiete können auf konfliktarme Restflächen verlegt werden. Die Neuschaffung verlorengangener Populationsverbindungen berührt konkurrierende Interessen fast zwangsläufig. Notwendigerweise raumüberspannende Verbundkonzepte erfordern den Konsens der Betroffenen und müssen vom politischen Willen der betreffenden Landkreise und Kommunen mitgetragen werden. Verbund gelingt nicht als aufoktrozierter "Naturschutz durch die Hintertür" sondern nur durch freiwilliges Mittun aller raumgestaltenden Partner nach besonders sorgfältiger Überzeugungsarbeit der Naturschutzfachstellen.

(4) Verbundgebiete sind vorrangige Operationsgebiete des Naturschutzes!

Der Begriff Biotopverbund umreißt konsequenterweise auch eine Raumeinheit für das Naturschutzhandeln. Populationen können nur im Verbund aller Teilstützpunkte gesichert und gepflegt werden. Hoheitliche Schutzmaßnahmen sollten in Biotopverbundgebieten synchron laufen (RINGLER 1979). Verbundorientiertes Handeln hat z.B. der Landkreis Mühlendorf bewiesen, der seine Toteislöcher und Kleingewässer nicht einzeln, sondern en bloc in Schutz und Pflege nimmt (H. KRAUSE mdl.).

"Biotopvernetzung" ist nicht erst dann gegeben, wenn ein festvermarktes, ununterbrochenes Netz ökologischer Linearstrukturen nach dem Vorbild der Verkehrswege existiert. **Verbundorientierter Naturschutz konzentriert zielgerichtete Schutz-, Pflege- und Restitutionsmaßnahmen entlang bestimmter Verbundlinien** (vgl. Kap. 6.6.7.1, S.190) **oder in klar umreißbaren Präferenzzonen** (siehe Kap. 6.6.7.3, S.193).

(5) Ausbreitungsfreudige Lebensgemeinschaften kommen oft mit indirekten Verbundsystemen aus, ausbreitungsträge benötigen den Direktverbund

Progressiver Artenschutz bedarf räumlich kohärenter (direkter) und inkohärenter (indirekter, ketten- oder atollförmiger) Flächenverbundsysteme. Erste-

re sind oft Voraussetzung für die Populationserweiterung (und damit häufig Existenzsicherung) gering mobiler, z.T. reliktscher Arten, z.B. von Molluskenzönosen und vielen Pflanzengesellschaften. Dagegen können verstreute Trittsteine, durch nicht allzu intensiv genutztes Gelände getrennt, die schrittweise Ausbreitung und die "Suchbewegungen" zum Aufbau neuer Populationen entscheidend unterstützen (z.B. für Amphibien, Reptilien, Kleinvögel, flugfähige Käfer).

(6) Verbund ist in der Hauptsache Wiedereröffnung früherer Korridore und flächiger Austauschfelder!

Verbund läßt sich nicht am geodätischen Reißbrett dort einplanen, wo er gerade ins sozioökonomische Konzept paßt. Er braucht den *Genius loci* bestimmter Ökotope bzw. der Verbreitungstraditionen von Populationen in einer Landschaft. Davon unabhängig geplante Verbundstrukturen werden nur dann überdurchschnittlich wertvoll sein, wenn sie in sich strukturreich, nicht linien- sondern bandartig zwischen Spenderbiotopkomplexen eingespannt sind (nahezu einziges bereits funktionierendes Beispiel: ehemaliger bayerisch-thüringischer und bayerisch-sächsischer Grenzstreifen).

Ein Fundamentalprinzip der Verbundstrategie ist der Grundsatz, daß zusammenhängende Standorteinheiten auch zusammenhängende Biotopeinheiten darstellen sollten. Wo der Biotopcharakter aufhört, der zugehörige Standortcharakter aber räumlich weiterreicht, sollten Biotoperweiterungsmaßnahmen durchgeführt werden.

(7) Anstrengungen auf besonders verbundbedürftige Biozönosen konzentrieren!

Der Verbundansatz ist keineswegs nur Notlösung und Ersatz für bessere Lösungen. Verschiedene Biozönosentypen hatten auch früher keine Großräume zur Verfügung, viele ihrer bestandbildenden und seltenen Arten sind auf Korridor- oder in sich austauschfähige Inselgruppensysteme eingestellt. Hierzu zählen beispielsweise Bäche, Feuchtwiesen, Auwälder, Xerothermstandorte, Kleingewässer und breite Waldsäume. Ketten oder Bänder solcher Biotoptypen sind häufig durch Bandareale bestimmter Arten gekennzeichnet und verknüpft (vgl. ZAHLHEIMER 1985). Zwischen Fragmenten solcher verbundprädestinierter Biotope sollten die spezifischen Wiederherstellungsbemühungen daher verstärkt werden. Hier sind die Mittel meist sinnvoller eingesetzt als beim eher gestalterischen "Pseudoverbund" nicht zusammenpassender Elemente.

Konkrete Orientierungshilfen für Verbundhandeln in diesem Sinne liefern die Entwicklungsschwerpunktgebiete der einzelnen Lebensraumtypen in den Lebensraumtypenbänden (Kap. 4.3).

Solche Verbund-Vorrangbereiche sind z.B.:

- immer wieder durch denaturierte und barriere-reiche Strecken unterbrochene Bäche mit versprengten Restpopulationen konzeptwichtiger Arten;

- Talflanken mit immer wieder abreißenden Xerothermstandorten;
- Durch Intensiv- und Meliorationsgebiete unterbrochene Feuchtgrünlandzüge in Talsystemen.

(8) Verbundbemühungen sind funktionell eng auf die Brachestrategie abzustimmen

Korridor- und Trittsteinfunktionen für den allgemeinen Artenschutz, also für das allgemein gut verfügbare Arteninventar, würden weitgehend bereits durch eine bewußte und sorgfältige Ausschöpfung der im EG-Stillegungs- und Extensivierungsprogramm eröffneten Spielräume entstehen (vgl. Kap. 6.2, S.119). Keine geplante Hecke, kein gepflanztes Feldgehölz kann sich an Strukturereichtum, innerer Zonierung und Arten-Leitwirkung (RIECKEN 1992) mit einer unregelmäßig verbuschenden Dauer- oder 20-Jahresbrache messen!

Zu den Empfehlungen in Kap. 6.2 sollte das Verbundkonzept daher eine Ergänzung bilden. Verbundhandeln sollte sich in diesem Sinne auf Bedürfnisse des speziellen Artenschutzes, d.h. auf die Austauschverbesserung besonders gefährdeter Biotope und Populationen konzentrieren. Biotopverbund sollte aus gefährdeten Mangelbiotopen wieder tragfähige Biotopsysteme machen.

(9) Verbundbemühungen auf Gewässerbereiche zentrieren!

Biotopevernetzung erreicht dort den sichersten Erfolg, wo eine natürliche Ausbreitungsdynamik dem biotischen Austausch Vorschub leistet, also insbesondere entlang der Fließgewässer. Die Wasserwirtschaft ist gefordert und dafür verantwortlich, ein Biotop-Verbundsystem an und in Gewässern anzulegen, zu erhalten und zu verbessern. Hierfür steht ihr mit dem sehr verzweigten Raster großer, kleiner und kleinster Gewässer ein ideales Instrument zur Verfügung.

Biotopeverbund erschöpft sich zwar nicht an Bach- und Flußläufen. Er verfehlt aber jedenfalls seine ureigenen Aufgaben, wenn Verbundmaßnahmen die Wasserwege und Gewässerachsen aussparen. Heckenvernetzungen ohne Renaturierung von grabenartig ausgebauten oder verrohrten Bachläufen im selben Gebiet verdient nicht die Bezeichnung "Verbundkonzept".

(10) Randstreifensysteme mit Rainen und Magerrasen verknüpfen!

Die Populationszentren gefährdeter Ackerarten liegen häufig im Kontaktbereich mit Heiden, bestimmten Waldsäumen und Hochrainen. Seltene Ackerwildkräuter strahlen häufig von diesen Zentren in die Flur aus. Randstreifen sollten daher mehr oder weniger radial solchen Biotopinseln zugeordnet werden. Solche Beispiele sind z.B. Keuperrasen bei Irmelshausen/NES und die Gipshügelfragmente der Windsheim-Nordheimer Bucht (z.B. Hirtenhügel).

(11) Biotopverbundsysteme nicht als unverrückbar installiertes Gerüst mißverstehen!

"Wir machen ein Biotopverbundsystem!" Hinter dieser sinngemäß häufig gebrauchten Parole ver-

birgt sich die Vorstellung eines fest installierten Biotopnetzes. Tatsächlich ist ein fixes Gerüst unabdingbar (vgl. Kap. 6.1). Darüber hinaus sollten aber auch variable Bausteine Einspring- oder Ergänzungsfunktionen wahrnehmen. Insbesondere den Rotationsbrachen verschiedener Umtriebszeit, aber auch "inneragrarischer" Fruchtfolgesysteme kommt hierbei eine wichtige Rolle zu.

6.7 Rahmenkonzept für die Biotop-Pflege

Dieses Kapitel leitet direkt zu den LPK-Lebensraumtypenbänden über. Es faßt Leitlinien zusammen, die bandübergreifend oder zumindest für mehrere Typenbände (z.B. Streuwiesen, Feuchtwiesen, Kalkmagerrasen, Bodensaure Magerrasen, Sandrasen) gelten. Selbstverständlich werden dadurch die lebensraumspezifischen Detailempfehlungen dieser Bände nicht vorweggenommen und eine Beschäftigung mit den dortigen Aussagen nicht überflüssig.

Auch dieses Kapitel steht nicht monolithisch für sich allein, sondern ist eingepaßter Ausschnitt einer übergreifenden Landschaftsstrategie (Kap. 6.1 bis Kap. 6.9).

6.7.1 Begriff und Handlungsbereich der Biotop-Pflege

Als Teilbereich der Landschaftspflege widmet sich die Biotop-Pflege der **Funktionserhaltung und -optimierung** der bestehenden naturnahen, halbnatürlichen oder traditionell extensiv genutzten Lebensräume im Hinblick auf Ziele des Arten- und Biotopschutzes. Diese Aufgaben werden im Sprachgebrauch von Landschaftspflegeverbänden, Naturschutzbehörden und Naturschutzverbänden oft als "Landschaftspflegemaßnahmen" bezeichnet. In Wahrheit sind sie aber nur ein begrenzter, wenn auch zentraler Teil der Landschaftspflege, deren Wirkungsbereich die gesamten natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen und der Kreatur umfaßt.

Die Begriffe Biotop-Pflege und Landschaftspflege sollten künftig deutlicher auseinandergehalten werden. Dies könnte dazu beitragen, der stark verengten Sicht von Landschaftspflege ein Ende zu machen. Biotop-Pflege bedient sich einer breiten Palette von Maßnahmen, die

- der traditionellen Landbewirtschaftung ohne Naturschutzhintergrund entstammen (z.B. Mahd, Schafweide, Entbuschen = Schwenden, Abplagen);
- keine "bäuerliche Vergangenheit" haben, also erst in unseren Tagen speziell für Naturschutzzwecke angewendet werden (z.B. Mulchen, Beseitigung von Aufforstungen, Wiedervernäsung).

Allerdings ist die Trennlinie zwischen "traditionellen" und "neuartigen" Maßnahmen oft sehr unscharf. Denn die Vielfalt historischer Einwirkungen auf die Landschaft ist kaum zu überschätzen. Nur sehr wenige der heutigen biotoppflegerischen Hand-

lungsweisen sind ohne Vorläufer, wenn man einmal vom Übergang zur Maschinenteknik absieht.

Vielmehr besteht ein Überhang alter Nutzungstraditionen, deren Naturschutzverwertbarkeit bisher noch gar nicht überprüft wurde. Sicherlich liefert die nutzungsgeschichtliche Retrospektive neue "Ökotechniken", die zumindest teilweise wieder interessant werden können. Beispiele sind:

- alte Feld-Gras-Niederwald-Weide-Wechselnutzungen (vgl. HARD 1964, SEYFERT 1975);
- die sorgsam geregelte Überlagerung verschiedener Weidetierarten einerseits und von Mahd und Beweidung andererseits;
- sorgfältig betreute Waldweideformen der Tieflagen, die möglicherweise dem großwild- und blößenreichen Primärwald näher kommen als mancher "eingriffsfreie" Sukzessionswald (GEISER 1992, REMMERT 1988).

Im Unterschied zu Maßnahmen der "Restitution, Wiederherstellung und Neuanlage" (siehe Kap. 6.8, S.229) beschränkt sich die Biotop-Pflege im Sinne des LPK auf die Erhaltung und Optimierung **bereits vorhandener**, wenn auch z.T. erheblich gestörter Biotope. Beide Handlungsbereiche zusammengekommen entsprechen dem international gebräuchlichen Begriff des **Managements**. Biotop-Pflege gruppiert sich in:

A) Vegetationsmanagement (Maßnahmen in der Vegetationsschicht)

- (abgewandelte) Fortführung altbäuerlicher Nutzungsweisen;
- Rückführung fortgeschrittener Sukzessionsstadien, Erstpflüge;
- Regeneration abiotisch gestörter Teilbereiche mit vegetationstechnischen Mitteln (z.B. Ausmagerungsmahd);
- flankierende Sicherungsmaßnahmen und Pufferung mithilfe von Vegetationselementen (z.B. Puffergehölze, Brachen).

B) Standortmanagement (Steuerung abiotischer, vorwiegend edaphisch-hydrologischer Faktoren im Biotop)

- (abgewandelte) Fortführung untergrund- und wasserhaushaltsverändernder Nutzungen mit positiven Naturschutzeffekten (z.B. bestimmte Abbauweisen, Talwiesenbewässerung);
- Sicherungsmaßnahmen gegen Fremdstoffeintrag (z.B. Bau kleiner Abfanggräben);
- Sicherungsmaßnahmen gegen Wasserstandsveränderungen, Wiederherstellung früherer Wasserhältnisse;
- Regeneration abiotisch gestörter Teilbereiche innerhalb eines Biotops (z.B. Schlamm-, Abraum- und Müllentfernen);
- Bodeneingriffe zur Wiederherstellung von Initialstandorten und Ausmagerung.

C) Ordnungsmaßnahmen, Betreuung

- Abschirmung von störendem Besucherverkehr;
- Monitoring von Biotopveränderungen und Arten;

SO IST ES TATSÄCHLICH ABGELAUFEN SO HÄTTE ES ABLAUFEN SOLLTEN

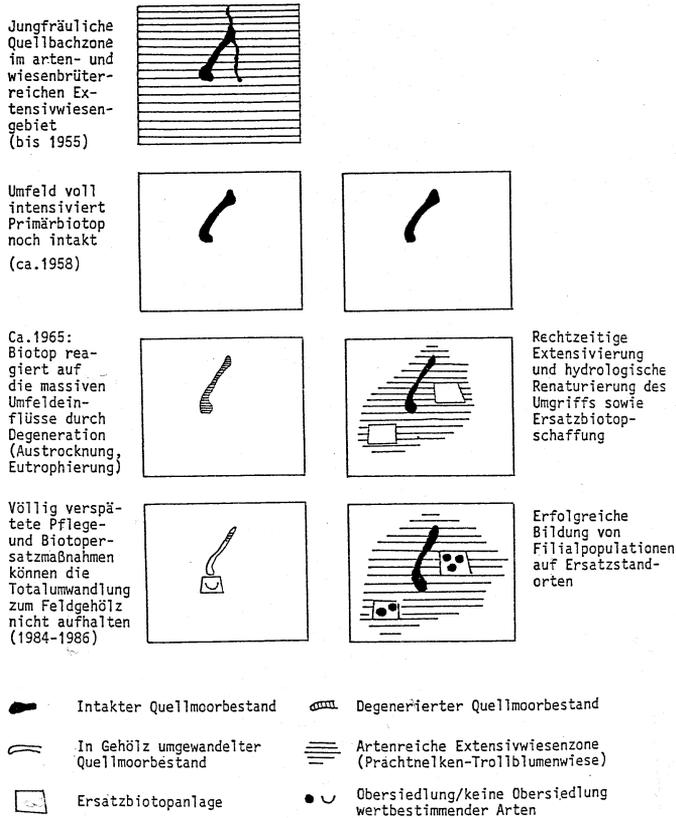


Abbildung 6/35

Werdegang eines Quellmoor-Inselbiotops mit oder ohne Außenpflege am Beispiel des NSG "Gfällachursprung" im Erdinger Moos

- Planung und Überwachung der Ausführungsmaßnahmen;
- einvernehmliche Regelungen mit Jägern, Fischern u.a. Landnutzern.

Biotop-Pflege hat fast immer mit heterogen strukturierten Räumen zu tun. Kombinationen unterschiedlicher, biotisch wechselwirkender Vegetationstypen und Landschaftselemente bilden einen **Komplex**. Dieser Komplex, nicht eine homogene Teilfläche oder ein einzelner Lebensraumtyp im Sinne des Kartierschlüssels der Biotopkartierung, ist der Bezugsbereich der Biotop-Pflege.

Zur Optimierung bzw. Bestandserhaltung eines Biotops oder Biotopkomplexes reichen Maßnahmen in seinem Inneren oft nicht aus. Genauso wichtig, oft sogar entscheidend, sind Vorkehrungen in seinem Randbereich (in dem ungünstige Außeneinflüsse am weiteren Vordringen gehindert werden müssen) und in seinem Umfeld.

Daraus ergeben sich drei auf den Biotop(komplex) bezogene Wirkungsbereiche:

- Pflege im Außenbereich (intensiv genutztes Umfeld) = **Außenpflege**, Erhaltung und Einstellung biotopgerechter Rahmenbedingungen;
- Pflege in der Randzone (Biotop-Peripherie mit außengesteuerten Degenerationserscheinungen wie z.B. Hochstaudenfluren im Randentwässerungs- und Düngereinwehungsbereich) = **Randzonenpflege**;

• Pflege der Innenzone = **Innenpflege**.

6.7.1.1 Außenpflege, Abschirmungsmaßnahmen

Vorkehrungen von außen her sollen zentripetal aus dem Umfeld einwirkende Biotopgefährdungen und -schädigungen hemmen oder unterbinden. Dieser Handlungsbereich ist langfristig genauso wichtig, insbesondere bei artenschutz wichtigen Inselbiotopen sogar oft noch wichtiger als die klassische Biotop-Pflege.

Außenpflege wurde bisher vernachlässigt. Sie ist oft mühsam und kompliziert, erfordert viele Kontakte, ständige Abstimmung mit Nutzungspartnern und verschiedensten übergreifenden Raumplanungen. Nur selten kann sich eine Naturschutzfachkraft die Zeit nehmen, in Abendgesprächen etwa mit Fischereivereinen oder Motorsportclubs die Angler- und Motocross-Schäden in einem Biotop sozusagen an der Wurzel zu sanieren.

Ein zentraler Wirkungsbereich der Außenpflege ist die **Pufferung**, d.h. die Einschaltung störungsdämpfender Zonen zwischen Biotop und Intensivnutzung. Dieser Aufgabenbereich wird in einem eige-

nen Kapitel als Pufferstrategie behandelt (s. [Kap. 6.9](#), S.238).

Über die Pufferung hinaus gibt es eine Vielzahl von Störungen auf den Biotop und seine Lebensgemeinschaft, die nicht durch Pufferzonen, sondern nur durch **lenkende oder gesamtträumliche Maßnahmen** unterbunden werden können. Dies betrifft insbesondere:

- Erholungssteuerung;
- Wildregulierung;
- Neuordnung von Fischereirechten;
- Regelung von Wasserentnahmen und Abwasserverrieselung;
- Abschottung und Verlagerung von Deponien und anderen Austragsquellen der Zivilisation;
- Eindämmung von chemischen Folgewirkungen benachbarter Straßen.

Die Palette indirekter Belastungen reicht vom Sonnwendfeuer und "Gartlerfest" im Trockenrasen, vom vegetationsschädigenden Zeltlager in einer Gemeindegärtnerei bis zur Schädigung eines Schneeheide-Kiefernwaldes durch FKK-Betrieb (Feuer!), von den unbeabsichtigten Austrägen einer Kläranlage (z.B. am Nordrand des Murnauer Mooses) bis zur Mooreutrophierung durch Großdeponien und Bergwerkshalden (z.B. Raum Penzberg) sowie Badeschlammdeponierung in Torfstich- oder Streuwiesegebieten (um Bad Aibling und Bad Tölz), vom Moorgrundwasserentzug durch einen randlichen Steinbruch bis zur episodischen Einspülung von Steinbruchschlamm (z.B. Lanzinger Moos/TS). Eine wirksame Vermeidungsstrategie von Besucherschäden und Störeinflüssen auf die Tierwelt ist oft nur im Zusammenhang mit fundierten Zonenplanungen und konsequenter Kontrolle denkbar. Gelungene Konfliktlösungen, wie z.B. im Schwarzen Moor in der Rhön, im Fichtelseemoor im Fichtelgebirge, an den Osterseen, an den Kesselseen bei Wasserburg und am Kastensee bei Glonn belegen: Ernsthafter politischer Wille findet meist einen Weg. Dieser Wille ist in noch höherem Maße bei Genehmigungs- und Erweiterungsverfahren von Abbaustellen im Konfliktbereich mit Biotopen von landesweiter Bedeutung gefordert (z.B. Winklarn/SAD, Keilstein und Etterzhausen/R, Karlstadt/MSP, Burgberg/OA, Köchel im Murnauer Moos/GAP).

Die Wichtigkeit der Außenpflege zur Bewahrung hydrologisch-trophischer Rahmenbedingungen für kleinere Inselbiotope sei an einem Beispiel aus der Münchner Schotterebene veranschaulicht (s. [Abb. 6/35](#), S.200). Dieser Fall verdeutlicht gleichzeitig die Machtlosigkeit gutgemeinter Innenpflegemaßnahmen ([Kap. 6.7.1.3](#), S.202), wenn nicht gleichzeitig die äußeren Rahmenbedingungen gesichert werden können:

Der Quellmoorrest blieb intakt, solange die extensive 2-Schnittnutzung in der weiteren Umgebung anhielt. Nach zusätzlichen Entwässerungen und Intensivierung setzten massive Nitrat- und Ammoniumeinträge ein, der Restbiotop zeigte zunehmend Austrocknungs- und Eutrophierungserscheinungen. In den Niedermoororten freigesetztes Nitrat wurde auch in das Biotop-Grundwasser eingewaschen.

Hochstauden und Gehölze breiteten sich in ehemaligen Quellschlenken aus. Heute gleicht der ehemalige Quellbach einem Feldgehölz. Verspätet einsetzende Pflegemaßnahmen konnten diesen über drei Jahrzehnte anhaltenden Degenerationsprozeß nur kleinflächig hinauszögern.

Abhilfe wäre wohl kaum durch eine der üblichen Pufferzonen, sondern nur durch eine frühzeitige Extensivierung des gesamten Nahbereichs bzw. durch einen Intensivierungsverzicht möglich gewesen. Dies wäre aber in den 60er und 70er Jahren unrealistisch gewesen. Erst heute, nachdem ein Großteil derartiger Biotopisolate meist irreversibel geschädigt sind, tun sich für eine wirksame Außenpflege im Zuge neuartiger Landnutzungskonzepte Spielräume auf. Der im Grunde gescheiterte "Inselnaturschutz" wandelt sich zum "**Gradientennaturschutz**". Pflegestrategien verbünden sich mit ressourcenorientierten Landnutzungskonzepten.

6.7.1.2 Randzonenpflege

Randzonenpflege ist nicht mit Pufferzonenmanagement zu verwechseln. Letzteres findet **außerhalb** des schutzwürdigen Biotopkomplexes statt, erstere **innerhalb**, wenn auch im Randbereich.

Randzonenpflege konzentriert sich darauf,

- exogene Beeinträchtigungen der Biotoprandbereiche zurückzuführen, also die schutzwürdige Innenzone wieder auszudehnen;
- eine zentripetale Ausbreitung der Randbelastungen einzudämmen.

Oft manifestieren sich im Randbereich jahrzehntelange Eutrophierungen und Einschwemmungen durch üppige Stauden-, Gras- und Röhrichzonen, denen nur durch spezifische Stoffzugsmaßnahmen beizukommen ist. Immer höheres und dichteres Vegetationswachstum in den Randzonen erhöht wiederum den Immissions-Auskämmeffekt. Stauden- und Hochgras-reiche Vegetationsgürtel können fünffach erhöhte N-Einträge gegenüber niedrigwüchsiger, gepflegter Vegetation aufweisen (HEIL et al. 1988). Tal- und Rinnen-Feuchtgebiete sind häufig durch Überflutungen überdüngter Bäche und Gräben zumindest randlich tangiert (RUTHSATZ 1989).

In den meisten Fällen sind Ausmagerungsmaßnahmen erforderlich. Wird die durch indirekte Düngung und Entwässerung gestiegene Stoffproduktion nicht reduziert, besteht oftmals die Gefahr, daß wertmindernde Pflanzenbestände selbsttätig immer weiter in die Biotopinnenzone vordringen.

"Ökologische Dämme" gegen die zentripetale Ausbreitung von Störungen können auch durch Hydromanagement in der Kontaktzone zu Intensivnutzungen eingezogen werden, so etwa durch Vernässung, Denitrifikationserhöhung und Zersetzungshemmung (LOWRANCE et al. 1984, YARBRO et al. 1984).

Ausmagerungs- und Eindämmungsmanagement weichen prinzipiell von der bestandesschonenden Erhaltungspflege der Innenzonen ab. Mäh- oder Weidezeitpunkte können und sollten anders gewählt

werden. Konstanz in Standortökologie und Vegetation ist hier nicht immer das Ziel.

Die Beseitigung seitlich eingetragener Stoffe kann bisweilen mit tierökologisch bedeutsamen Habitatstrukturen (Randgehölze, Randröhrichte) in Konflikt stehen. Es sind jeweils einzelfallbezogene Lösungen zu finden, die hier nicht in ihrer bayernweiten Vielfalt ausgebreitet werden können.

Kompensationsmaßnahmen empfehlen sich vor allem in jenen Randzonen, die an

- Geländeabschnitte mit hohen Stofftransporten stoßen, z.B. Moor- und Streuwiesenränder am Hangfuß, Feuchtgebiete in Quellarenen (VERHOEVEN & ARTS 1987, WEY 1988);
- Waldränder mit besonders hohen Depositionsraten (nach GRENNFELT & HASSELROT 1987 kann der N-Niederschlag an luvseitigen Fichtenforsträndern 5-8mal höher sein als im Freiland) grenzen.

Der Aufgabenbereich der Randzonenpflege sei durch [Abb. 6/36](#) (S.203) illustriert. Kalkmagerraseninseln sind im Alpenvorland je nach Lage und Zuordnung zu düngerintensiven Agrarflächen unterschiedlich eutrophiert. Das heißt: Zonen mit zunehmenden Stußgrasanteilen schieben sich unterschiedlich weit in die Magerrasenflächen vor. Das Ausmagerungsmanagement, d.h. verschärfte Mahd schon ab Juni, muß verschieden große Biotopanteile erfassen.

6.7.1.3 Innenpflege

Diese klassische Form der Biotop-Pflege dient der Erhaltung wertbestimmender Vegetationstypen, Biozönosen oder Populationen. Der Terminus "Biotop-Pflege" oder "Pflege" wird im ganzen LPK im Sinne von Innenpflege verwendet.

Pflege ist nicht mit Aktionismus auf der ganzen Fläche zu verwechseln. In einem gekammerten Lebensraum mit mannigfach überlappenden Populationen kommt es nicht darauf an, überall einzugreifen, sondern ein zeitlich-räumlich optimales Gefüge und Wechselspiel von behandelten und sich selbst überlassenen Flächenelementen zu organisieren. Die Pflege-Einheit hat also nichts mit einem einheitlich bewirtschafteten Schlag zu tun. Sie ist ein Raum, in dem bestimmte Teilbereiche in ihrer Sukzession angehalten oder rückgeführt, andere über längere Zeit oder für immer sich selbst überlassen werden. Unterschiedliche Sukzessionsphasen mit jeweils eigenständigen Lebensraumfunktionen sollen sich zu einem Komplex ergänzen.

Faßt man diese räumliche Untergliederung als fixierten Dauerzustand auf, so werden die Zustands- und Habitatkontraste im Biotop immer größer. Neben verbleibenden Rasen oder Pionierfluren wachsen allmählich Wälder auf. Das Endergebnis starrer Pflege-Festlegungen ist ein Wald mit Löchern und Buchten. Zwischen frühen und späten Sukzessionsstadien fehlen die Übergänge. Will die Biotoppflege dies vermeiden, so muß das Management wandern (Pflege-Rotation; vgl. WEGENER et al. 1990). Da-

bei bestimmt die Dauer der Pflegerotation (die Umtriebszeit) den Aufwand; je länger der nächste Pflege-Eingriff auf sich warten läßt, desto mehr Aufwuchs ist wegzuräumen und zu verwerten.

6.7.2 Bedeutung und Naturschutzfunktionen der Biotop-Pflege

Pflege wird betrieben aus Gründen

- des Artenschutzes;
- der Erhaltung charakteristischer Lebensraumtypen und Pflanzengesellschaften;
- der Erhaltung individueller und unnachahmlicher Landschaftsbilder;
- der Erhaltung landschaftlicher Schönheit und Erholungsattraktivität;
- der Erhaltung des Heimatgeschichtlichen Informationsgehaltes der Landschaft.

Es ist notwendig, die Bedeutung biotop-pflegerischer Aktivitäten zusammenfassend zu würdigen, da in neuerer Zeit - von den Autoren teilweise durchaus unbeabsichtigt - immer wieder der Eindruck erweckt wurde, das lokale Anhalten bestimmter Sukzessionsphasen schlosse einen Naturschutz der natürlichen Dynamik aus, führte die Landschaftspflege auf den Holzweg zur Museums- oder gar Eingriffsdisziplin (vgl. u.a. PFLUG 1987, THIESSEN 1988, SCHERZINGER 1991; SPERBER & van ACKEN 1993; Diskussion bei MAYERL 1990).

6.7.2.1 Bedeutung der Pflege für den Artenschutz

Die meisten durch traditionelle (wald)bäuerlich-schäferlich-teichwirtschaftliche Nutzungsweisen geprägten "halbnatürlichen" Lebensraumtypen beherbergen heute einen höheren Anteil an seltenen und gefährdeten Arten und Pflanzengesellschaften als viele im eigentlichen Sinne "naturnahen" Biotope. Gleichzeitig gehören sie fast ausnahmslos zu den Mangelbiotopen. Der Artenschutzbeitrag dieser nutzungsgeprägten Bereiche ist also zur Erfüllung des Artenschutzgebotes des Naturschutzgesetzes und der Handlungsziele der bayerischen Landschaftspflege (vgl. Kap. 5.1) unentbehrlich. Etwa 3/4 aller in Deutschland gefährdeten Pflanzenarten sind nur auf Standorten mit Nährstoff-, namentlich Stickstoffmangel konkurrenzfähig (ELLENBERG 1989). Die meisten dieser "lichtbedürftigen Hungerkünstler" bedürfen, zumal in Zeiten drastisch erhöhter Immissionen, einer die Konkurrenz rascher und höher wachsender nährstoffbedürftigerer Arten kompensierenden Pflege.

Da die "Artenschutzleistung" solcher Flächen ohne den Standortfaktor Mensch im allgemeinen zurückgehen würde, ist eine Beibehaltung, ggf. Wiederaufnahme des Managements veranlaßt - zumindest in den Fällen, in denen das Flächenquantum derartiger Ökosystemtypen landesweit oder regional einen kritischen Wert erreicht oder überschritten hat.

Ein genereller Stop traditionell-landwirtschaftlicher oder davon abgeleiteter naturschutzgemäßer Pflegearbeit würde nach Grobermittlungen mindestens 1/3 aller Gefäßpflanzenarten und keinen geringeren An-

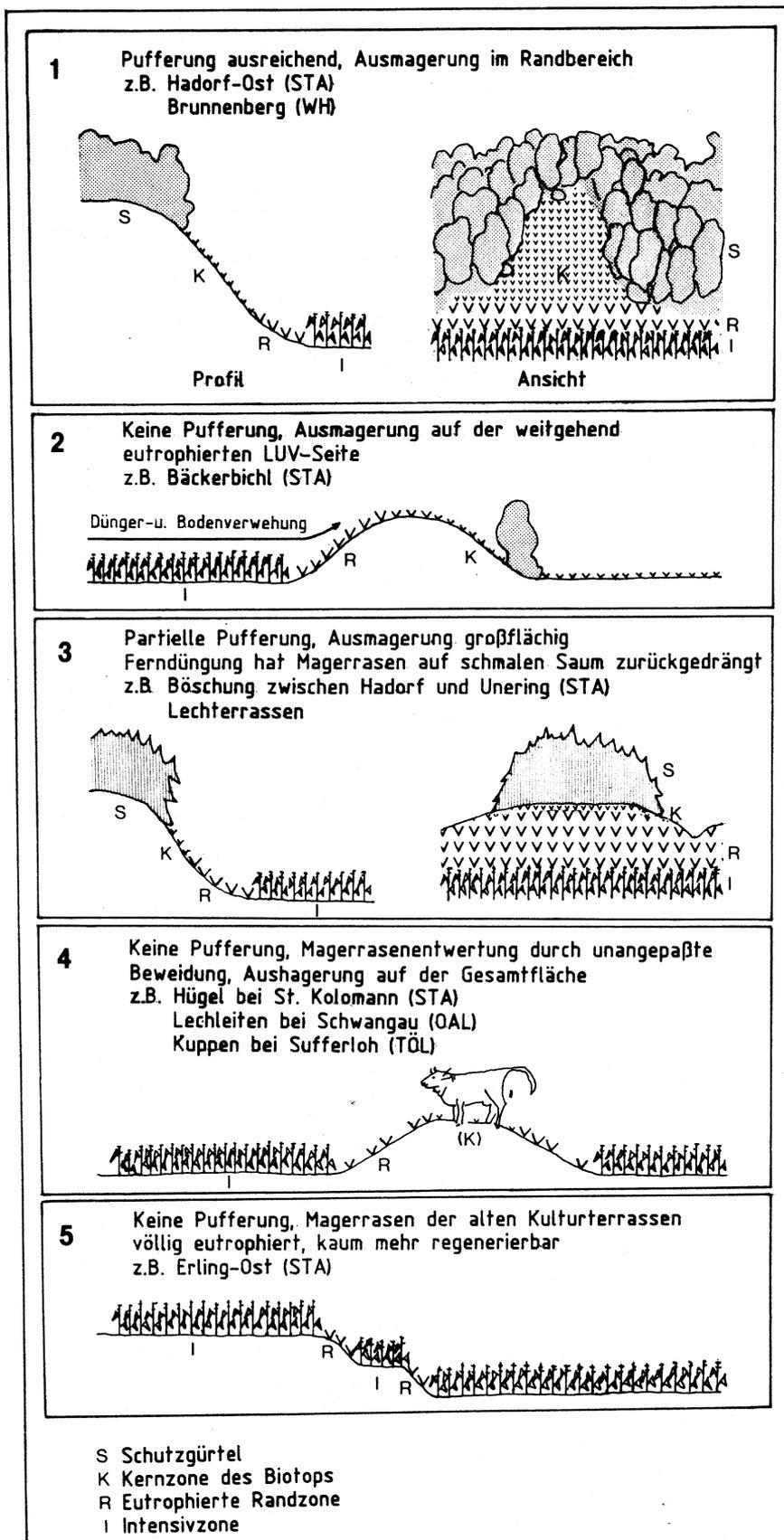


Abbildung 6/36

Randzonenbehandlung: Fallbeispiel Trockenrasen Lkr. Starnberg

teil von Insektengruppen wie Tagfaltern, Heuschrecken und Bienenartigen auf Dauer die Hauptlebensräume entziehen. Wenigstens 30 bis 40 Prozent der heimischen Wirbeltiere sind erst durch Rodung und Kultivierung in unseren Raum eingewandert (SCHERZINGER 1991). Bezogen auf die gefährdeten Arten der Roten Liste Bayern ist der "pflegebedürftige" Anteil noch deutlich höher. Beispielsweise müssen wenigstens 48% der RL-Gefäßpflanzenarten als in irgend einer Form "eingriffsbedürftig" taxiert werden (eigene Ermittlungen).

Sogar Artbildungsprozesse sind in anthropogen geprägten Halbkulturbiotopen nachweisbar. Viele der 136 im Frankenjura genannten Unterarten, Varietäten und Rassen der Hundsrose (SCHWERTSCHLAGER zit. nach REIF & AULIG 1993) und ein erheblicher Teil der etwa 100 in nordbayerischen Hecken nachgewiesenen Holzpflanzen (REIF & AULIG 1993) dürften sich apomiktisch (Mutationsfixierung durch vegetative Fortpflanzung) fast ausschließlich in kulturbedingten Hecken und Gebüschern herausgebildet haben.

Die Konzentration gefährdeter Arten in den Pflegebiotopen ist von großer Bedeutung auch für den entwickelnden Naturschutz auf anderen Flächen, für den Schutz und die Qualifizierung von ungesteuerten Prozessen.

Die LPK-Strategie billigt der natürlichen Entwicklung, also dem Moment der Unbeständigkeit und Beweglichkeit bestimmter Phasen, einen hohen Stellenwert zu (Kap. 6.1, 6.2), stimmt diese Zielsetzungen aber mit den Erfordernissen des konservierenden Naturschutzes ab. Eins kommt nicht ohne das andere aus! Die Vermehrung von Sukzessionsflächen macht ein dichtes Netz an Pflegeflächen notwendig, weil letztere den höherspezialisierten und gefährdeten Artenschatz extremerer Standorte in die Renaturierungsprozesse "einspeisen" können. Managementflächen absorbieren viele Arten der heute weitgehend verschwundenen primären Säume und Offenlandstandorte (z.B. natürliche Waldgrenzbereiche in Auen und in den Alpen, gehölzarme Niedermoore), der natürlichen "Störökosysteme" (z.B. Überflutungs- und Eisstoßwiesen, Biberwiesen, Flußschotterauen usw.), aber auch der Urwälder und ihrer Großwald-Verlichtungen (z.B. Totholzarten in den Hutewaldresten), transferier(t)en sie nach deren Zerstörung in unsere Zeit und zu neugeschaffenen Biotopen.

Ohne die Restartenpotentiale von Managementbereichen würden weniger (gefährdete) Arten an den Renaturierungsprozessen teilnehmen. Viele heute in bzw. mit ihren Ursprungsbiotopen verschwundene Arten haben sich in den Pflegebiotopen wie in einer Arche Noah zusammengefunden. Von dieser Verteilungsplattform aus können sie Renaturierungsflächen wieder besiedeln. (vgl. Abb. 6/37, S.205).

Pflegeflächen können dazu beitragen, das Arteninventar von Agrar- und Waldsukzessionsflächen den ursprünglichen Verhältnissen anzunähern. Denn das Liegenlassen von Ackerflächen oder Kahlschlägen führt unter den heutigen Bedingungen keineswegs zu den ursprünglichen Lebensgemeinschaften. Für

viele heute gefährdete Arten entscheidende Strukturen des "Urwaldes" beruhen auf

- der Tätigkeit des Großwildes (vgl. REMMERT 1988);
- spezifischen Waldstrukturtypen längst vergangener Klimaphasen;
- Licht- und Vergreisungsphasen großflächiger und jahrhundertumspannender Mosaikzyklen, die außerhalb von Nationalparks auf absehbare Zeit unrealisierbar sein dürften.

Diese Voraussetzungen sind heute nur mehr ausnahmsweise gegeben. Dieses Defizit kann durch Pflegeflächen partiell kompensiert werden: In ihrer enormen strukturellen Vielfalt - von artenschutzorientierten Hiebsformen, Hutewald, Mittelwald, Ausschlagwald bis zur buschreichen Weide und Kahlhutung - haben sie Arten der oben genannten Mangelstrukturen absorbiert und können diese dereinst an die Reifephase von Renaturierungsflächen "zurückgeben". Sie überbrücken also den Engpaß an Reifephase, der in Sukzessionslebensräumen meist noch viele Jahrzehnte, meist aber Jahrhunderte dauern wird. Dies mildert das Dilemma, daß **heutige Sukzessionslebensräume vielen Arten der ursprünglichen Lebensräume keine Heimstatt bieten**. In einem gewissen Sinne ersetzen "historisch" genutzte und Managementareale die in der Kulturlandschaft nicht durchsetzbaren oder überhaupt unrealisierbaren Phasen der natürlichen Mosaikzyklen, z.B. Brand-Pionierflächen, Großwildblößen und Waldauflösungsstadien.

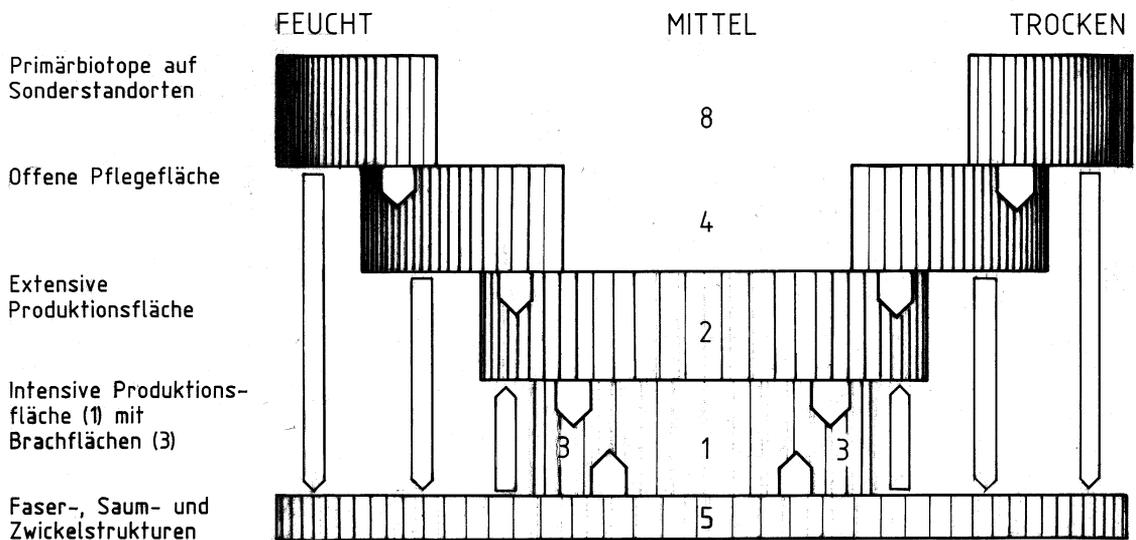
6.7.2.2 Bedeutung der Pflege für den Gesellschaftsschutz

Mindestens 38 (70%) der insgesamt 54 bei OBERDORFER (1978) aufgeführten Mager- und Felsrasenassoziationen (SEDO-SCLERANTHETEA, FESTUCOBROMETEA, NARDO-CALLUNETEA) sind bewirtschaftungs- und/oder störabhängig; von den insgesamt 20 SEDO-SCLERANTHETEA-Gesellschaften sind es nicht weniger als 18, von den 19 FESTUCOBROMETEA-Assoziationen 11 und den 15 NARDO-CALLUNETEA-Gesellschaften sämtliche. Von den "Mangelbiotopen" Oberfrankens (MERKEL & WALTER 1988) und Ostbayerns ist ein erheblicher Teil anthropogen geprägt.

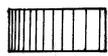
Nur bei 16 von insgesamt 54 Assoziationen ist mit kleinflächigem Ersatz im Bereich nicht- oder paralandwirtschaftlicher mechanischer Eingriffe (z.B. Straßenränder, Waldrandplanien, Motocross- und Truppenübungsgelände) zu rechnen. Solche Stellen sind allerdings in den meisten Fällen dem menschlichen Erlebnisbereich entrückt.

Ein wichtiger Aufgabenbereich der Kulturbiotoppflege wird selten erwähnt: Sie springt auch für Lebensgemeinschaften der seit etwa 1960-80 in ganz Bayern fast verschwundenen Magerwiesen und Mageräcker ein. Deren Artengemeinschaften finden sich im Regelfall nur noch auf technogenen Sekundärbiotopen (die dann ebenfalls gepflegt werden müssen) sowie (oft im Randbereich) auf Mager-

STANDORTSBEREICH DER LANDSCHAFT



1 - 8 Flächenbausteine (Erläuterungen siehe Kap. 6.1.2)



Aufenthaltswahrscheinlichkeit/Häufigkeit artenschutzvorrangiger Arten



Weitergabe artenschutzvorrangiger Arten

Abbildung 6/37

Notwendige Artenergänzung und -weitergabe zwischen Landschaftselementen (ohne Wälder)

Zwischen den Grundbausteinen einer modernen Kulturlandschaft (siehe Kap. 6.1) bestehen Artenwechsel-, Artenergänzungs- und Artenweitergabe-Beziehungen. Pflegeflächen mit ihren vielen gefährdeten Arten vermitteln zwischen (heute zum großen Teil nicht mehr existenten) Primärstandorten einerseits und extensivierten Produktionsflächen, Brachen und Kleinstrukturelementen andererseits. Sie initiieren und unterhalten einen ständigen Genfluß in die sekundär naturnahen Bereiche.

rasen, Streuwiesen, Niedermooren, Magerrainen, Abbaustellen-Oberkanten.

6.7.2.3 Bedeutung der Pflege für Landschaftsbild, Erholung und Heimatgeschichte

Pottenstein legt seine zugewachsenen und aufgeforsteten Wacholderheiden weniger für die Ödlandschrecke und die Schlingnatter, sondern für seine Fremdenverkehrsattraktivität frei. Dasselbe gilt für die Hangwiesenpflege in Berchtesgadener Seitentälern oder so manchen Talort der Mittelgebirge, dessen Wiesentalpflege einem "Befreiungsschlag" gegen die "Verfinsterung" der Erholungslandschaft gleichkommt. Die Pflegebereitschaft für Streuwiesen gilt keineswegs einem hochinteressanten "Ökosystem", sondern "dem Enzian", der den Blick erfreut und einst den Hut schmückte. Feuchtwiesenprogramme hätten ohne die jedermann bekannten Flötenrufe der "Moosgrille" (Brachvogel) weniger Zuspruch gefunden.

Motivation zur mühsamen Biotop-Pflege entspringt eher dem Schönheitssinn, dem Heimat- und Traditionsbewußtsein, einer intuitiven Hochschätzung kulturlandschaftlicher Eigenart, nicht zuletzt auch der Angst vor "Verwilderung", "Verödung" und "Verfinsterung". Ökologische Gründe spielen oft nur eine Nebenrolle. Der Artenschutzfachmann mag hierüber die Nase rümpfen. Schließlich ist ihm ein zu aufgeräumtes Aussehen der Landschaft aus biologischer Sicht verdächtig.

Sei's drum: In breiten Bevölkerungskreisen tief verwurzelte ästhetische Grundbedürfnisse sind in der Landschafts- und Biotoppflege zu respektieren. Sie reichen über die Scham eines Dörfners vor "Verödung" (also der Nachlässigkeit geziehen zu werden) weit hinaus - vielleicht wurzeln sie in der Offenlandherkunft des Urmenschen überhaupt. Der hohe Stellenwert bäuerlicher Kulturlandschaft in der Landschaftspflege entspricht durchaus dem "Suchbild" der Menschheit nach ihrem Ursprungs-

biotop, der Parklandschaft und Baumsavanne Afrikas (SCHERZINGER 1991).

Denkt man sich aus unseren Landschaften alles weg, was der rechnende Ökonom eigentlich unterlassen müßte, also die Pflege von abgelegenen Tälern, Magerbiotopen, Steilhängen, Böschungen, kleinreliefierten Bereichen, Obstwiesen, Kopfbäumen, Hutangern usw., so verlören viele Gebiete ihre Gesichtszüge. Das Georelief wäre unsichtbarer und weniger prägend (unzählige in den letzten Jahrzehnten eingewachsene Kleinkuppen, Felsen, Buckelfluren, Blockstreuungen, Dolinen!).

Für die Offenlanderholung sind Pflegebiotop einschließlich extensiver Grünlandflächen von tragender Bedeutung. In Ergänzung zu den Erholungswäldern werden gut und uneingeschränkt zugängliche, gleichzeitig nischen- und strukturreiche Waldsäume, Grünlandkorridore, Bachwiesen, Seeuferwiesen, Obstflächen, Talhänge benötigt. Waldränder zwischen Fichtenforst und Maisfeld sind für die Erholung weitgehend wertlos, im Verbund mit vorgelagerten Magerwiesen, besser noch trittbelastbaren Schafhutungen gehören sie dagegen zu den bevorzugten Attraktionspunkten. Wenn in den dichten Wäldern und in den Fluren kaum mehr etwas blüht, prangen Halbkulturbiotop bis zum Herbst im Blütenschmuck. Heimat- und erdgeschichtliche Signalstellen wie Archäotope (Hochbeete, Hügelgräber, Schanzen, Burgställe, Turmhügel, Höhlen, Felsbildungen, Buckelfluren, Gletscherbildungen, Tälchen usw.) kommen in extensiv genutzten Biotopen am besten zur Wirkung.

6.7.2.4 Bedeutung der Pflege für das produktionsneutrale Einkommen der Landwirte

Als Folge der EG-Agrarbeschlüsse vom Sommer 1992 wird der Einkommensausgleich für landschaftspflegerische Leistungen künftig noch größere Bedeutung bekommen. Biotoppflege (und Renaturierung) ergänzt das landwirtschaftliche Einkommen nur dann spürbar, wenn genügend aktiv zu gestaltende Extensivflächen bereitstehen oder geschaffen werden. Hinzu kommen Flächenstilligungs-Prämien für (fachlich optimal platzierte) Sukzessionsflächen.

6.7.3 Aktuelle Probleme und offene Grundsatzfragen der Biotop-Pflege

Zu einer Zeit, da die Biotoppflege sich organisatorisch und didaktisch immer mehr etabliert - so wurden in Bayern rd. 40 Landschaftspflegeverbände gegründet und der Fachwirt Naturschutz wurde eingeführt -, löst sie zwischen Verwaltungen und Fachdisziplinen z.T. lebhaftes Dispute aus. Die wichtigsten Diskussionspunkte zur "Pflegephilosophie" sollen hier zusammengefaßt werden. Innerhalb der Lebensraumtypenbände ist ihnen das Kapitel 3 gewidmet.

Etwas obsolet Gewordenes wird nur dann widerspruchslos konserviert, wenn es moderne Nostalgie-Bedürfnisse ohne Interessenkollisionen erfüllt. Dies ist das Grundproblem des Denkmalschutzes und des

Schutzes von Kulturbiotopen schlechthin. Der Entfall ihres ursprünglichen wirtschaftlichen Zweckes eröffnet Freiräume für Aufforstung, Damwildgehege, Christbaumkulturen, jagdlich vorteilhafte Sukzessionsgehölze, Melioration, Freizeitnutzung und andere Optionen, die wiederum dem Naturschutzwert Abbruch tun können.

Auch nach Verabschiedung des Art. 6d1 Bay-NatSchG lastet auf den meisten nutzungsgeprägten Biotopen ein ständig zunehmender Umwidmungsdruck; triftige Argumente für Sukzessionsstopp und Aufforstungsbegrenzung auf bestimmten Standorten müssen immer deutlicher und präziser artikuliert werden.

Nachfolgend wird gerafft an einige zur Zeit offene Fragen und Kardinalprobleme der Biotop-Pflege erinnert, für die in Kap. 6.7.4 (S.218) und in den Konzeptkapiteln der Lebensraumtypenbände Lösungsansätze entwickelt werden.

6.7.3.1 Wieviel Sukzession, wieviel Management ? Dynamik gegen Statik ?

Das **Fehlen konsensfähiger Entwicklungsleitbilder** macht sich in der Sukzessionsfrage immer schmerzlicher bemerkbar (von HAAREN 1991). Apodiktisch vorgebrachte Forderungen "Wald und Landeskultur vor Artenschutz" sind mit den aus dem Bayerischen Naturschutzgesetz sich nun einmal ergebenden Verpflichtungen nicht immer vereinbar. Das **Artenschutzgebot** in der heute gültigen Fassung (vgl. Kap. 5) kommt eben ohne sukzessionshaltende Maßnahmen zur Erhaltung von Kulturbiotopen nicht aus. Jene Forstleute und Biologen, die gegen die Erhaltungspflege argumentieren, sollten nicht verkennen, daß

- das stabilisierende Pflegekonzept einer statisch ausgelegten Nutzungs- und Naturschutzstrategie nicht nur bei offenen Biotopen, sondern auch im Waldbau eingebürgert ist (vgl. BIEBELRIETHER 1988, SCHERZINGER 1991), so etwa im Plenterwaldideal (gewissermaßen einer künstlichen Stabilisierung der Optimalphase), bei der "Abkürzung" oder Unterdrückung natürlicher Vor- und Zwischenwaldphasen durch möglichst frühzeitigen Unterbau mit Wirtschaftsbaumarten (vgl. z.B. Fördervoraussetzungen für Waldbauern nach dem BayWG, Forsteinrichtung für den Pidinger Gemeindewald/BGL), bei der Funktionszuweisung für Waldbestände innerhalb der Wald funktionsplanung;
- künstliches Artenhilfsmanagement heute auch in der forstlichen Landschaftspflege nicht mehr wegzudenken ist (Hirschkäferprogramm im Spessart, Haseluhnschutz, Erhaltungs- und Nachzuchtprogramme für seltene Gehölzarten, Kleingewässeranlagen im Staatswald, Nistkästen usw.);
- auf etwa 95% der bayerischen Waldfläche nur spärliche Eigenanstrengungen der Waldwirtschaft zur Vermehrung unbeeinflusster Prozesse zu verzeichnen sind (MAYERL 1990).

Diese vom Nutzungsauftrag legitimierten Positionen sind hier gleichwohl nicht in Frage zu stellen.

Sie verdeutlichen aber die Subjekt-Befangenheit der Forst-Naturschutz-Diskussion, in der nur zu leicht der Balken im jeweils eigenen Auge übersehen wird.

Nutzungsauftrag auf der einen Seite - Artenschutzauftrag auf der anderen Seite, beide schieben das Sich-selbst-Überlassen dem jeweils anderen zu. Befriedigende Lösungen werden sich nur über konzentrierte, ressortüberbrückende Lösungen unabhängig von derzeitigen "Biotop"-Grenzen ergeben.

Dabei sollten aber die bereits vollzogenen Umwidmungen ehemaliger Kulturbiotope durch Sukzession und Verwaldung und die Mangelsituation berücksichtigt werden. Während die nutzbare Holzbodenfläche seit dem Zweiten Weltkrieg langsam, aber stetig - in der nächsten Zukunft sogar beschleunigt - anwächst, schrumpften die kulturgeprägten Artenschutzflächen auf 1/5 bis 1/20 ihres Vorkriegsumfanges (vgl. Kap. 4.1.2.2; Kap. 1.11 in den Lebensraumtypenbänden). Bei dieser Bilanz ist zu berücksichtigen, daß das verbliebene Fünftel bis Zwanzigstel zusätzlich auch Artenufluchtstätte für die zu mehr als 99% umgewandelten Extensivgrünlandformen (artenreiche Magerwiesen), bedingt auch für die fast restlos verschwundenen Extensiväcker darstellt (Wiesensalbei, Karthäusernelke, Hohe Schlüsselblume, Lämmersalat, Junikäfer, Wiesenpieper, Wiesenweide u.a.).

Diskussionen über das künftige Verhältnis von Pflege und Sukzession gibt es aber nicht nur zwischen Forst- und Naturschutzfachleuten, sondern auch zwischen Vertretern unterschiedlicher Naturschutzrichtungen (MAYERL 1990). Die Vielfalt der einschlägigen Meinungen läßt sich hier nur sehr verkürzt wiedergeben. Im wesentlichen können drei Grundpositionen unterschieden werden:

- 1) Anhänger einer möglichst weitgehenden natürlichen Entwicklung, die die Ideologie des Machens und Gestaltens im Naturschutz anprangern (z.B. von THIESSEN 1988, WAGNER 1992, PFLUG 1987 als "**Radikalsukzessionisten**" bezeichnet);
- 2) Plädoyers für einen höheren Stellenwert natürlicher Dynamik, die zwar bestimmte Managementspielräume offenlassen, aber oft nur für Position (1) in Anspruch genommen werden ("**modifizierte Sukzessionisten**", z.B. SCHERZINGER 1991b, der soviel "Dynamik wie möglich und soviel Pflege wie nötig" einsetzen will, PLACHTER 1991, SPERBER & ACKEN 1993);
- 3) Befürworter einer möglichst weitgehenden Pflege noch vorhandener artenschutz- und landschaftsbildwirksamer Extensiv- und Halbkulturflächen, die historischen Agrar- und Waldnutzungen entsprangen - ohne dabei die Bedeutung von Sukzessionen zu verkennen ("**Pfleger**", z.B. WEINITSCHKE 1980, NICKEL 1992, WOLF 1992).

Örtliche Konflikte, etwa zur Entbuschung von Magerassen in Oberbayern, zum Wert und Unwert bestimmter Waldweideformen und zur Schutzwaldaufforstung in alpinen 6d1-Hängen beruhen auch

auf offenkundigen Abstimmungsdefiziten zwischen Wald- und Naturschutzgesetz.

Vor Ort werden gottlob viele Konflikte nicht so heiß ausgetragen, wie sie in Grundsatzdiskussionen gekocht werden. Zuspitzungen wie "Biotop-Pflege **oder** Sukzession?" erwecken den Eindruck eines Entweder-Oder, das den realen Verhältnissen nicht entspricht. Denn die natürliche Verwaldung und Aufforstung hat auf Trockenrasen, extensiven Steilhangwiesen, Hutungen, Streuwiesen, Feuchtwiesen, alten Weinbergen und Streuobstflächen zumindest regional 50-90% der verbliebenen Restflächen bereits irreversibel erobert, falls diese nicht bereits von anderen Nutzungen vernichtet waren. Von historischen Waldnutzungsformen mit besonderer Artenschutzbedeutung wurden über 95% in den letzten Jahrzehnten in Hochwälder oder Forste überführt. **Die Natur hat sich also auf diesen Flächen ihren Löwenanteil längst zurückgeholt.**

Diese Tatsache ist weiten Teilen der Forstverwaltung durchaus bewußt, die konsequenterweise der Offenhaltung und Extensivpflege forsteigener Lichtungen und Wiesen, Sonderbiotop und Kulturschöpfungen einen hohen Stellenwert beimißt. So bekennt sich das **Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten** in seiner Broschüre "Naturnahe Forstwirtschaft - Schutz und Pflege des Waldes" (München 1991) ausdrücklich zur:

- Pflege sekundärer Trockenrasen (S.23);
- zur Erhaltung licht- und wärmeliebender Arten wie Küchenschelle, Adonisröschen, Diptam, Graslilie, Apollofalter, Schachbrettfalter (S.22), Arten also, die auf fast allen ihren Standorten, auch in den meist nieder- oder mittelwaldgeprägten Trockenwäldern, nicht ohne sukzessionsbremsende oder -modifizierende Maßnahmen langfristig überleben können (vgl. WEIDEMANN 1986 u. 1991);
- Offenhaltung von Waldwiesen und Lichtungen (Waldwiesen und Lichtungen sind ein wichtiges Glied im Ökosystem Wald", S.27);
- Erhaltung der Hutewälder, Hutanger und Mittelwälder (S.25).

Von besonderer Bedeutung ist indessen, daß Brennen, eine aueneigene Sonderform sekundärer Trockenrasen, die teilweise nicht einmal aus vormaligen Auwäldern, sondern direkt aus offenen natürlichen Flußschotter-Pionierfluren hervorgegangen sind, nicht für pflegewürdig erachtet und damit nicht zu den erhaltungswürdigen Lichtungen gerechnet werden (S. 18), obwohl diese doch nicht wenigen lichtbedürftigen Raritäten Heimstatt bieten. Welch hohes Schönheits- und Naturschutzpotential die Forstverwaltung den Pflegebiotopen zumißt, kann wohl auch der Tatsache entnommen werden, daß von insgesamt 33 Landschaftsfotos dieser Broschüre nicht weniger als 13 pflegebedürftigen oder von historischen Nutzungsformen geprägten Sonderbiotopen reserviert sind.

Die Erhaltungspflege der allerletzten, kaum 1% der außeralpinen Landesfläche übersteigenden offenen Kulturbiotop kann nicht als Hemmschuh gegen

natürliche Entwicklung bezeichnet werden. Damit würde das Anliegen der Vermehrung selbstorganisierter Natur in unsachgerechter Weise bagatellisiert. **Denn diese meist winzigen Splitterflächen würden auch bei vollständiger Verwaltung unser Defizit an unregulierten Prozessen nicht einmal ansatzweise decken** (vgl. Kap. 6.2, S.119). Sie sind außerhalb von Truppenübungsplätzen schon wegen ihrer Kleinheit und Bindung an Sonderstandorte her kaum in der Lage, Waldminimumareale und Mosaikzyklen zwischen Lichtungs- und Terminalphase auf sich zu vereinigen. BEZZEL (1991), SCHERZINGER (1991), PLÄN (1988) und anderen ist grundsätzlich zuzustimmen, daß Naturschutz in erster Linie Vorgänge statt Zustände sichern sollte. Nur: Kann man überhaupt, und wenn ja, inwieweit, Inseln freier Dynamik in einer Nutzlandschaft festgelegter Zustände sinnvoll erhalten? Setzen nicht alle Dynamik-Konzepte - so wie die "Mosaik-Zyklen" in natürlichen Waldökosystemen (REMERT 1991) - einen Flächenumgriff voraus, der in einer nach unterschiedlichen Nutzungswidmungen parzellierten Landschaft den Rahmen sprengt?

SPERBER & ACKEN (1993) wollen unvermeidbare Pflege auf "Top-Objekte" und als Genbasis sowie Verbundelemente unentbehrliche Flächen beschränken, erblicken in der heute üblichen Pflege bereits generell ein "hektisches Konservieren aufgegebener Nutzungen", vernachlässigen dabei aber,

- daß die derzeitigen Pflegekapazitäten bei weitem noch nicht den Bedarf an Offenland-"Verbundelementen" sicherstellen, (vgl. Kap. 4.1.2.4), ja noch nicht einmal für alle nutzungsgeprägten "Top-Objekte" ausreichen (ohne Pflege sind nach wie vor weite Teile artenschutzbedeutsamer Streuwiesengebiete wie des Ampermooses (STA, FFB), Kupferbachtals (M, EBE, RO), Elbchmooses (TÖL), ein Großteil der ursprünglich mahdgeprägten Hangquellmoore; bestimmte Spitzenobjekte des speziellen Artenschutzes wie die unter- und mittelfränkischen Mittelwälder fallen im Gegenteil immer weiter aus dem erhaltenden Nutzungsregime heraus;
- daß die heute noch pflgbaren oligotrophen Offenlandökosysteme nur noch einen Bruchteil der in der jüngeren Vergangenheit bereits zugewachsenen oder aufgefórsteten Flächen ausmachen (siehe oben).

Welchen Sinn hätte die sorgfältige Pflege weit verstreuter Populationsisolate, wenn dazwischen keine Verbund- oder Rekolonisierungsflächen, die selbstredend ähnlich gepflegt werden müssen, bereitstehen? Das inzwischen allgemein anerkannte Naturschutzkonzept der Erhaltung und Wiederherstellung funktionsfähiger Metapopulationen (vgl. Kap. 6.10, S.247) setzt eben auch Halbkulturbiotop in einer erheblichen räumlichen Dichte voraus.

Bekannt man sich zur Erhaltung auch der (unter heutigen Bedingungen) managementabhängigen Arten und Artengemeinschaften, dann darf die existenznotwendige Pflege nicht halbherzig auf einzelne, für den Verbund und landschaftlichen Gesamtcharakter irrelevante Museumsareale beschränkt

werden, sondern muß Flächenverbundsysteme einbeziehen.

Die wahren Sukzessionsreserven können also nur im extensivierten und umgewidmeten Agrar- und Forstbereich, z.B. auf Brachen, bestehenden und zukünftigen Sturmschadensflächen, z.T. auch auf technischem Ödland gesucht werden. Sobald dort ein Netz ungenutzter Flächen besteht, dürfte niemand mehr an den Bagatellkonflikten der pflegebedürftigen Mangelbiotope Anstoß nehmen.

SCHERZINGER (1991b) vertritt folgende Meinung:

- Pflegeprogramme ließen sich klar dem statischen Naturschutzkonzept subsumieren, das darauf abzielt, Zustände zu sichern und Veränderungen zu verhindern (S. 25),
- die Stabilisierung von Lebensräumen und ihrer Charakteristik käme einem Naturschutz gegen das Naturgeschehen gleich (S. 25),
- Naturschutz, der ausschließlich auf Management beruht, müßte als Sonderform pfleglicher Landnutzung gesehen werden - und werde auf lange Sicht unglaubwürdig, da er der Natur keine Entfaltung ihrer Potenz zuläßt (S. 25).

Dieser Position ist entgegenzuhalten, daß das LPK sehr wohl einen im ganzen gesehen hochdynamischen Ansatz verfolgt, und die Sukzession dort favorisiert, wo sie sich tatsächlich zyklisch entfalten kann. Wenn SCHERZINGER (1991a: 38) und PLÄN (1988) beklagen, der bisherige Naturschutzschwerpunkt in der Landschaftspflege vernachlässige den dynamischen Charakter der Natur, so kann dies nicht auf die im LPK niedergelegten Grundsätze der bayerischen Landschaftspflege übertragen werden. Auf bestimmten artenschutzwichtigen Restflächen als "Sonderform pfleglicher Landnutzung", wenn auch nicht als "Entfaltung der Naturpotenz" zu wirken, macht den Naturschutz (mit der Biotop-Pflege) noch keineswegs "unglaubwürdig" (SCHERZINGER 1991), da er nun einmal keinen Mega-Nationalpark, sondern eine nach wie vor mit konkurrierenden Interessen überlagerte Kulturlandschaft zu betreuen hat.

Letzten Endes löst eine Landschaftsentwicklung nach den in Kap. 6.1 und 6.2 aufgezeigten Grundsätzen und Modellen die derzeitigen Zielkonflikte zwischen "Dynamikern" und "Statikern", "Sukzessionisten" und "Pflegern" weitestgehend.

Für die innerhalb natürlicher Sukzessionen nach- und nebeneinander entstehenden Lebensraumnischen bietet eine kleinräumlich rotierende Biotop-Pflege einen gewissen Ersatz. Frühe Sukzessionsphasen können sich auf diese Weise auch innerhalb gepflegter Biotop ohne weiteres einstellen. Nur selten sollte die Biotop-Behandlung rein stationären (auf einer Fläche gleichbleibenden) Charakter annehmen.

Das Festhalten eines bestimmten Pflegeregimes auf derselben Fläche hat zwar deutliche organisatorische, arbeitstechnische, kostenmäßige, z.T. auch populationsbiologische Vorteile - sonst wäre beispielsweise die Aufstellung und Einhaltung eines Pflege-

planes sehr schwierig. Problemlos festschreiben läßt sich ein Pflegeziel, d.h. ein angestrebter Zustand nur in jenen Teilflächen, die auf gleichbleibendem Dauermanagement (z.B. Plenterwald, Hutung, Streuwiese, Wiesheumäher) oder Nutzungsruhe (alte Wälder) beruhen. Nicht festschreibbar sind Zwischenstadien der Gehölzsukzession, für die es kein sinnvoll nutzbares und ökotechnisch einstellbares Fließgleichgewicht zwischen Zuwachs und Eingriff gibt. Gebüsche lassen sich nur durch brachiale Schwendung (mit der Folge ruderalisierender Kahlhiebfluren) oder Verbuschen von Freiflächen regenerieren. Diese unentbehrlichen Bindeglieder zwischen Grasflur und Wald stürzen die auf Strukturvielfalt ausgerichtete Pflege also in ein Dilemma.

Als einzige Zustandsalternative zwischen Rasen und Hochwald schafft es der Mittel- und Niederwald (abgeschwächt auch eine mäßige Waldweide), mehrere Sukzessionsphasen in ein geordnetes Gleichgewicht mit dauerhafter Artenverzahnung zwischen Wald, Saum und Magerrasen zu bringen. Gerade dieses außerordentlich artenschutzeffiziente Kultur-Ökosystem unterliegt aber derzeit alarmierenden Aufgabendenzen. Im Unterschied zu anderen historischen Nutzungsformen wie Streumahd und Kopfbäumenutzung kann dieser unaufhaltsam scheinenden Entwicklung (noch) nicht durch gezielte naturschutzorientierte Förderung entgegengewirkt werden.

6.7.3.2 Steht Pflege im Konflikt mit dem Entwicklungsziel "natürliche Vegetation"?

Bei der sachgerechten Abwägung zwischen notwendiger Sukzession und unvermeidlicher Pflege ist zu berücksichtigen, daß ein einfaches Verwalden-lassen keineswegs - wie von Pflegeskeptikern oft unterstellt - einen natürlichen und deshalb prioritären Ausgangszustand wiederherstellt. "Potentiell natürliche" Vegetation ist nicht mit der ursprünglichen Vegetation auf den gleichen Standorten identisch. Wegen der hohen praktischen Bedeutung dieser Frage seien im folgenden einige Belege und Argumente angeführt.

Der mitteleuropäische Mensch gestaltete bereits seit 600.000 - 300.000, verstärkt seit ca. 20.000 Jahren seine Umwelt, z.B. durch Dezimieren von Wildtieren, indirekt mit (KAULE 1986: 200ff). "Die natürlichen Waldentwicklungsvorgänge wurden bereits zur Eichenmischwaldzeit, im Atlantikum, durch die Siedlungstätigkeit jungsteinzeitlicher Menschen gestört oder teilweise sogar verhindert" (POTT 1990: 117). Schon die ersten nacheiszeitlichen Pionierwälder (Birke, Kiefer, Hasel) entwickelten sich in einem anthropogen mitbestimmten Milieu der Mittelsteinzeit (Hasel als "Getreide" der Steinzeit).

Buchen-, Buchenmisch- und Eichen-Hainbuchenwälder haben sich erst längst nach Einsetzen des menschlichen Einflusses, z.T. erst nach bereits weitgehend vollzogener Rodung in den Restwäldern formiert (JESCHKE 1993). Der aus den Pollendiagrammen abgeleitete "Eichenmischwald" ist nicht vom jungsteinzeitlichen Einflußkomplex aus Ackerbau (z.T. als Wanderfeldbau mit anschließender

Waldregeneration), Viehzucht und Waldweide, Rodung und Feuer zu trennen. Seit etwa 4.500 Jahren (Bronzezeit) kommt noch die Holzkohलगewinnung für die Erzverhüttung hinzu.

Die spätmittelalterliche Kolonisation ließ ca. ein Drittel der vorherigen Waldbedeckung übrig. Sie drängte teilweise Wälder zurück, die erst in der Wüstungsperiode der Völkerwanderungszeit, in der wieder zwei Drittel von Wald bedeckt waren, auf Kulturflächen aufgewachsen waren. Einen Maßstab für "natürliche Ökosystementwicklung" könnte allenfalls der Naturwaldtyp der nachmittelalterlichen Klimaperiode liefern. Dieser konnte sich aber auf den meisten tieferen Standorten gar nicht bilden, weil die Ausplünderung der Wälder, die ganzjährige Beweidung (man denke an die Dankgottesdienste für reiche Eichel- und Buchenmast, an die Einförderung zur Graswuchserzeugung und ähnliches!) und andere Aktivitäten über weite Strecken keine ungestörte Waldentwicklung zuließen (Ausnahmen: Jagdvorbehaltszonen der Landesherren, die sogenannten "Forste").

Konsequenter Verfechtern einer "potentiell natürlichen Vegetation" müßte sogar die heutige Laubholzförderung im Ebersberger Forst ein Dorn im Auge sein, beruht doch die aktuelle Fichtendominanz keineswegs allein auf Einbringung, sondern auf "natürlicher" Ausbreitung auf den stark verhaunten und weidebeeinflussten vormaligen Laubwaldstandorten. Eine "Rückkehr" zu einem unter vergleichbaren Klimabedingungen "ursprünglichen" Waldtyp wäre schon deshalb meist nicht möglich.

Der Mensch "griff also nicht in einen statischen Vegetationszustand, sondern in ein dynamisches Geschehen ein, das noch längst nicht zum Abschluß gekommen war" (POTT 1990). Buchen-, Buchenmisch- und Eichen-Hainbuchenwälder haben sich erst längst nach Einsetzen des menschlichen Einflusses formiert.

Die Vorstellung durchgehend (bis auf wenige Moore, Felsen und Schotterauen) geschlossener Wälder vor Auftreten des Menschen und seiner mindestens 5.000jährigen Waldweide darf nicht undifferenziert gelten (REMMERT 1984, KAULE 1986). Nicht nur 14 große, allein in dichten Wäldern kaum ernährungsfähige Huftierarten, die Mitteleuropa ehemals bevölkerten (MANIA & DIEZEL 1980, zit. nach KAULE 1986, REMMERT 1984, BEUTLER 1992, GEISER 1992), sondern auch die hohe Wahrscheinlichkeit mosaikzyklischer Phasenabfolgen und Brandflächen und die Waldstrukturen in noch huftierreichen Urwäldern Nordamerikas sprechen für zumindest stellenweise erhebliche Waldauflockerungen.

Auch wenn man GEISERs (1992) Auffassung weit hin stark aufgelichteter, den späteren Waldweiden strukturell verwandter Wälder nicht für alle Naturräume folgt, muß doch zumindest in den flachgründigeren, gleichzeitig wärmeren und tieferen Teilen Bayerns von einem vorgeschichtlichen Waldzustand ausgegangen werden, der den parkartigen Extensivlebensräumen ähnlicher ist als dichten Wirtschaftswäldern.

Wenig bekannt ist, daß auch Auen, bestimmte Hochlagenmoore, flußbegleitende Niedermoore, Kesselmoore, gemeinhin zu den natürlichen Primärlandschaftsräumen gerechnet, keineswegs dem Urzustand entsprechen, sondern wesentlich durch Landschaftswasserhaushaltsveränderungen infolge von Rodungen geprägt oder sogar bedingt sind (vgl. SUCCOW 1988, JESCHKE 1993).

Zusammenfassend gilt:

- Die Rückkehr zum natürlichen Ausgangszustand ist auch auf nutzungs- bzw. pflegefreien Teilflächen meist keine realistische Perspektive, weil auch diese von einem seit langem anthropogen gesteuerten Landschaftshaushalt geprägt sind.
- Pflegeabhängige Landschafts- und Biotopformen greifen viele Strukturmerkmale vor- und frühgeschichtlicher Landschaften auf.

6.7.3.3 Wann und wo wird Pflege zum schädigenden Eingriff?

Will die Biotop-Pflege dem Vorwurf, sich allmählich zur Eingriffsdisziplin zu entwickeln (vgl. THIESSEN 1988), zuvorkommen, so dürfen dabei keine Schäden entstehen, die den Artenschutznutzen übersteigen. Mögliche unerwünschte Nebenwirkungen einer (maschinellen) Behandlung sind stets gegen die erreichbaren Artenschutz- und Landschaftsbildverbesserungen abzuwägen. Kritisch zu beurteilen sind v.a. längerfristig nachwirkende abiotische Störwirkungen. Aktuelle Problemfälle sind z.B.:

- Grabenziehung oder -vertiefung unter das ursprüngliche Sohlenniveau zur Erleichterung maschineller Mahd und Bergung;
- Entsteinung zur Ermöglichung maschineller Mahd;
- Andüngung zur Erhaltung der bäuerlichen Nutzungsbereitschaft auf Magerrasen (vgl. z.B. BRIEMLE 1990);
- Pferch-Überdüngung in Schafweiden, Zusatzdüngung von Schäfern (großflächig z.B. auf den Lechfeldheiden bei Lagerlechfeld);
- Befahren quelliger Weichböden innerhalb von Niedermoor- und Streuwiesenkomplexen. **Abb. 6/38**, S.211, zeigt bis zu 60 cm tiefe Fahrspur- und Schlupfschäden durch Schlepper-"Pflege" in einem Quellhangmoor des Landkreises Starnberg. Solche Rinnen können wie Meliorationsgräben wirken und Quellschlenkenkomplexe empfindlich stören;
- Management auf verhochmoorenden Streuwiesenbrachen oder Schlenkenkomplexen (Devastierung gewachsener Vegetationsstrukturen; Blockierung schutzwürdiger Moorsukzessionen);
- Kleingewässer-Neuschaffung innerhalb bereits wertvoller Feuchtgebietskomplexe, wie z.B. in extensiven Wiesentälern, Schichtquellhorizonten und Verlandungszonen (vgl. LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer", **Kap. 6.8**, S.229, in diesem Band);
- Herstellung offener Wasserflächen innerhalb naturnaher Verlandungssümpfe (vgl. LPK-Band

II.8 "Stehende Kleingewässer" sowie **Kap. 6.8**, S.229 in diesem Band).

6.7.3.4 Vergangenheitsbezug der Pflege: Ökologische Notwendigkeit, hohler Traditionalismus oder gar Fortsetzung von Raubbau?

Der Hauptteil üblicher Pflegemaßnahmen führt traditionelle Nutzungsweisen fort oder greift sie - modifiziert oder vorbildgetreu - wieder auf. Herkömmliche Extensivnutzungen und moderner Naturschutz stehen in räumlich-zeitlicher Kontinuität, allerdings häufig durch eine Brache- oder Zwischenintensivierungsphase getrennt. In den meisten Fällen ändert sich aber die Technik (manuel < maschinell), die Art des Profits (existenznotwendige Ressourcen < Honorar für gesellschaftliche Dienstleistung) und die Motivation (materiell < ideell).

Der Anschluß an die Traditionen wirft ganz unterschiedliche Schwierigkeiten und Konflikte auf. Hierzu werden im folgenden sechs Abstufungen gebildet:

Fall 1: Nachfolgepflege ausgeschlossen oder sehr schwierig

Historische Nutzungsweisen unumkehrbar ausgefallen (meist längst vor 1960); heute meist auch in angenäherter Weise kaum mehr imitier- und durchsetzbar; Struktur und Arteninventare der historischen Biozöosen oft nicht oder nur unvollständig bekannt; Imitationsmöglichkeiten auf museale Sonderfälle (z.B. Bad Windsheim, Nabburg-Neusath, Finsterau) und punktuell Management seltener Arten (z.B. Frühlingküchenschelle in der Wolfratshausener Au/TÖL und in den Landkreisen Amberg-Sulzbach und Neustadt/Waldnaab) beschränkt, weil Betriebsvoraussetzungen und -formen nicht mehr existieren; häufig zumindest von forstökonomischer Seite als Raubbau-Nutzungen bezeichnet; im Zeichen einer sich anbahnenden Luft-Überdüngung und kontinuierlichen Zuwachsverbesserung mancher Wälder jedoch möglicherweise neu zu bewerten (vgl. PRETSCH 1985).

Aber: Erlebniswirksame Reliktflächen können ausschnitthaft durch gezielte Ersatzmaßnahmen bewahrt werden (z.B. Plaggen und Streuentnahme von der Forstverwaltung im Nordschwarzwald, Artenschutzmaßnahmen des "Vereins zur Sicherung ökologisch wertvoller Flächen" Kelheim im Abensberger Sandgebiet in Abstimmung mit der Forstverwaltung - vgl. SCHEUERER 1991).

Beispiele:

• Mergelgruben

Entnahmestellen zur Mergelung von kleineren Mooren und zur Mistbereitung; z.B. im Tertiärhügelland bis etwa 1960/1965 üblich; regelmäßige händische Lehmentnahme erhielt Pionierstandorte und sekundäre Kleingewässer in ziemlich gleichmäßiger räumlicher Streuung.

- **Reutberg-, Laubberg-, Lohberg-, Birkenberg-, Witraiten-Wirtschaft**

Brand-Acker-Niederwald-Weide-Streuwald-Rotationswirtschaft mit zeit-räumlich äußerst vielfältiger Biotopstruktur und hohem Artenreichtum; äußerst ansprechende, heute da und dort reliktsch überkommene Landschaftsbilder; letztmals um 1950 durchgeführt (z.B. bei St. Englmar/REG), im Oberpfälzer und Bayerischen Wald sowie Spessart meist vor 1930 abgegangen, im Unterallgäu schon im 19. Jh.; wichtigster Faktor bei der Bildung unserer bodensauren Magerrasen (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen").

- **Extensive Feld-Gras-Wirtschaft, Zwei-Felderwirtschaft**

In den Mittelgebirgen, im Jura (dort konzentriert an den Flurrändern und in extremen Ungunstlagen) und im Alpenvorland bis äußerstenfalls um 1960 praktizierte Zwei-Phasen-Rotation aus Extensivbrache (ruderele Magerrasen, Schafweiden, Grünland) und Ackerbau; hervorragendes Instrument zur Erhaltung seltener Ackerwildkräuter und zur Magerrasenvernetzung (entlang der Flurränder; vgl. HARD 1964); theoretisch im Zuge moderner Stilllegungspolitik revitalisierbar, praktisch aber an der Tatsache scheitern, daß in diesen Randlagen kaum Bereitschaft zur Wiederaufnahme des Ackerbaues bestehen dürfte.

- **Lichter Eichenmastwald und Eichenschälwald**

Z.B. Rohrberg/Spessart als Überrest einer vom kurmainzischen Jagdherrn begünstigten hudewaldartigen Waldform, Gerberlohegewinnung bis nach dem

2. Weltkrieg in Nordwest-Mittelfranken und Unterfranken noch weit verbreitet.

- **Waldstreunutzung, Grasrupfen, Waldmahd**

Dauerte in "armen" Regionen der Oberpfalz und Oberfrankens bis in die 60er Jahre an; bewirkte viele, heute noch artenschutz wichtige, lichte und magere Waldformen, z.B. die Graslilien-Kiefernwälder der Frankenalb, Kleinginster-, Erica- und Gabelzahnmoos-Kiefernwälder des Oberpfälzer Hügellandes und der niederen Grundgebirge. "Seegras" (*Carex brizoides*) wurde auf Waldlichtungen gerupft, um Matratzensäcke damit zu füllen.

- **Fall 2: Wiederaufnahme nach zwischenzeitlich veränderter Nutzung, d.h. erst nach Restitutionsmaßnahmen möglich**

Die Bestandesziele setzen ein oft aufwendiges Rückführungsmanagement, eine Beseitigung der schutzzielbeeinträchtigenden Meliorationen, Intensivierungen und Aufforstungen voraus. Meist sind hier Neubesiedlungsvorgänge wertbestimmender Arten vonnöten. Viel leichter vollzieht sich die Rückführung, wenn periodische Nutzungen von selbst wieder aufhören und Samen wahrscheinlich noch im Boden überleben konnten. Weitere Probleme, Chancen und Beispiele siehe [Kap. 6.8](#) (S.229).

- **Beispiele:**

- Kriegsäcker in oberbayerischen und schwäbischen Trockenrasengebieten, die um 1950 wieder der Magerrasensukzession überlassen wurden;

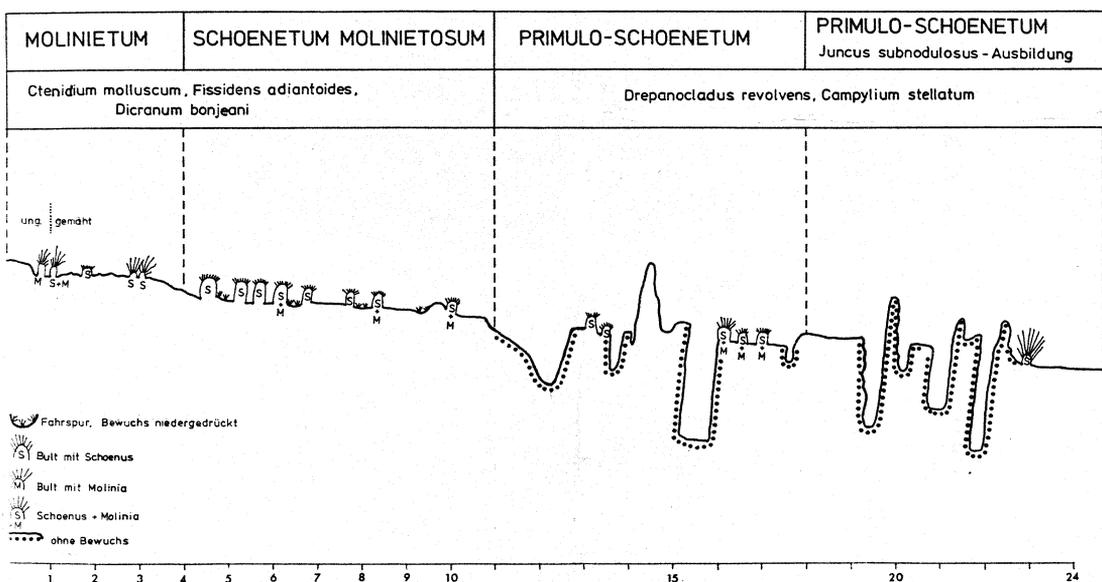


Abbildung 6/38

Fahrzeug-Einsinkschäden in einem Hangstreuwiesenkomplex südlich des Mesnerbichl/STA

LPK-Begleituntersuchungen 1983; Längenskala: in Metern; 4fach überhöht; in diesem Beispiel wird der hohe Weiserwert von Moosvereinen für die Erkennung fahrempfindlicher und fahrbelastbarer Vegetationseinheiten deutlich (vgl. LPK-Band II.9 "Streuwiesen": Kap. 1.4)

- Wiederaufnahme streuwiesenartiger Nutzung in 6d1-widrig umgebrochenen Streuwiesen (z.B. Mettenheimer Moos/LA und im Lkr. Rottal/Inn).

Fall 3: Wiederaufnahme nach Brache

Bestandesprägende Nutzungsform meist 1955-80 aufgegeben; Folgen 3-30jähriger Sukzessionen müssen vor Wiederaufnahme erst durch Startpflege und Wiederherrichtung beseitigt werden. Im Unterschied zu Typ 2 wurden die bestandestypischen Arten(kollektive) durch die Nutzungsaufgabe nicht völlig verdrängt, sondern nur unterdrückt und/oder geschwächt; sie bedürfen meist nur der Revitalisierung.

Beispiele:

- Pflege-Neubeginn der Nöttinger Viehweide/PAF ca. 30 Jahre nach Abgang der gemeindlichen Rindertrift setzte aufwendige Faulbaum-Birken-Schwendung und Rasenentfilzung voraus;
- maschinelle Schlehenentbuschung früherer Schaftriften am Hesselberg/AN und Petersberg-Schlüßberg/NEA;
- maschinelle Entbuschung früherer Rindertriften und Mäher am Freisinger Buckel/ED;
- Hudewald-Wiederherrichtung bei der Homburg/MSP.

Fall 4: Unterbrechungslose Weiterführung alter Wirtschaftsweisen ohne Außenanstoß

Biotop-prägende Nutzungsform bis heute ausgeübt, z.T. sogar ohne bzw. unter Zurückweisung von Förderangeboten; Glücksfall für die Arten der Kulturbiotop; meist nur in "rückständigen" und marginalen Agrargebieten mit ungünstiger Agrarstruktur.

Beispiele:

- viele Streuwiesen im Ammergau und südlichen Pfaffenwinkel;
- Laubrechen in den Tratten und Freien des Berchtesgadener Landes;
- Mittel- und Niederwaldbetrieb in den Banzer Bergen/LIF, bei Leutenbach/FO und im südlichen Steigerwald/NEA, KT;
- Birkenstockhieb auf manchen Birkenbuckeln im Oberpfälzer und Falkensteiner Wald (wiederbelebtes Brennholzinteresse);
- Kopfholznutzungen im Maintal bei Lichtenfels;
- Wässer- bzw. Rückenwiesenwirtschaft bei Gschwendet/FRG und Kirchehrenbach/FO.

Fall 5: Modifizierte, von außen organisierte Weiterführung

Nicht mehr ganz reibungslos erfolgt die Nutzungswiederführung dagegen beim Übergang zu paralandwirtschaftlichen Folgenutzungen, obwohl auch hier meist passable Pflegefolge erreichbar sind.

Beispiele:

- Reiterhof mäht ehemals bäuerliche Streuwiese als Pferdefutter (z.B. im Bayerischen Wald);

- Ponyhalter übernimmt einen Magerrasenhang mit Böhmischem Enzian (z.B. bei Obergrainet/FRG);
- Schafe von "Freizeitbauern" aus der Stadt sorgen für die Beweidung brachgefallener Spessart- und Frankenwaldtäler.

Die häufigste Form ist dagegen eine ähnliche, wenn auch nicht identische Weiterführung auf Vermittlung des Naturschutzes:

- Verbände, Maschinenringe oder Pflgetrupps führen Wies- und Streumähd weiter;
- Wanderschäfer übernimmt Triftweidesysteme ehemaliger Dorfschäfereien oder ehemaligen extensives Grünland (z.B. Nordhalben/KC).

Fall 6: Neuartiges Management

Maßnahmen dieser Art haben keine direkten Vorbilder in der traditionellen Landnutzung, bedienen sich auch großtechnischer Mittel und bedürfen teilweise auch großtechnischer Zwischennutzungen (z.B. Bodenabbau). Sie sind überwiegend der Restitution und Neuschaffung zuzuordnen (vgl. Kap. 6.8, S.229). Abb. 6/39 (S.214) faßt diese Übergänge von traditionellen Nutzungen in moderne Pflegeformen schematisch zusammen.

Nun stellt sich die Frage nach der **Vorbildtauglichkeit** alter, zwar artenreicher und schöner, im Stoff- und Wasserhaushalt (d.h. produktionsökologisch) unter Umständen aber nachteiliger Nutzungszustände.

Uns heute liebgewordene Reliktstrukturen hatten vormals eine bestimmte **Funktion im bäuerlichen Hauswirtschaftssystem**. Sie sind im Grunde nichts anderes als zufällige Rudimente der großen "Raubbaufläche" Allmende, die insbesondere seit dem Aufblühen größerer Städte im Spätmittelalter von zunehmendem Stoffentzug geprägt war, weil auch die Städter nunmehr bei gleichbleibenden Ressourcen aus dem Lande miternährt werden mußten. Die Halbkulturrelikte sind mehr oder weniger zerstückelte Reste derjenigen bäuerlichen Wirtschaftsflächen, in denen die existenznotwendige Stoffentnahmen (Pflanzenmasse, Streu, Holz, Plaggenhumus, Torf) nicht ausgeglichen wurden. Den relativ produktiven Stoffanreicherungsflächen der günstigen Anbaustandorte (Äcker, Rebflächen, nur bestimmte Wiesen) stand ein Mehrfaches an Entzugsflächen gegenüber (Magerrasen, Hutungen, Triften, Moorweiden, Espan, Ötzen, Streuwiesen, Moosänger, Waldweide, Schäl-, Nieder- und Mittelwälder).

Beispielsweise entfielen von den Randgemeinden des Erdinger Moooses mehr als 3/4 auf die nur extensiv und sporadisch genutzten, höchstens ausnahmsweise gedüngten Moosgründe (UrteIn, Lausen, Gfängen, Moosänger) und weniger als 1/4 auf die für damalige Verhältnisse intensiven "Pointen" (umfriedete Düngewiesen in Dorfnähe) und Äcker auf Mineralboden (KARL 1965).

Im bäuerlichen Kulturgradienten (vgl. van LEEUWEN 1966) schoben sich Streu-, Wiesheu-, Humus-, Weidefutter-, Schneitelfutter-, Zaunholz-, Brennholz-, Rebholz- und Rinden-Gewinnungsflächen zwischen die dorfnähe Flur und die weidefrei-

en Wälder. Die Ackerflur war gebietsweise durch ein radiales oder querverbundenes Triftnetz geteilt, welches die Verbindung zur dorffernen Hut und Waldweide herstellt. Scharfe Grenzen bestanden lediglich zwischen Hofgrünland (um fränkische Hausendörfer in Form von Etterhecken) und Ackerflur sowie zwischen dieser und der Allmende (vgl. z.B. die einstigen Flurgrenzhecken der Lkr. STA, FFB und LL).

Die jahrhundertelange Ausmagerung, mit einer Artenvielfaltssteigerung verbunden, war anfangs des 19. Jahrhunderts, als der Spessart fast ausschließlich aus verlichteten Krüppelwäldern und die Jura-Talhäufe praktisch baum- und strauchlos waren, zweifellos als dringend sanierungsbedürftiger, raubbaubedingter Notstand zu bewerten. Die Beseitigung dieser - heute als 6d-Flächen hochgeschätzten - Lebensräume war ja zu Beginn des 19. Jh. sogar eine Forderung der Landesverschönerung. Heute, nachdem diese Devastierungserscheinungen weitgehend beseitigt und nährstoffökologisch meist sogar überkompensiert sind (dabei sei die lange Nachwirkung großflächiger Streunutzung z.B. in der Oberpfalz nicht verkannt), ist eine erneute Positionsbestimmung erforderlich. Dabei darf nicht übersehen werden, daß die Voraussetzung für die Sanierung des großflächigen "Raubbaues" die Beseitigung der strukturell hochstabilen Subsistenzwirtschaft war, mit der Folge unaufhaltsam steigender Importabhängigkeit und der heute agrartypischen Überdüngung und Ressourcenbeeinträchtigung. Dies war das Opfer für eine aus übergreifender Sicht großartige Leistung der Landeskultur: der Übergang von einer negativen Stoffbilanz der Landwirtschaft zu einer positiven, die naturgegebenen Ressourcen nicht mehr aufzehrenden Bilanz.

Die seit ca. 1850 erzielte Waldvermehrung und -verdichtung war letzten Endes nur auf der Basis exogener Stoffzufuhr in die Landwirtschaft (zunächst Minerale Dünger, später Treibstoff, Futtermittel und Biozide) möglich, die die Nährstoffbeschaffung in den Wäldern, Streu- und Hutungsflächen entbehrlich machte. Da sich mitteleuropäische Zivilisation nun einmal nicht unter Schonung der übernommenen Lebensräume entwickeln konnte, gab es zur "Raubbau-Landschaft" vor 1850, örtlich auch bis in die 50er Jahre, keine Alternative. Die heutige Alternative förderte zwar die Ertragsfähigkeit des Waldes, zeitigt aber insgesamt gesehen u.E. eher noch größere Umweltprobleme.

Was man einst den Bauern aus forstpolitischer Sicht als Raubbau an den knappen natürlichen Nährstoffvorräten ankreiden mußte, kann heute durchaus als Anti-Eutrophierungsschritt neue Bedeutung erlangen (vgl. EGLOFF 1985). Freilich schafft der Entzug aus eutrophierten Magerrasen, Niedermooren, Quellhorizonten oder Bachstreifen die Nährstoffe nicht aus dem Wirtschaftssystem hinaus, kann sie aber doch auf weniger ressourcenempfindliche Orte verlagern und z.B. über lange Brachephase in Dauerhumusformen bzw. stabile Ton-Humus-Kopplungen überführen (vgl. Brachekonzept in Kap. 6.2, S.119).

Wenn auch das Prozeß- und Raumgefüge der bäuerlichen Subsistenzwirtschaft heute wohl endgültig ausgelöscht oder in Auflösung begriffen ist, so ist seine Kenntnis für das Erkennen früher herrschender Biotopzusammenhänge wichtig. Es können daraus Leitlinien für die Wiederherstellung von Verbundsystemen abgeleitet werden (z.B. Triftzüge, Intensitätsabfolgen). Das Grundprinzip der Subsistenzwirtschaft, der möglichst verlustarme Stoff-Transfer innerhalb einer Betriebseinheit von Teilfläche zu Teilfläche, erhält heute neue Aktualität (z.B. beim Einflügen von Pflegegut).

6.7.3.5 Läßt die unaufhaltsame Stoffanreicherung der Biosphäre das Biotop-Management ins Leere laufen ?

Wird die Pflege überhaupt noch mit den zunehmenden Stoffeinträgen fertig? Könnte sie sich unter den mitteleuropäischen Immissionsbedingungen in meso- und oligotrophen Lebensräumen langfristig totlaufen? (LÜTKE-TWENHÖVEN 1989). THOROE (1989) fragt nicht grundlos: "Wieviel will man sich an Naturschutzflächen leisten, die aufgrund diffuser Stoffeinträge aus der Luft auf Dauer nur durch aufwendige Pflegemaßnahmen erhalten werden können?"

Das Management der Flächenbiotope, welches ja in der Hauptsache der Erhaltung relativ nährstoffarmer Standort- und daran gekoppelter Konkurrenzbedingungen dient, gerät in den Verdacht eines aussichtslosen Ankämpfens gegen Unabänderliches. Diese Sisyphusarbeit wäre vor dem Steuerzahler dann nicht verantwortbar.

Wie steht es damit in Bayern?

Tatsächlich liegen auch die bayerischen Lufteinträge im Bereich oder deutlich über dem "critical load" mesotropher Lebensgemeinschaften von ca. 15 kg N/ha und Jahr. Tatsächlich ist der durch intensives Ausmagerungsmanagement mögliche Entzug von 20-40 kg N/ha und Jahr (ELLENBERG 1989) nicht immer mit den Schutzziele artenreicher Pflanzen- und Tierbestände vereinbar - wiewohl er die derzeitigen Lufteinträge bayerischer Biotope (ca. 15-40 kg N/ha und Jahr) kompensieren könnte (vgl. KAPFER 1987). Wir halten dieses Damoklesschwert zwar für bedrohlich, biotoppflegerische Resignation läßt sich daraus jedoch noch nicht ableiten. Denn:

- die Immissionsraten erreichen noch nicht die Spitzenwerte Nordwestdeutschlands oder Hollands, wo offenbar ein eutrophierungsanzeigendes Vordringen bestimmter Gräser (z.B. Fiederzwenke und Drahtschmiele) auch durch normale Pflegemaßnahmen oft nicht mehr verhindert werden kann (BOBBINK 1987);
- in ordnungsgemäß gepflegten Magerrasen-Innenzonen sowohl trockener wie feuchter Standorte kann derzeit in Bayern noch kein eutrophierungskorrelierter Artenumbau konstatiert werden;
- der Überflußfaktor N ist nicht in allen Biotopen eutrophierungsauslösend. In vielen Feuchtgebieten sind es eher P und K, die keineswegs immer reichlich verfügbar sind;

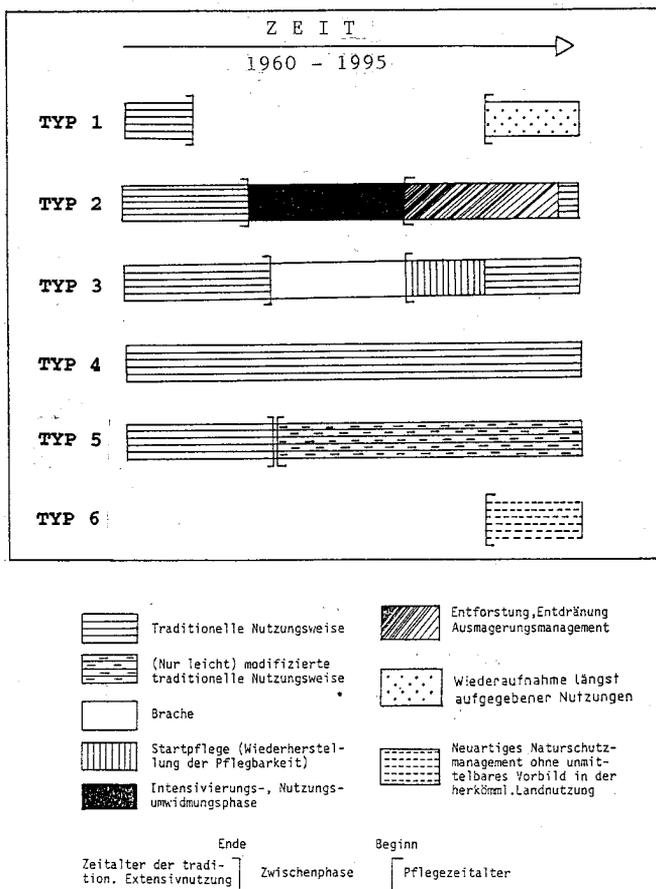


Abbildung 6/39

Wege der traditionellen Extensivnutzung ins Pflege-Zeitalter: schematischer Überblick

- (vorübergehend) erhöhte Ernte-Entzüge führen nicht notwendig zum Ausfall wertbestimmender Arten, wenn sie geschickt terminiert und mit Ruhe-Jahren verknüpft werden. Z.T. halten auch derzeit übliche Mähzeitpunkte, Weide- und Rotationsysteme dem örtlichen Lufteintrag bereits die Waage;
- es bleibt die Hoffnung auf eine dem SO₂-Beispiel folgende drastische Nährstoffreduktion auf dem Luftpfad. Der agrarbürtige Teil hat seinen Zenit bereits überschritten. Im Vorblick auf diese Entlastung ist es um so wichtiger, das gefährdete Potential oligo- und mesotraphenter Arten, wo nötig durch Pflegemaßnahmen, verfügbar zu halten.

Gegen die allgemeine Eutrophierung und Schadstoffanreicherung weitgehend machtlos ist das Management dagegen in nicht alljährlich abgeernteten Ökosystemen, wie z.B.:

- Wäldern und anderen rohumusaufbauenden Systemen,
- Zwergstrauchheiden,
- Mooren,
- technogenen Ödlandfluren,
- Brachen und Randstreifen,
- Hecken und Feldgehölzen,
- durchströmungsarmen Gewässern.

Hier droht ein derzeit noch nicht absehbarer - wenn auch meist mit Verzögerung eintretender - Eutro-

phierungsschub durch Mineralisierung akkumulierter Biomasse, Streu und Humusvorräte (ELLENBERG 1989). Über verschärfte Immissionsrestriktion hinaus kann eine gewisse Vorsorge getroffen werden, indem gerade die Einzugs- und Umgebungsflächen solcher Stoffsenken-Biotope bevorzugt in ein Ausmagerungsmanagement einbezogen und zumindest der seitliche Stoffzufluß minimiert wird (vgl. WEY 1988).

6.7.3.6 Wohin mit dem Pflegegut?

Auch Biotop-Pflege unterliegt dem Abfallvermeidungsgebot. Restloses Recycling des Ernteguts stößt auf zunehmende Schwierigkeiten, seitdem viele innerbetrieblichen Stoffkreisläufe weitgehend zusammengebrochen sind. Pflege wird fragwürdig, wenn sie zwar ihre biotisch-ästhetischen Gestaltungsziele erfüllt, aber globalökologisch zum Ärgeris wird. Pflege-Ideale sollten dann überprüft werden, wenn Tonnen von Streu, Schnitt- und Häckselgut zur weit entfernten Deponie oder an den nächsten, womöglich besonders artenreichen Waldrand gefahren werden müßten.

Das Verwertungsproblem der Biotop-Pflege läßt sich mit

- Mulchen
- Acker-Einpflügen (Humusdüngung, Bodenlockerung)
- Futterzumischung

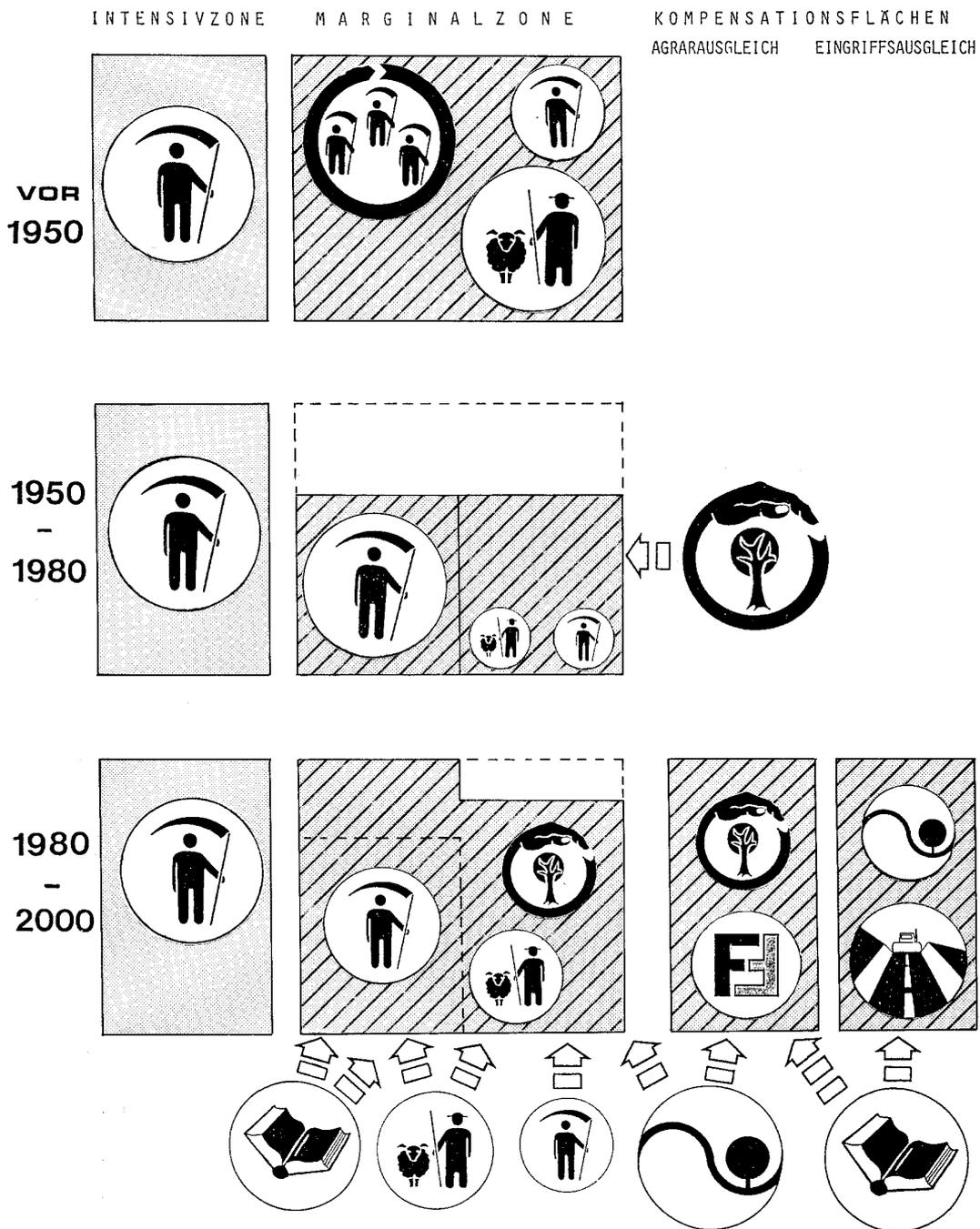


Abbildung 6/40

Kompetenzverschiebung in der Biotoppflege seit etwa 1950

Kulturbiotop (schraffiert) füllten vor 1950 noch weitgehend die ertragsschwachen Marginalzonen (mittlerer Block). Bäuerliche Wirtschaftsweisen (Einzellandwirt mit der Sense, Genossenschaften - mehrere Bauern im Kreis - und Schäfer) pflegten die gesamte Fläche.

Zwischen 1950 und 1980 schrumpfte die Biotopfläche durch nichtlandwirtschaftliche Umwidmung (weiß) und Intensivierung (grau, unschraffiert). Der Bauer zog sich weitgehend auf die intensivierte Fläche zurück. Naturschutzorganisationen (schützende Hand über Baum) engagierten sich erstmals.

Kurz vor der Jahrtausendwende (1980 - 2000) sollten die Biotopverluste zumindest teilweise wieder gut gemacht sein (weißer Defizitbereich, verkleinert). Die "Gruppenvielfalt" im Biotopbereich ist größer geworden: Landwirte konzentrieren sich auf die Extensivierungsbereiche (unten Mitte links), übernehmen zunehmend auch wieder Aufgaben in den "Altbiotopen" (unten Mitte, rechts). Wissenschaftlicher Sachverstand (Buch) kommt hinzu. Als Ausgleich für landwirtschaftliche Rationalisierung und großtechnische Eingriffe neugeschaffene Biotop (unten rechts) sind Betreuungsrevier für die "Ländliche Entwicklung" die Eingriffsverwaltungen (Straßenwalze), den Garten- und Landschaftsbau (Baum im Tal).

- Verkauf an paralandwirtschaftliche Betriebe (Pony- und Reithöfe)
- "Heublumen-Börse" für naturnähere Rekultivierung in Flurbereinigung, Abbauplanung und auf Verkehrsbeleitflächen
- notfalls auch dezentrale Bio-Kompostierung und Bioenergieanlagen
- Ausbreiten in Waldschadensflächen

zwar lokal erheblich mildern, nicht aber umfassend lösen. Durchgreifende Verbesserungen resultieren erst aus der

- Reorganisation landwirtschaftlicher Betriebssysteme hin zu Importverringern und Recycling (Wiederbelebung streuverwendender Tierhaltungs- und Aufstallungsformen, Festmist- statt Gülle-Förderung, schärfere innerbetriebliche Nährstoffbilanzierung unter weitestgehender Vermeidung mineralischer Komponenten);
- Maximierung tierischer Verwertungsmöglichkeiten, am besten auf direktem Wege auf der Weide.

EG-Nitratrüchlinie und Agrarreform haben einerseits die Rahmenbedingungen für ein umfassendes Kurzschließen der Stoffkreisläufe verbessert, andererseits aber fehlen immer noch wirksame Investitionshilfen für einschlägige Betriebs-Restrukturierung, die ja nicht nur den Pflegehintergrund, sondern die gesamte Umwelteinbettung der Landwirtschaft entscheidend voranbringen würde.

Leider bietet auch die Flächenstilllegung und Extensivierung im Hinblick auf die Biotop-Pflege eher ungünstige Perspektiven. Gelingt der "Durchbruch" der Wander- und Triftschafhaltung auf die für Produktionsverzichte bezuschulften Flächen, so wären zwar die Weideengpässe und Weide-Eutrophierungsprobleme auf Magerrasen behoben, doch müßte wohl auch mit einer Unter- oder Nichtbeweidung der Biotopflächen gerechnet werden.

Am schärfsten stellt sich das Verwertungsproblem in vieharmen Gegenden, sofern hier kein Abholdienst zum Wiedereinpflügen organisiert werden kann (vgl. Mähgutverwertung im Grabenstätter Moos/TS).

6.7.3.7 Kompetenzgerangel in der Biotop-Pflege?

Biotop-Pflege ist "in". Sie ist heute vor allem den Landwirten reserviert. Dies war nicht immer so.

Die bäuerliche Bewirtschaftungsaufgabe in den 60er und 70er Jahren hinterließ zunächst ein Zuständigkeitsvakuum. Naturschutzverbände und einzelne wissenschaftliche Gesellschaften sprangen als erste in diese Lücke, in Bayern zunächst der Bund Naturschutz, späterhin auch der Landesbund für Vogelschutz, der Arbeitskreis heimische Orchideen und regionale Vereinigungen. In den 80er Jahren meldete auch der Garten- und Landschaftsbau sein Interesse an und versuchte sich sowohl im Bereich der Pflege wie in der Biotopanlage. ABM-Trupps der Naturschutzbehörden halfen besonders bei schwierigen Erstpflegemaßnahmen aus. Heute führen sogar Straßenbehörden im Rahmen von Eingriffsrege-

lungen Pflegemaßnahmen durch. Wasser- und Bodenverbände, Forst- und Wasserwirtschaftsverwaltung, Obst- und Gartenbauverbände sind weitere Facetten in einer noch vielfältigeren Aktivitätspalette.

Abb. 6/40 (S.215) gibt einen vereinfachten Überblick der Kompetenzverschiebung in der Landschafts- und Biotoppflege.

Obgleich die vermittelnde Hand der Pflegeverbände zunehmend dieses immer buntere Spektrum ordnet, sind gewisse Rivalitäten und unerfüllte Hoffnungen hochmotivierter Gruppierungen nicht ganz zu übersehen. Keinesfalls gilt die Devise: Egal, wer es macht! Hauptsache, es wird möglichst viel gepflegt!

Denn es hängt von der zeitlich-technisch-personellen Flexibilität und ökologischen Motivation des Pflegeträgers ab, in welchem Maße beispielsweise

- Management-Begleitschäden vermieden werden;
- durch zeit-räumliche Pflege-Differenzierung den lokalen biologischen Erfordernissen Rechnung getragen wird.

Schönheit und Artenreichtum der alten Kulturbiotopie beruhte nicht zuletzt auf der Vielzahl und Individualität der beteiligten Nutzungspartner, auf der Begrenztheit und Kleinflächigkeit des Energieeinsatzes, ja auf der Unberechenbarkeit und Variabilität der Nutzung.

Der zunehmenden Technisierung, Rationalisierung und Entindividualisierung der Pflege wohnt eine gewisse Gefahr der Strukturvergrößerung und Biotopnivellierung inne. Biotop-Pflege sollte nicht als letzte Reserve Auslastungslücken auffüllen, sondern ist ein Handlungsbereich sui generis mit spezifischem Know-how. Sie erfordert die ausdrückliche Bereitschaft, sich über spezifische Bedürfnisse von Tieren, Pflanzen und Biozöten sowie über Leitbilder zu informieren und diese in ebenso sensibles wie selbstverantwortliches Handeln umzusetzen. Sie ist in hohem Maße Teamwork geworden. Dazu gehört die Bereitschaft, eigenes Handeln immer wieder anhand der erzielten Ergebnisse überprüfen zu lassen und gegebenenfalls zu ändern. An dieser Bereitschaft zur ständigen Rückkopplung und Flexibilität hapert es noch an vielen Stellen. Je zentralisierter und großräumiger die Organisationseinheit der Biotop-Pflege (z.B. eines Maschinenringes), desto wichtiger ist die Beratung und Mitbetreuung durch Fachpersonal.

6.7.3.8 Erschwerende Rahmenbedingungen für Landschaftspflege(-Betriebe), administrative, psychologische und sozioökonomische Hemmnisse

Pflege einzelner Biotopie ist meist nicht ohne Integration in das übergreifende Nutzungsgefüge und in geeignete Betriebsstrukturen durchzuhalten. Zu den notwendigen Rahmenbedingungen gehören nicht nur Förderangebote, sondern auch psychologische Akzeptanz, Möglichkeiten zur Koordination von Arbeitsvorgängen zwischen Pflegeflächen und "normalen" Nutzflächen, die Pflegearbeiten tragende Organisationsformen, nicht zuletzt auch ausrei-

chende Vermarktungschancen von Landprodukten aus extensiver Nutzung.

Am deutlichsten werden derartige Defizite am Beispiel der Schafhaltung, einer der Grundsäulen der Biotoppflege (v. PAAR et al. 1991, SENDKE mdl.): Extensive Weideflächen reichen für die Erzeugung von Qualitätslammern nicht aus. Während der Aufzuchtperiode muß auch ertragreiches Grünland zur Verfügung stehen. Die ständige Intensivierung der Acker- und Grünlandnutzung (Silowirtschaft, früher Umbruch, Gülle usw.), entfallene Pferchstandorte auf Intensivflächen, z.T. auch Naturschutzaufgaben in Wiesenbrütergebieten schränken die Vorkommer-, Herbst- und Winterweiden erheblich ein. Längere Stallzeiten und Kostensteigerung bei der Winterfutterbeschaffung sind die Folge. Zunehmende Erholungsaktivitäten (Motorsport, Spaziergänger mit Hunden, Flugsport usw.) stören den Hüte- und Pferchbetrieb.

Grünlandumbruch und Aufforstung letzter Hangwiesenzüge sowie "Wegbereinigung" alter Triften haben den Flächenverbund des Schäfers Zug um Zug unterbrochen. Fehlende Triften und Ersatzweiden zwischen Inselheiden verbittern die Schäfer und verringern deren Bereitschaft, Nutzungsaufgaben in den Biotopen einzuhalten (vgl. aber die Flurbereinigungsmaßnahmen, in Mittelfranken wieder Triftverbindungen herzustellen). Stillgelegungsflächen, erst später umgebrochene Stoppelfelder und Fettwiesen werden nicht als Übergangswiesen zur Verfügung gestellt. Auf manchen Gemeindehütungen finden indirekt schäferieverdrängende Maßnahmen (Aufforstung, Pachtbevorzugung für Jäger, Erholungsaktivitäten, Ablagerung usw.) statt, im Konflikt Wild/Schaf ziehen letztere häufig den kürzeren. Oft fehlen Außenställe und Tränken innerhalb weitläufiger Triftsysteme.

Die gesamtbetriebliche Situation von Schafhaltern wird noch unzureichend in die Bewirtschaftungsplanung von Pflegevorhaben einbezogen. Die zeitweise gemeinsame Nutzung von landwirtschaftlichem und Schäferiebetrieb muß wieder möglich werden (Stoppelweide, Nachweide von Hackfruchtschlägen und Grünland).

- Notwendige Ausholungsmaßnahmen werden manchmal nicht rechtzeitig mit Forstbehörden abgestimmt und enden in einem Entbuschungstop.
- Streuobstpflanze ist durch unterentwickelte Direktvermarktung und bestimmte Ernte-Haftpflichtbedingungen (Sturzgefahr bei Hochstämmen!) erschwert.

All diese Beispiele haben eines gemeinsam: Aufwendige und bestgemeinte Pflegebemühungen stoßen an Grenzen, wenn sie nicht im sozioökonomischen und politischen Umfeld integriert sind. Akzeptanzdefizite des maßnahmenorientierten Naturschutzes bestehen sowohl im Kommunalbereich, als auch zwischen unterschiedlichen Verwaltungen. Solche Schwachpunkte sollten aufgespürt und kooperativ beseitigt werden, wenn es nicht zu unerwünschten, die Idealisten vor Ort lähmenden Effekten kommen soll.

6.7.3.9 Mangel an Erfolgskontrolle und Erfolgspräsentation in der Biotop-Pflege?

Überall, wo öffentliche Mittel eingesetzt werden, ist der "Nutznießer" bzw. die umsetzende Behörde dem Steuerzahler Rechenschaft schuldig. Nicht besser ergeht es der Biotop-Pflege (siehe Bericht des Bayer. Obersten Rechnungshofes zum Einsatz der Naturschutzprogramme 1991).

Die bayerische Landschaftspflege hat die Notwendigkeit einer fachlich fundierten, botanisch-vegetationskundlich-zoologischen Leistungsüberprüfung der durchgeführten oder angestrebten Maßnahmen frühzeitig anerkannt und eine Expertengruppe "Fachliche Erfolgskontrolle der Programme des Naturschutzes und der Landschaftspflege" eingesetzt. In Phase I des LPK (1. Zwischenbericht 1984) wurden innerhalb mehrerer süd- und nordbayerischer Managementbereiche vegetationskundliche Kontrolluntersuchungen durchgeführt und Methoden hierzu getestet (vgl. Kap. 2). Dem LPK parallelgeschaltet wurde seit 1989 ein Forschungsvorhaben zur Optimierung und Wiederherstellung von Kalkmagerrasen, zu dem bereits Zwischenergebnisse vorliegen (vgl. RINGLER & QUINGER 1990, QUINGER 1990). Im Bayerischen Wald wurden 1989 Versuchsflächen zur Erfolgskontrolle verschiedener Pflege- und Restitutionsmethoden von bodensauren Magerrasen und Bergwiesen vorbereitet. Im Taubertal werden Pflegemaßnahmen dokumentiert. Im Rahmen der vegetationskundlichen Dauerbeobachtung des Landesamtes für Umweltschutz sind auch Kontrollflächen für Pflege-, Restitutions- und Neuschaffungsmaßnahmen eingeplant (BOTSCH 1991). Naturschutzverbände dokumentieren zumindest an einigen Arten und Artengruppen den Erfolg ihrer Maßnahmen. Im Rebhuhnprojekt Feuchtwangen finden vielschichtige Beweissicherungen statt. Vorbildliche botanisch-zoologische Kontrollen werden vom Umweltamt der Stadt Augsburg und der Ökologischen Bildungsstätte Mitwitz durchgeführt. Trotz dieser und einiger anderer Projekte fehlt es zusätzlich noch an einer

- problemadäquat abgestimmten Methodik, vor allem im tierökologischen Bereich, z.T. auch im botanisch-pflanzensoziologischen Bereich;
- genügenden Berücksichtigung konzeptwichtiger Tiergruppen, vor allem im Wirbellosenbereich;
- innerhalb überschaubarer Gebietseinheiten nachhaltigen Betreuungsstruktur der wissenschaftlichen Begleituntersuchungen, z.B. in Form einer Planstelle bei den Pflegeverbänden;
- ausreichenden Mittelbereitstellung für die wissenschaftliche Dokumentation der Biotopentwicklungsmaßnahmen;
- systematischen Synopsis bereits vorliegender Ergebnisse zur Nutzung an anderer Stelle.

Das LPK versucht, diese Lücke durch die Analyse der Reaktionen wertbestimmender und biotoptypischer Artengruppen und Gesellschaften auf bestimmte Maßnahmen zu verengen (Kap. 2 in den Lebensraumtypenbänden). Die Auswertung dieser Kapitel erlaubt in gewissen Grenzen eine Eignungs-

bewertung einzelner Managementvarianten. Solide Einzelfallkontrollen unter den regionalen ökologischen und biogeographischen Bedingungen werden dadurch aber nicht ersetzt.

6.7.4 Spielräume und Grenzen für Gehölz-Sukzessionen

Grob gerechnet, sind von den um 1950 vorhandenen außeralpinen Halbkulturbiotopen Bayerns 5/10 bis 9/10 durch Melioration und direkte Umwidmung verloren gegangen, von dem erhaltenen Rest aber je nach Gebiet 1/5 bis 9/10 durch Sekundärverwaldung. Mit einem Schlaglicht auf die Trockenrasensukzessionen des Jurabereichs sei an diese Ausgangstatsache erinnert (s. Abb. 6/41, S. 219).

Folgende Fragen stellen sich:

- Wo liegen die Pflege- und Offenhaltungsgrenzen?
- Bei welcher Sukzessionsstufe sollte man von einer Rückführung absehen?
- Inwieweit sollte unser Mehrbedarf an naturnahen Sukzessionswäldern (vgl. Kap. 6.1 und 6.2) auch auf Offenlandbiotopen gedeckt werden?

Diese Fragen bereiten zur Zeit großes Kopfzerbrechen. Darauf gibt es mit Sicherheit keine allgemeingültige Antwort. Fingerspitzengefühl und solide Kenntnis von Struktur und Funktion örtlicher Lebensgemeinschaften sind für die Entscheidungsfindung unerlässlich.

Trotzdem ist für abgewogene Lösungen von einigen übergeordneten Fakten und Grundüberlegungen auszugehen, die nachfolgend zusammengestellt seien.

6.7.4.1 Grundsätze und Prämissen zur Ermittlung von Pflege-Tabuzonen

Nachfolgend wird der Begriff der G- und F-Flächen (RINGLER 1981) eingeführt (vgl. auch Kap. 6.6.7.3, S.193):

G-Flächen = Ganzbiotop: Großbiotop, die ihren ursprünglichen Standortraum (Physiotop) heute noch ganz oder annähernd ausfüllen, so z.B. ein Streuwiesengebiet, das ein feuchtes Becken heute noch weitgehend ausfüllt oder ein Strang aus Hutungen und Trockenwäldern, der über längere Strecken einer Talflanke folgt.

F-Flächen = Fragmentbiotop: Reste eines früher wesentlich ausgedehnten Lebensraumes.

- 1) Aus naturschutzfachlicher Sicht ist ein ausreichender Anteil selbstregulierender, ohne menschliche Überprägung aufgewachsener Waldökosysteme wünschenswert (vgl. Kap. 4.1.1.2, Kap. 5.1). Solche Flächen sollten künftig vermehrt bereitgestellt werden.
- 2) Abgesehen von wenigen großflächigen Offenlandökosystemen (z.B. Steppenbiotop, Wiesenbrüterlebensräume) bedeuten Gehölzentwicklungsphasen in der Nähe oder im Kontakt zu gehölzarmen Biotoptypen eine wesentliche Bereicherung, insbesondere als zoologisch wichtige Ergänzungshabitate.
- 3) Durch traditionelle Nutzungsweisen geprägte 6d1- (bzw. 20c-)Flächen beherbergen über 45%

aller RL-Gefäßpflanzenarten Bayerns (eigene Ermittlungen). In einigen Wirbellosengruppen dürfte der pflegeabhängige RL-Anteil eher noch höher liegen (PLACHTER 1990).

- 4) Mit Ausnahme noch kompakter Großflächen (G-Flächen) sind die Restflächen extensiver Offenland-Ökosysteme für eine Populations-sicherung bereits (viel) zu klein und zersplittert. Es sind ganz überwiegend F-Flächen. Sie sind die am wenigsten ersetz- und nachlieferbaren Manglelemente innerhalb der betreffenden Lebensraumkomplexe.
- 5) Brache- und Gehölzsukzessionen drängen auf diesen Flächen einen Großteil der gefährdeten Arten zurück. An ihre Stelle treten überwiegend allgemein verbreitete und nur wenige seltene Arten. Gefährdete Arten würden vorwiegend erst am Ende des Sukzessionsganges nach 150-500 Jahren in der Terminalphase (Altholz- und Dickholzbewohner) vermehrt auftauchen. Für diesen Zeithorizont läßt sich aber in der aktuellen Artenschutzstrategie nicht planen.
- 6) Aus 3-5 folgt, daß Einbußen offener Halbkulturf lächen weder durch Intensivierung, Umwidmung noch Brachesukzession hingenommen werden können. Im Gegenteil sollten derartige Rest- und Mangel Lebensräume mit allen naturschutz- und agrarpolitischen Instrumenten wieder auf populationsgenetisch erforderliche Flächenmindestgrößen gebracht und vernetzt werden.
- 7) Dies bedeutet, daß innerhalb solcher 6d1-(bzw. 20c-)Flächen im Regelfall heute kein Platz für andere wichtige Lebensraumentwicklungen ist. **Die notwendige Erweiterung und bessere räumliche Verteilung von Sukzessionsgehölzen darf nicht auf dem Rücken der konkurrenzschwächsten und gefährdetsten Glieder naturnaher Lebensgemeinschaften, nämlich der kulturgeprägten Biozöosen ausgetragen werden.** Dies verpflichtet dazu, die notwendige Vermehrung naturnah aufwachsender Wälder und Gebüsche **außerhalb** von 6d1-Bereichen auf umgewidmete Intensivflächen oder Forstflächen zu betreiben. Nur so kann vermieden werden, daß das legitime und naturschutzwichtige Ziel der Vermehrung naturnaher bis eingriffssarmer Wälder nicht zu Lasten der ohnedies bedrängtesten Artpopulationen geht. Gebrauch werden also die sorgfältige Bestandserhaltung der Kulturbiotop und gleichzeitig die Neuentwicklung von Sukzessionswäldern - dies aber nicht auf derselben Fläche.
- 8) Aber in räumlichem Kontakt (siehe 2)! Konzentriert sich die Gehölzentwicklung auf das Vorfeld der 6d-Flächen zu Intensivflächen hin, so verbessert sich gleichzeitig die Pufferung, ohne die offenen Mangelbiotop weiter einzuengen (Abb. 6/42, S. 220).
- 9) Die Populationsengpässe und Verluste der 6d1- gebundenen Offenlandarten sind heute derart prekär, daß auch gut begründete und vertretbare Möglichkeiten einer Rückentwicklung aus Brachestadien und Verbuschungen genützt werden

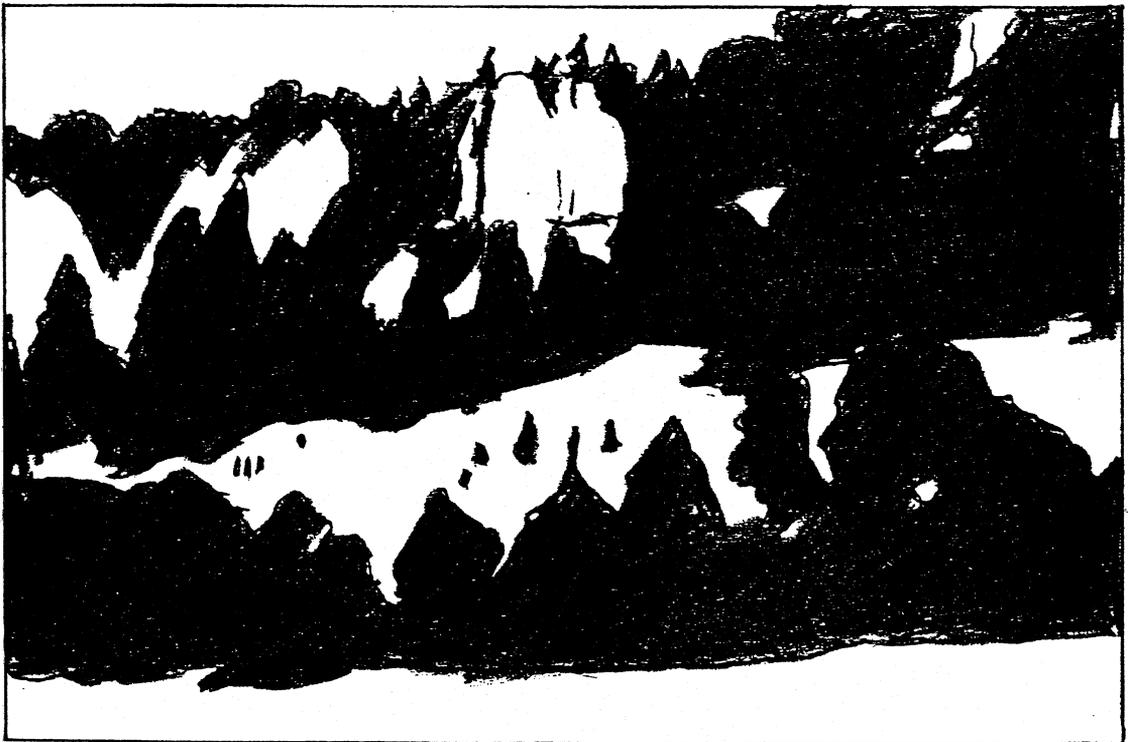


Abbildung 6/41

Arnsberger Hänge im Altmühltal 1955 und 1985 - Zeichnung nach zwei Fotos von O. Kraus und A. Ringler

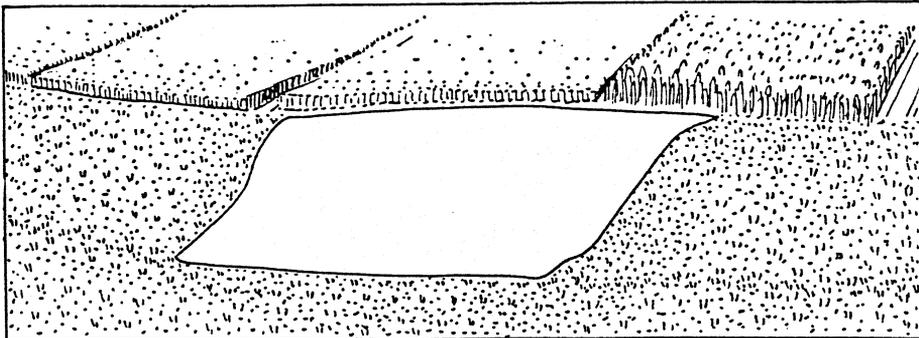
sollten. Die Revitalisierbarkeit "überwachener" Artenpotentiale sollte dabei nicht unterschätzt werden. Ruhende Samenbanken können großenteils 10-30 Jahre, aber nicht viel länger überdauern.

10) Daraus folgt aber auch, daß die Frist zur Wiederbelebung zugewachsener Pflanzenartenpotentiale in den nächsten Jahren, äußerstenfalls um

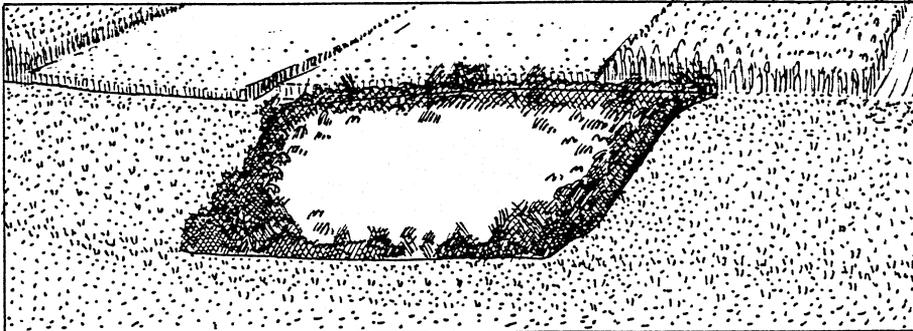
das Jahr 2000 herum ausläuft, weil die Magerflächen überwiegend in den 60er und 70er Jahren verbrachten. Die Erstpflege und Wiederinstandsetzung länger verbrachter Magerrasen und Streuwiesen sollte daher beschleunigt und intensiviert werden.

11) Wiederinbetriebnahme alter Kulturbiotope wird dort fragwürdig, wo

INSELBIOTOP IN DER AGRARLANDSCHAFT Beeinträchtigung durch Stoffeinträge



INSELBIOTOP OHNE FLÄCHEN-VERBUNDSYSTEM Flächeneinbuße durch notwendige Puffergehölze



INSELBIOTOP IN VERBUNDSYSTEM EINGELIEDERT Kein Verlust an ökosystemspezifischer Fläche Pufferfunktion auf Umgebungsflächen verlagert

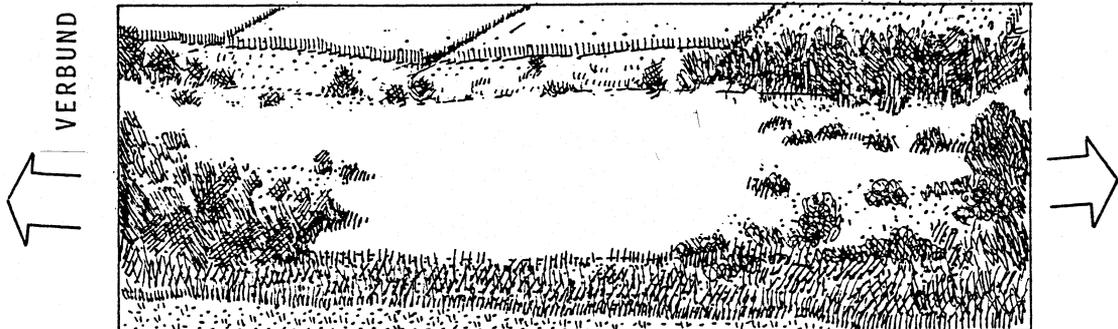


Abbildung 6/42

Pufferzonen- und Verbundentwicklung am Beispiel eines verinselten Magerrasens

- deren Sukzession andere Mangelbiotope nachliefert, die außerhalb kaum entstehen können (z.B. Neubildung von Torfmoosvermoorungen);
- der Einsatz von modernem Pflegegerät unververtretbare Eingriffe nach sich ziehen würde (z.B. gravierend entwässernde Gräben, Entblockung).

In Würdigung dieser elf Prämissen werden die folgenden Empfehlungen für die sinnvolle und gebotene Entfilzung und Entbuschung von 6d1-Offenlandbiotopen, getrennt nach Feucht- und Trockenstandorten, gegeben (s. Abb. 6/43, S.222).

6.7.4.2 Grenzen der Entbuschung und Entfilzung von 6d1-Feuchtstandorten

Mit fortschreitendem Verfilzungs-, Verbuschungs- und Verwaldungsgrad von 6d1-Feuchtstandorten sollten die Rückführungsschwellen (= Ausschlußbedingungen für Erstpflge) progressiv höher geschraubt werden.

Stufe 1: 6d1-Feuchtbrache noch gehölzarm

Bei nur partieller Verfilzung und noch geringem Gehölzaufkommen sollte nur in folgenden Fällen/Teilflächen auf eine Erstpflge und Wiederaufnahme bestandesgemäßer Pflege (im Regelfall Spätmahd) verzichtet werden:

- Manuelle Pflege vorläufig nicht realisierbar; maschinelles Management mit unververtretbaren Eingriffen wie Grabenvertiefung, unkontrollierbaren Fahrspur-, Schlupf- und Versink-Schäden verbunden (z.B. in sehr nassen Quellhorizonten).
- Auf den verfilzten Streuauflagen breiten sich Torfmoose aus (Übergangsmoorbildung, damit Bildung eines weiteren Mangelbiotops mit hoher Wasserrückhalteleistung).
- Es handelt sich um schlenkenreiche und/oder schwingrasenartige Flächen, die möglicherweise sogar nativen Charakter tragen (z.B. primäre, also nicht aus Rodung hervorgegangene Kalkflachmoore).
- Es handelt sich um Streuwiesen oder Miespickelflächen (= Gewinnung von Moosstreu) auf geschwendeten Hoch- und Übergangsmooren, die nach Nutzungsende sich zu regenerieren beginnen.
- Es handelt sich um wertvolle Ergänzungshabitats in Rand- und Störzonen (z.B. Hochstaudenfluren, Röhrichte), deren anthropogene Entstehungsursachen (z.B. tiefe Randgräben, direkt angrenzende hohe Fichtenaufforstung) vorläufig nicht sanierbar sind; eutrophierte Magerrasenränder sind von dieser Sonderregelung allerdings nicht betroffen, da hier Ausmagerungsmaßnahmen sehr wohl erfolgreich sein können.

Stufe 2: Gehölzanflug bzw. Verbuschung mäßig

Unter folgenden Bedingungen ist ein Rückführungsverzicht anzuraten:

- Wertbestimmende Pflanzenarten (auch als ruhender Samenvorrat) vermutlich nicht mehr re-

vitalisierbar (Brachedauer > 30 Jahre) und auch in der Nachbarschaft zur Rekolonisierung nicht mehr verfügbar.

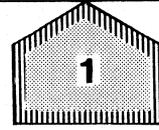
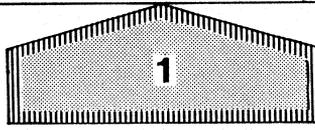
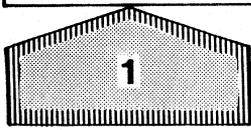
- Nicht unbedingt nutzungsgeprägte Großseggenriede, Verlandungszonen, Kesselsümpfe und Schwingrasen (dies gilt nicht für Großseggenriede und Röhrichte der Naßwiesen, die auch drastische Entbuschungs- und Entstockungsbereiche rasch kolonisieren!).
- Randzonen großflächiger G-Flächen (vgl. Kap. 6.7.4.1, S.218) ohne Wiesenbrüter und Wiesenralen. Hier können Gehölzanflugbereiche in unregelmäßig verteilten Kleinbeständen (nicht als durchgehender Gehölzriegel!) durchwachsen.
- Eutrophierte und hydrologisch stark gestörte Randbereiche und innere Störbereiche von G-Flächen (z.B. inselhafte Kartoffelacker-Brachen inmitten von Niedermoorgebieten, Kontaktstreifen neben streuwiesendurchquerenden Straßen und Wegseitengräben, Vorfelder von Müll- und Bademoordepotien in Niedermoor- und Streuwiesengebieten).
- Fließgewässer- und Übersättigungsbereiche innerhalb von G-Flächen (Aufsattelungsbereiche und Schwemmkegel mit hoher Umlagerungsdynamik und Pionierwaldanflug; vor allem in Streuwiesen am Alpenfuß).

Stufe 3: Fortgeschrittene Verwaldung

Hat der aufkommende Feuchtwald die wertbestimmenden Arten der Offenlandphase endgültig verdrängt, ist die Gehölzschicht bereits strukturell ausdifferenziert und die Boden- bzw. Torfbeschaffenheit irreversibel umgewandelt, so sollte die Rückführung nicht mehr in Erwägung gezogen werden. Typische Ausschlußbedingungen für Pflege sind hier:

- Bestandes- und Oberflächenstruktur bereits bruchwaldartig (Bruchwald-Schlenken, aufgestelzte Erlenbulte u.a.);
- nicht nur ursprüngliche Bodenvegetation, wahrscheinlich auch Samenvorrat verschwunden (Brachedauer > 30 Jahre, auch keine langlebigen artenschutz wichtigen Überhälter licht- oder halblightbedürftiger Arten wie Heidelbeerweide, Zwerg- und Strauchbirke oder Alpenrose vorhanden);
- Torfe durch Gehölzdurchwurzelung, bessere Belüftung und veränderten Nährstoffumsatz vererdet bzw. bodenphysikalisch umgewandelt.

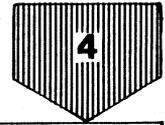
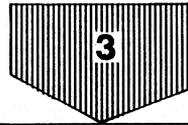
Allerdings bietet eine Übernahme der Gehölzphase in einen waldeigenen Pflegerhythmus (insbesondere Erlen-Niederwaldrotation) in manchen Fällen die Chance, Artenkollektive der Feuchtwälder und der vorgängigen Naß- und Streuwiesen dauerhaft zu verzahnen (z.B. Trollblume, Wiesenknöterich, Dabwallsegge, Wundersegge, Märzenbecher) sowie naturschutz wichtige nasse Hochstaudensäume zu begünstigen (Blauer Eisenhut, Karlszepter, Eisenhut-Hahnenfuß usw.). Kleinflächiges Ausmähen von Erlen-Niederwäldern kann besonders struktureiche Mischbiotope mit zeitweise eindrucksvollen Blühaspekten (insbesondere Märzenbecher) hervorru-

ENTBUSCHEN , ENTFILZEN , OFFENHALTEN !

Gehölzarm
z.T. verfilzt

mäßiger
Gehölzanflug

fortge-
schrittene
Verwaldung

**NICHT EINGREIFEN !****FEUCHTSTANDORTE**

- 1** Alle halbkulturellen 6 d 1 - Flächen außer folgende Spezialsituationen:
- 2**
 - Maschinelle Pflege mit unvertretbaren Eingriffen verbunden (Entsteinung, Grabenräumung, neue Gräben u.a.) Alternativpflege vorläufig nicht realisierbar
 - Sphagnum-Vermoosung, Schwingrasen
 - geschwendete Hoch-/Übergangsmoore
- 3**
 - Wertbestimmende Arten (auch als Samenvorrat) vermutlich nicht mehr vorhanden (Brachedauer ~>30 Jahre) und auch in der Nachbarschaft nicht (mehr) vorhanden
 - Bult-Großseggenriede, Verlandungszonen, Kesselsümpfe, Schwingrasen
 - innerhalb G-Flächen (siehe 6.1.3) max. 5% überwiegend randnah in unregelmäßigen Kleinblöcken durchwachsen lassen (außerhalb Brachvogel-/Wiesenrallengebieten)
 - Innerhalb G-Flächen : eutrophierte Randbereiche
 - Innerhalb G-Flächen : Bachsäume, Schwemmkegel
- 4**
 - Bereits typische Bruchwaldstruktur (Schlenken usw.)
 - wie ursprüngliche Bodenvegetation verschwunden auch keine Überhälter seltener Arten wie Betula nana, B.humilis, Rhododendron ferrugineum vorhanden
 - Ursprüngliche Torfe bereits vererdet

TROCKENSTANDORTE

- 1** Alle halbkulturellen 6 d 1 - Flächen außer folgende Spezialsituationen :
- 2** Maschinelle Pflege mit unvertretbaren Eingriffen verbunden (Entsteinung); Alternativpflege vorläufig nicht realisierbar
- 3**
 - wie , aber Sukzessionsbereiche noch vorsichtiger ausweisen, da Aufwuchsverwertung günstiger und Futterflächenvorhaltung für künftige Kleintierhalter zu berücksichtigen
 - G-Flächen (gepl. Hutungslandschaften): Gehölzinsel im Verzahnungsbereich Weide/Wald
- 4**
 - Almen: vor allem alle Latschen-, Lärchen- und Zwergstrauchanflüge
 - wie und
 - Almen
 - wie , ursprünglich Bodenvegetation verschwunden
 - nat. Gehölzsukzession in nat. Ökosystemen mit gestörten Rahmenbedingungen (z.B. Flußschotter nach Hochwasserbeseitigung)

Abbildung 6/43

Entfilzung und Entbuschung

6.7.4.3 Grenzen der Entbuschung und Entfilzung von 6d1-Trockenstandorten

Stufe 1: Trockenbrachen noch gehölzarm und nur z.T. verfilzt

Hier sollte auf Pflege nur dann verzichtet werden, wenn Beweidung nicht realisierbar und bestandsgemäß ist, maschinell unterstützte Pflegemaßnahmen aber unververtretbare Eingriffe voraussetzen (insbesondere Entfernung von Blöcken und Felsköpfen). Diese Ausschlußbedingung ist indessen nur sehr selten gegeben. Dort, wo schon der Kleinmähereinsatz Entsteinung voraussetzt (z.B. auf einigen Basaltblockheiden der Rhön), sind mit etwas Mühe sehr wohl Extensivweidesysteme zu etablieren und bestandsgemäß.

Stufe 2: Mäßiger Gehölzanflug

In dieser Sukzessionsstufe sollten die Pflege-Tabuzonen noch enger gezogen werden als bei Feuchtstandorten, weil die Wiederbesiedlung entbuschter oder entstockter Flächen in aller Regel komplikationsloser abläuft als in 6d1-Feuchtgebieten (Ausnahme: eutrophe Großseggenriede) und obendrein die dabei entstehenden Pionier- und Störstellen vor allem für die Insektenwelt und bestimmte seltene Raschbesiedler der Pflanzenwelt (z.B. Weißes Fingerkraut, Strauchgamander, Traubengamander, Kleinginsterarten, Borstenglockenblume) oft von großer Bedeutung sind. Im einzelnen sind folgende Situationen hervorzuheben, in denen Entbuschung und Rückführung zumindest nicht mehr geboten erscheint:

- Wertbestimmende Pflanzenarten auch als Samenvorrat vermutlich nicht mehr vorhanden (Brachedauer > 30 Jahre) und auch in der Umgebung als Spenderpopulationen nicht mehr verfügbar; trotzdem kann auch hier eine großzügige Entbuschung und Entfilzung angezeigt sein, wenn nämlich Weideflächenengpässe zu beheben, Erholungskorridore, landschaftsprägende Sichtschneisen und Waldauflockerungen wiederherzustellen sind.
- In G-Flächen (größere Hutungsgebiete) mit unbefriedigend scharfen Waldrändern kann oder sollte die Saumzone durch Gehölzvorsprünge und -inseln bereichert werden. Auch Solitäre können hier aus dem Anflug hochgezogen werden.
- Eutrophierte Randzonen solcher Trockenbiotope, denen vorläufig keine Außen-Pufferzone vorgeschaltet werden kann; solche Bereiche sind meist an höherem Graswuchs zu erkennen.

Stufe 3: Fortgeschrittene Verwaltung

Für ältere, verdichtete Sukzessionsgehölze gelten folgende Abholzungs-Tabuzonen:

- Anflüge in sehr labilen, erosionsgefährdeten und lawinenaktiven Schutzwaldlagen, insbesondere Latschen-, Lärchen-, Zirben- und Zwergstrauchanflüge der Almen.
- Kleinere, unregelmäßig verteilte Teilbereiche in Randzonen von G-Flächen, in denen keine gefährdeten Arten nachzuweisen sind.

- Eutrophierte Randbereiche von G-Flächen, denen keine Pufferzonen im Kulturland vorgeschaltet werden können.
- Wertbestimmende Offenlandarten wahrscheinlich auch als Samenvorrat kaum mehr vorhanden (Brachedauer > 30 Jahre), auch als Lieferbiotop in der Nachbarschaft nicht mehr verfügbar.
- Gehölzsukzessionen in naturnahen Ökosystemen, die ihre natürliche Umlagerungs- und Überflutungsdynamik verloren haben; hier müßte die Entbuschung und Abholzung für einen verlorengegangenen natürlichen Standortfaktor einspringen, den sie aber nur sehr unbefriedigend simulieren kann (voralpine Schotterauen nach weitgehender Hochwasserfreilegung).

In fortgeschrittene Verwaltungen sollte in begründeten Einzelfällen dann eingegriffen werden, wenn der Baumaufwuchs xerotherme Reliktstandorte zu überschatten droht und mit dem Feuchteklime auch die Humusdynamik umwandelt, Vermoosung auslöst u.dgl. (Beispiele: Serpentinhang Haidberg bei Wurlitz/HO, Diabasleite Höllental bei Lichtenberg/HO, Silikatfelshalden im Regental/R, SAD). Merke aber: Nicht jede eingewaldete Felsflur sollte freigestellt werden! Solche Ausnahmen sind z.B. Rolfarn- (*Cryptogramma crista*)-Gipfelsfluren des Böhmerwaldes, Streifenfarn (*Asplenium*)- und Wimperfarn (*Woodisia spec.*)-Felsfluren sowie Rosensteinbrech-Vorkommen (*Saxifraga rosacea*) in der Altmühlalb.

Bei einer Steinschlaggefährdung von Siedlungs- und Verkehrsflächen am Hangfuß (z.B. NSG Bogenberg) ist natürliche Verwaltung labiler Felspartien zu tolerieren.

6.7.5 Leitbild für den inneren Aufbau von Biotopkomplexen

Aus den oben abgeleiteten Prinzipien läßt sich eine ideale An- und Zuordnung unterschiedlicher Zustandsformen und Pflegebereiche in einem größeren Lebensraum folgern.

Optimal ist im Normalfall ein Biotopaufbau, der

- dem natürlichen Standortpotential und dem natürlich-kulturhistorischen Gefüge der Landschaft entspricht;
- den sessilen, auf ein Habitatelement beschränkten Arten (z.B. Pflanzen, Kleingehäuseschnecken) ausreichende Populationsentfaltungsfächen einräumt (Minimumareal der Teil-Biozöosen);
- möglichst vielen Tierarten mit räumlich differenzierten Habitatansprüchen (Komplexbesiedler) Lebensraum bietet;
- Biotopwechsel in einem jahres- und tageszeitlich veränderlichen Gradienten (z.B. Mikroklima: Spinnen, Laufkäfer) ermöglicht;
- wandernden Arten Leitlinien anbietet;
- Teilsiedlern wie Köcherfliegen, blütenbesuchenden Hautflüglern, Libellen, Schwebfliegen und Schmetterlingen ihre "Kleinumzüge" erleichtert;

- Kleintierarten günstige Ausweichmöglichkeiten in Klimastreß-, Störungs- und anderen Pessimal-situationen bietet (z.B. "Oszillieren" der Heuschrecken);
- dabei aber nicht ökotechnisch verkünstelt und landschaftsfremd überladen wirkt;
- auch für den Menschen einladend wirkt;
- pflegetechnisch nicht überkompliziert ist.

Selbstverständlich wird es kein Modell geben, das alle diese, z.T. antagonistischen Ansprüche gleichmäßig unter einen Hut bringt. Trotzdem sei hier der Versuch eines größten gemeinsamen Nenners unternommen.

Ein **biologisch idealstrukturierter Biotopkomplex** der ursprünglichen Kulturlandschaft enthält, soweit vom örtlichen Naturpotential her möglich, eine Abfolge aus:

- offenen Primärstandorten ohne Stoffentnahme (z.B. Felsen, Felsheiden, Quellfluren, Moore, Gewässer, Verlandungszonen);
- einschürige oder extensiv beweidete Rasen;
- Grasfluren mit (periodischen) Bracheelementen (z.B. versaumte Magerrasen, kleinflächig verstaudete Streuwiesen);
- kleinflächige oder saumartige Staudenfluren;
- Gebüschkomplexe, unter Umständen durch kleinflächig rotierende Schwendung unterhalten (nach Möglichkeit außerhalb der ursprünglich mageren Offenlandhabitate);
- Stockausschlagsbereiche (nieder- und mittelwaldartig, vor allem auf wechselfeuchten bis wechselfeuchten tonig-lehmigen Böden);
- bäuerliche Plenterwälder, naturnahe altholzentwickelnde Mischbestände.

In dieser Idealkonfiguration ergänzen sich Teilbereiche mit langen, mittleren und kurzen Ernteabständen, mit relativ hoher Artenfluktuation (z.B. Mittelwaldrotation) und hoher Artenkonstanz (z.B. alljährlich gemähte Magerrasen; [Abb. 6/44](#), S.225).

Am **Beispiel unterfränkischer Trockenstandortskomplexe** seien diese Erfordernisse zusammenfassend veranschaulicht (RITSCHEL-KANDEL et al. 1991, siehe auch LKP-Band II.1 "Kalkmagerrasen": Kap. 1.2 Wirkungsbereich). Die für das Artenschutzhandeln maßgebende Raumeinheit besteht aus Felsfluren/Felsheiden, Magerrasen und ihren Sukzessionsstadien, lichten bzw. periodisch aufgelichteten Gebüsch- und Waldbeständen (Mittel-, Nieder-, Heide-Kiefernwäldern), alten Weinbergen und Extensiväckern mit ihren Brachephase, z.T. auch alten Steinbrüchen, Steinwällen und -halden. Diese Habitatelemente müssen **nebeneinander** vorkommen, sich möglichst innig verzahnen, und zueinander "durchlässig" sein, weil sie

- erst im Komplex die Mehrfach-Habitat-Ansprüche vieler konzeptbestimmender Arten ("Komplexbesiedler") gewährleisten, z.B. Zippammer (*Emberiza cia*), Ortolan, Erdbock, die Heuschrecken *Chorthippus brunneus* und *Ch. apricarius*, Rote Singzikade (*Tibicen haematoides*);
- nur so das vorübergehende Ausweichen gefährdeter Arten vor Engpaßsituationen (Extrem-

trockenheit, Nässe, Temperaturschwankungen, notwendige Beweidungsdurchgänge usw.) und die überlebenssichernden Pendel- und Wanderbewegungen zwischen den jeweils passenden Zustandsphasen der einzelnen Lebensraumelemente ermöglichen, d.h. füreinander "einspringen" (viele Spinnenarten, Reptilien u.a.)

- nur so die kritische Populationsflächengröße vieler wertbestimmender Xerothermarten erfüllen, welche von den drastisch geschrumpften Einzelhabitaten heute oft nicht mehr zu erbringen ist (z.B. Mittel- und Niederwälder für die "Saumarten" Diptam *Dictamnus albus*, Kronenwicke *Coronilla coronata*, das Hasenohr *Bupleurum longifolium*, das Widderchen *Zygaena fausta* und die Heuschrecken *Gomphocerus rufus*, *Leptophyes albovittata* und *Phaneroptera falcata*).

6.7.6 Zusammenfassende Grundsätze für die Biotop-Pflege

Einige, auch die Lebensraumtypenbände tragende Grundsätze des LPK werden im folgenden kurz zusammengefaßt.

(1) Kerneinheit der Biotop-Pflege ist der Biotopkomplex und nicht ein einzelner Biotoptyp

Von wenigen Ausnahmen abgesehen (z.B. eine noch nicht umgebrochene letzte Auwiese) setzen sich naturnahe Restflächen aus mehreren, verschiedenartigen Biotopbeständen und Teilhabitaten zusammen. Großseggenriede sind meist von Hochstaudensäumen und Kohldistelwiesen umgeben, Magerrasen schließen sich mit Gebüsch, Felsfluren, Niederwäldern, Hochwäldern, Streuobst- und Magerwiesen zu einer biotischen Funktionseinheit zusammen, Feuchtwiesen gewinnen ihre volle Lebensraumbedeutung erst im Komplex mit Feuchtwäldern, Gewässern, Grabensäumen usw. Die Entwicklungskonzepte und -leitbilder sind stets auf den Gesamtkomplex zu beziehen. Das biologisch angemessene Maß an Management und Sukzession ist nur zu finden, wenn die Arten- und Biotopschutzziele für den Gesamtlebensraum präfixiert sind.

(2) Landschaftspflege ist nicht Handeln um jeden Preis!

Das Nicht-Eingreifen fällt nicht nur den Landnutzern, sondern auch den Naturschützern, die vom Bremser- zum Gestalter-Image gelangen wollen, immer schwerer. Das Gewährenlassen gegenüber natürlichen Sukzessionsverläufen ist aber ein ebenso wichtiges Handwerkszeug der Landschaftspflege wie das Management. Das Aufspüren sinnvoller Grenzen zwischen Management- und Sukzessionsbereichen ist eine der wichtigsten Aufgaben des LPK und setzt ein klares Lebensraumentwicklungskonzept voraus.

Diese Grenzen sind aber heute im allgemeinen dort zu setzen, wo Mangelbiotope mit galoppierendem Flächenschwind und Verlusten zwischen 5/10 bis 9/10 keine weitere Einengung mehr vertragen (vgl. [Kap. 6.7.4](#), S.218). Eine der vornehmsten und vor-

dringlichsten Aufgaben der Landschaftspflege und Biotopentwicklung ist es heute, gemeinsam mit Forstleuten und Landwirten innerhalb der freiwerdenden Produktionsflächen und auf stark gestörten Biotopflächen unbeeinflusste Prozesse in Gang zu bringen und auf Dauer zu sichern.

(3) Verhältnismäßigkeit der Mittel

Der Pflegeaufwand ist stets an der naturschutzfachlichen Effizienz zu messen. Aufwendige Einsätze sind bei geringen Erfolgsaussichten tunlichst zu unterlassen. Mögliche Management-Schäden wie z.B. Fahrinnen mit Entwässerungswirkung sind durch besonders sorgfältige Pflegebetreuung potentiell empfindlicher Bereiche zu vermeiden. Extensive Beweidungssysteme können teilweise dort einspringen, wo der Maschineneinsatz Gelände- und Standorteingriffe erfordern würde. Eine bessere wissenschaftliche Kontrolle ist die wichtigste Voraussetzung für eine "Kosten-Nutzen-Bewertung" aktueller und geplanter Landschaftspflegemaßnahmen. Wesentliche Ausschlußkriterien für das Management werden in Kap. 6.7.4 (S.218) vorgeschlagen.

(4) Pflegegut ist zu verwerten!

Der Verwertungs- und Recyclinggrad der Biotoppflege ist durch Förderung angepaßter Weidesysteme auf weideverträglichen Biozönosen, Futterzumischung, Überführung auf Äcker und Waldschadensflächen und dezentrale Kompostierungsanlagen zu erhöhen.

(5) Gesamtenergiebilanz der Biotoppflege

Zwischen Pflege-Erfolg und dazu nötigem Energie-Einsatz sollte ein angemessenes Verhältnis bestehen. Zu große Maschinen-Einsatzradien, zu weite Transporte des Pflegeguts, zu hohe Geräte-Spezialisierung und zu weite Autoanfahrten von Pflegegehelfern sollten vermieden werden. Der Grundsatz der kurzen Wege hat auch hier seine Gültigkeit.

(6) Unter bestimmten Lagevoraussetzungen wird Außenpflege zur Pflicht!

Bestimmte Lagevoraussetzungen von Biotopen machen Außenpflege notwendig. Abb. 6/45 (S.226) ordnet verschiedene Geländetypen nach der Dringlichkeit von Außenpflegemaßnahmen. Von links nach rechts werden die Störfelder aus der Umge-

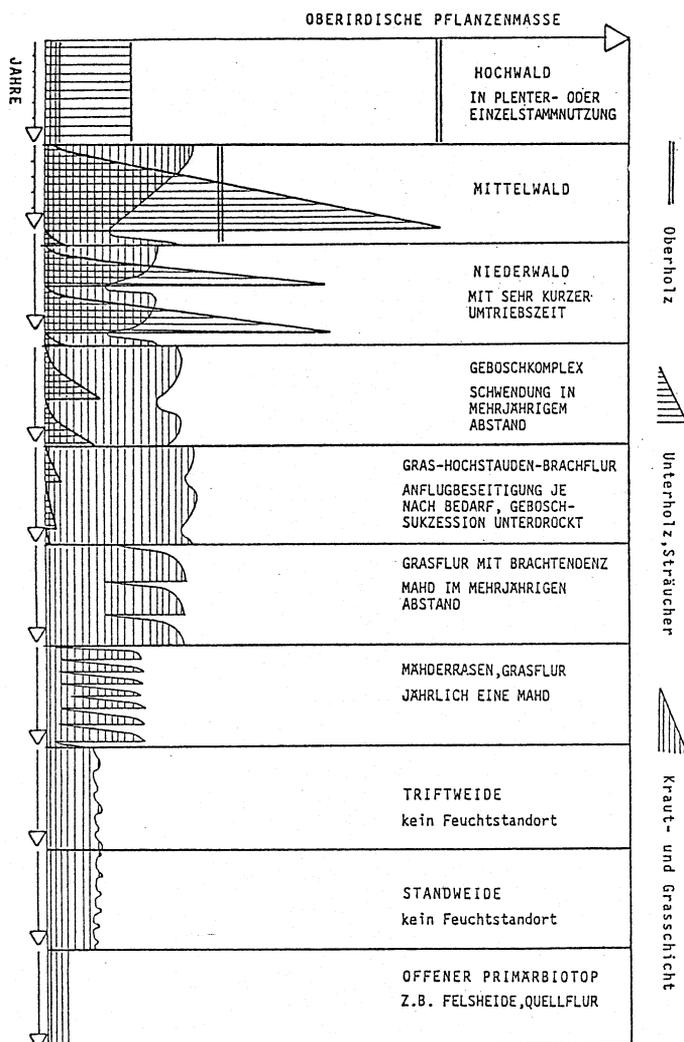


Abbildung 6/44

Aufwuchs- und Ernte-Rhythmen in den unterschiedlichen Pflege-Teilbereichen

bung immer vielschichtiger. Agrarferne Biotope bzw. Waldbiotope sind im allgemeinen unproblematisch.

Nährstoffarme Talhangstandorte (z.B. Talflankenheiden) sind dagegen bereits häufig der Abdrift und Einschwemmung von Agrochemikalien und Ackerstaubeinwehung von oben her ausgesetzt und können auf Dauer nicht ohne oberseitige Vorkehrungen erhalten werden (klassisches Beispiel: Leinhang bei Fellheim/MN).

Bei trockenen, nährstoffarmen Fragmentstandorten im Acker- und Intensivgrünland (z.B. flachen Steppe-Relikten wie der Garchinger Haide/FS und dem Hirtenhügel bei Ipsheim/NEA) ist der Außenschutz fast immer unerlässlich. Von lateralen Einwehungen sind kleine Kuppen- und Böschungsstandorte eher **noch** stärker betroffen (Punktraster verdichtet). Dies betrifft beispielsweise Diabas- und Serpentin- und Kuppen bei Bad Steben/HO und in der nördlichen Oberpfalz. Noch komplexer wird das Störfeld grund- und oberflächenwasserabhängiger Lebensräume. Hier kommen zu den vorgenannten Eintragsquellen noch Stofftransporte im wässrigen Medium sowie Veränderungen des Zuflußregimes.

In dieser ungefähren Reihenfolge werden Außenschutzmaßnahmen, insbesondere Umfeldextensivierungen, immer wichtiger (vgl. auch Kap. 6.9, S.238).

(7) Zwischen Vandalismus und "Pinzettenpflege" ist ein Ausgleich zu finden!

Das unstrittige Ziel einer möglichst weitgehenden Koppelung von Landschaftspflege und routinemäßiger Landnutzung setzt eine gewisse Toleranz hinsichtlich Pflege-Technik und -Modus voraus. Soweit nicht hochsensible Schutzbelange betroffen sind, sollte in bestimmten Grenzen (siehe Biotoptypenbände) ein gewisser zeitlich-technischer Spielraum zugestanden werden. Der Mittelweg zwischen schädigendem "Pflege-Vandalismus" und "hypochondrischer Pinzettenpflege" sollte nicht allzu schmal angesetzt werden. Je mehr die klassische Biotoppflege durch Lebensraumvergrößerung und -vervielfältigung ergänzt wird, desto leichter kommt der Spezialist über gelegentliche "Pflege-Schäden" an der ihm besonders nahestehenden Organismengruppe hinweg. Die Regenerationsfähigkeit vieler Arten wird ohnedies häufig unterschätzt. Eine Ideallösung für sämtliche schutzwürdigen Organismengruppen eines Biotops gibt es im allgemeinen nicht.

Verschiedentlich treten sogar Lebensraumdefizite durch zu vorsichtige und "zu schonende" Pflegemethoden ein. Beispielsweise sind die vor allem zoologisch wichtigen, an kleinen Schutt- und Pionierstandorten reichen Kahlheiden der Vorkriegszeit in Bayern nahezu ausgestorben. Sie erfordern eine durchaus schärfere Schafbeweidung, keine falsche Scheu vor kleineren Erosionsstellen und keine

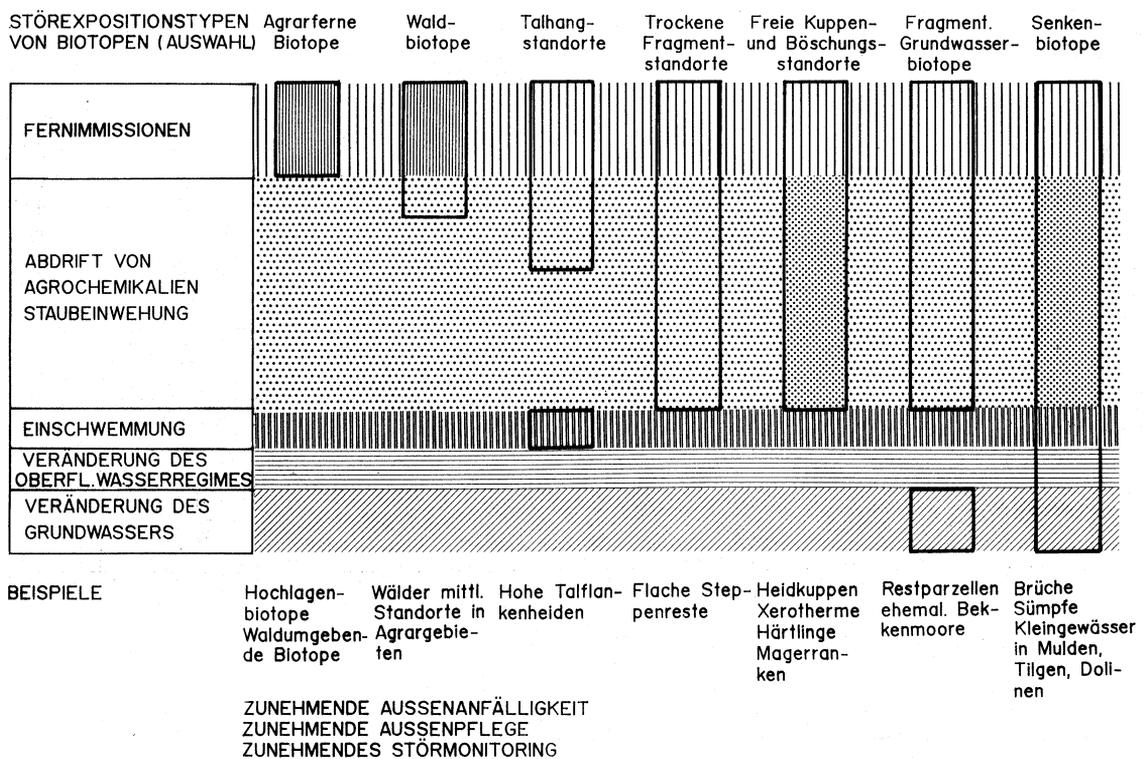


Abbildung 6/45

Betroffenheit von Biotopen für exogene Störfelder

künstliche Schonung des Wacholders (vgl. WEIDEMANN 1991).

(8) Bereitstellung unbeeinflusster Sukzessionsflächen

Unbeeinflusste Sukzessionsflächen sind im Verbundsystem bevorzugt außerhalb der noch erhaltenen Halbkulturbiotope auf vormaligen Intensivflächen bereitzustellen. Neben der Extensivierung ist also auch die Stilllegung eine wichtige Komplementärmaßnahme der Biotop-Pflege. Beim Verwalden-Lassen (ehemaliger) Extensivflächen ist größte Vorsicht geboten, und zwar wegen deren

- großer Bedeutung für den speziellen Artenschutz, d.h. als Reservoir biogeographisch bedeutsamer und Rote-Liste-Arten;
- Ersatzfunktion für heute verschwundene Primärstandorte;
- hochgradiger Gefährdung und Mangelsituation;
- fast immer kritischen bis minimalen Flächengröße.

(9) Pflanzensoziologische Eichung des Pflege-Erfolges genügt nicht!

Übergreifende technisch-zivilisatorische Auswirkungen wie großräumige Grundwasserabsenkung und Immissionen verwischen das überwiegend vor der Agrarrevolution der 60er und 70er Jahre aufgestellte Bezugsgerüst der nach BRAUN-BLANQUET beschriebenen Pflanzengesellschaften.

Gerade im Halbintensiv- und Extensivbereich sind noch nicht zu übersehende Artenverschiebungen im Gange, mit denen die wissenschaftliche Syntaxonomie nicht mehr Schritt halten kann. "Neuartigen Artenkombinationen" ist nicht von vornherein ein Minderwert zuzusprechen. Sie relativieren aber eine strenge Koppelung des Pflegeerfolges an beschriebene Vegetationstypen. Präzise aufzuschlüsselnde Einzelarteninventare und Populationsgrößen von Einzelarten (vgl. ZAHLHEIMER 1985) werden daher als Pflegekriterien immer wichtiger. Artenbezogene Indikatoren sollten künftig im zoologischen Sektor als Entwicklungskriterien herangezogen werden (HEUSINGER mdl.).

(10) Erhaltung der halbnatürlichen Ökosystemtypen

Wegen ihrer spezifischen Artenschutzbedeutung besteht für alle von traditionellen Extensivnutzungsformen geprägten Ökosystemtypen kein geringerer Erhaltungsanspruch als für natürliche Lebensgemeinschaftstypen. Dies bedeutet eine (u.U. modifizierte) Weiterführung oder Wiederaufnahme des traditionellen Managements zur Unterdrückung natürlicher Sukzessionsverläufe. Der Existenzanspruch eines nutzungsgeprägten Biotoptyps erlischt also nicht mit dem landwirtschaftlichen Nutzungsinteresse.

(11) Erhaltungspflege bedrohter Pflanzengesellschaften erhält Vorrang!

Restbestände bedrohter Pflanzengesellschaften erfordern bevorzugte und sorgfältig auf den Bestandeszustand abgestimmte Pflege. Dazu gehören z.B.:

- Buxbaumseggengesellschaft (CAREX BUXBAUMII-Gesellschaft)
- Zypergrasseggen-Teichriedgesellschaft (ELEOCHARITO-CARICETUM BOHEMICAE)
- Büchsenkraut-Teichriedgesellschaft (ELEOCHARITO-LINDERNIETUM)
- Sandsimsegengesellschaft (JUNCUS TENAGEJAGesellschaft)
- Sumpfuendel-Gesellschaft (PEPLIS PORTULAGesellschaft)
- Zypergrasgesellschaft (CYPERETUM FLAVESCENSIS)
- Bodensee-Strandschmielen-Gesellschaft (DESCHAMPSIETUM RHENANAE)
- Strandlingsgesellschaft (LITORELLA UNIFLORAGesellschaft)
- Pillenfarnegengesellschaft (PILULARIETUM GLOBULIFERAE)
- Orchideen-Kopfried (ORCHIO-SCHOENETUM NIGRICANTIS)
- Mehlprimel-Kopfried (PRIMULO-SCHOENETUM FERRUGINEI)
- Davallseggenried (CARICETUM DAVALLIANAE)
- Gesellschaft des Frühen Schmielenhafers (AIRETUM PRAECOCIS)
- Nelkenhaferflur (AIRO CARYOPHYLLEAE-FESTUCETUM OVINAE)
- Federschwingelrasen (FILAGINI-VULPIETUM)
- Frühlingsspark-Silbergrasflur (SPERGULO MORISONII-CORNYNEPHORETUM)
- Kegelleimkraut-Sandhornkraut-Gesellschaft (SILENO CONICAE-CERASTIETUM SEMIDECANDRI)
- Filzscharten-Blauschillergrasflur (JURINEO-KOELERIETUM GLAUCAE)
- ALYSSUM GMELINII-JURINEA CYANOIDES-Gesellschaft
- Adonisröschen-Zwenkenrasen (ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI)
- Buckelwiesenflur (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS)
- Pechnelken-Wiesenhafer-Gesellschaft (VISCARIO-AVENETUM PRATENSIS)
- Grasnelken-Schwingel-Gesellschaft (ARMERIO-FESTUCETUM TRACHYPHYLLAE)
- Erdseggen-Trockenrasen (PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS)
- Alpenbärlapp-Borstgrasrasen (LYCOPODIO ALPINI-NARDETUM)
- Flügelginsterweide (FESTUCO-GENISTETUM SAGITTALIS)
- Wiesenhafer-Flügelginsterweide (AVENO-GENISTETUM SAGITTALIS)
- Deutschginsterheide (GENISTO GERMANICAE-CALLUNETUM)
- Geißklee-Heide (CYTISO SUPINI-CALLUNETUM)

(12) Erhaltungsfähigkeit ist Pflegevoraussetzung!

Die Maßnahmen sind zu unterlassen, wenn das Pflege- bzw. Bestandesziel durch gravierende Vorbelastrungen wie Grundwasserabsenkung oder hohe Immissionen von vornherein ausgeschlossen ist. In solchen Fällen ist oft die Sukzession "lohnender".

Auch das "Abschiednehmen von liebgewonnenen Idealbildern" gehört zum Umgang mit Biotopen, wenn sich der gewohnte Zustand trotz verbissensten Aktionismus nicht mehr zurückholen läßt. In solchen Fällen gilt:

(13) Die Renaturierung angrenzender Intensivflächen kann im Einzelfall aussichtsreicher sein als die Rückführung fortgeschrittener Sukzessionsstadien!

Wo man sich gegen Gebüsch und Vorwaldstadien nur biotopfremde Schlag- und Ruderalfluren einhandeln würde, ist nach Ausdehnungsmöglichkeiten des schutzwürdigen Offenlandbestandes auf angrenzendes Grün- oder Ackerland Ausschau zu halten. Zumindest auf Marginalstandorten bietet ein konsequentes Ausmagerungsmanagement oft bessere Chancen.

(14) Respektierung der Habitat-Heterogenität (kein "Elefant-im-Porzellanladen-Effekt")!

Wo es vorrangig zu fördernde Arten und Gesellschaften zulassen, sollte ein räumliches Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsphasen erhalten oder ermöglicht werden. Lebensräume dürfen nie durch arbeitswirtschaftlich-pflegeökonomische Beweggründe dominiert, die Gefahr einer biologisch unerwünschten Vereinheitlichung darf nicht durch schlagkräftige Maschinenpflege heraufbeschworen werden.

Das Basisziel der Lebensraumkammerung konkurriert allerdings häufig mit dem Basisziel der Flächenmaximierung einzelner Biotoptypen. Unnatürlich feinteilig ausgestaltete "Ökospielwiesen" lassen sich vermeiden, wenn die erwünschten Ergänzungsräume nicht innerhalb des Biotops, sondern auf angrenzenden Extensivierungs-, Stilllegungs-, Forst- bzw. Neuaufforstungsflächen hinzugewonnen werden.

(15) Entwicklung potentiell natürlicher Lebensgemeinschaften vorrangig auf freierwerdender Agrar- und Waldfläche!

Das landschaftspflegerische Grundziel der Vermehrung selbstregulierter, unbeeinflusster Sukzessionsbestände, d.h. der mit potentiell natürlicher Vegetation bestockten Flächen sollte außerhalb schutzwürdiger Offenlandbiotope angestrebt werden (Rücksicht auf die Mangelsituation). Da intensiviert oder neuaufgeforstete Standorte praktisch für alle Biotoptypen reichlich vorliegen, herrschen günstige Voraussetzungen für diese Art der Wiedergutmachung (vgl. aber auch Ziele und Aufgaben der Restitution).

(16) Bei Primärbiotopen inmitten von Kulturland ist Außenpflege am dringlichsten!

In solchen Fällen (z.B. Quellgebiete im Agrargebiet, Gipshügel, Serpentinstandorte, Binnendünen und Sandfelder neben Äckern und Sonderkulturen) wird das Fehlen von Intensitätsgradienten am schmerzlichsten spürbar. Hier würde ein die Umfeldeinflüsse innerhalb des Biotops kompensierendes Management zu schweren Schäden führen. In solchen Fällen

führt kein Weg an einer entschiedenen und möglichst großflächigen Umfeldextensivierung vorbei (vgl. Ansätze am Kilsheimer Gipshügel, bei den Sulzheimer Gipshügeln und an der Garchingener Heide und im Vorfeld der Königsbrunner Heide).

(17) Neuartige Pflegemethoden prüfen!

Zwar gewährleistet die originalgetreue Nachahmung oder Fortsetzung alter Bewirtschaftungsweisen die Bestandessicherung bei mangelndem Erfolgsnachweis anderer Managementvarianten, doch ist sie kein Selbstzweck.

Die zunehmende Abkehr von agrarökonomischen Bewirtschaftungsmotiven gibt auch dem landwirtschaftlichen Pflegepersonal mehr Flexibilität beim Arbeitseinsatz. Vom traditionellen Management abweichende, neuartige Behandlungsweisen sind grundsätzlich ins Kalkül zu ziehen, vor einer allgemeinen Anwendung sind sie allerdings auf Versuchsarealen in ihrer biozönotischen Wirkung zu testen. Solange dies nicht geschehen ist, ist die traditionelle Behandlungsweise durchzuführen. Pflegemaßnahmen "mit unsicherem Ausgang" sollten in jedem Fall an eine Testphase geknüpft sein.

(18) Keine Pflege ohne klare Festlegung des Pflegeziels!

Für jede Pflegefläche ist der individuelle Schutzzinhalte, auf den das Management abzustellen ist, festzulegen. Maßgebend ist dabei

- die Erhaltung bzw. Regenerierung bestimmter Pflanzengesellschaften;
- die Bestandserhaltung bzw. -förderung bestimmter Arten;
- die Erhaltung und optische Wirkung erdkundlicher oder geschichtlicher Besonderheiten;
- der spezifische Beitrag der Fläche zur landschaftlichen Eigenart des weiteren Umkreises;
- der Beitrag zur Stabilisierung bzw. Verbesserung des Landschaftshaushaltes (Wasser-, Boden-, Klimaschutz).

Klare Zielsetzungen dürfen allerdings das notwendige Maß an Flexibilität und Experimentierfreude nicht ausschließen. "Starres Beharren und Festhalten an perfektionierten Planungen und schematisierten Abläufen" (HESS & RITSCHHEL-KANDEL 1989), mangelnder Wagemut zur Revision überholter Ziele und Innovationsbereitschaft bei der Umsetzung und Organisation des Managements sind für das künftige Gedeihen anthropogen geprägter Lebensräume ebenso wichtig, wie das vielfältige Spiel traditioneller Nutzungen für ihr Entstehen förderlich war.

(19) Größere Flexibilität bei den Pflege-Rhythmen!

Aus der Sicht der Insektenwelt sind vielfach die alten bäuerlichen Bewirtschaftungsrhythmen suboptimal. Soweit zwischengeschaltete "Brachezeiten" keine artenschutzfachlich vorrangigen sonstigen Arten oder vegetationskundlich wichtigen Pflanzengesellschaften verdrängen, sollte jährliches zu zwei- bis dreijährlichem Management aufgeweitet werden (Begünstigung der "Versaumungsstadi-

en"). Dieses Ziel kann auch bei Rotationspflege mit zwei- bis mehrjährigem Turnus erreicht und dabei Arbeitskapazität eingespart werden.

(20) Ausmagerungspflege muß bei ersten Anzeichen der Eutrophierung einsetzen!

Eine bessere systematische Erforschung umfeld- und fernimmissionsbedingter "Verfettungserscheinungen" muß ein Vorwarnsystem für den Start gezielter Gegenmaßnahmen liefern. Im Interesse einer vorrangigen Ausmagerung **kann** verschiedentlich von einem biozönose-optimalen Pflegeregime abgewichen werden. Eine jährliche Kontrolle ist unerlässlich.

(21) Auch räumliche Kriterien entscheiden über die Pflege

Der Erhaltungsanspruch eines Ökosystem- oder Biotoptyps gilt nicht automatisch für jede Einzelfläche. Die Entscheidung für das Anhalten der Sukzession ist auch von der Funktion dieser Fläche im übergreifenden Lebensraumverbund abhängig zu machen. Einen Beurteilungsrahmen hierzu stecken die folgenden Grundsätze ab.

(22) Anforderungen der Erhaltungsschwerpunkte

In den "Schwerpunktbereichen für Pflege und Entwicklung" (siehe Kap. 4.3 in den Lebensraumtypenbänden) hat die selektive Erhaltungspflege eines Ökosystem- bzw. Biotoptyps erste Priorität. Dies bedeutet bestandesgemäße Pflege sämtlicher Einzelvorkommen dieses Typs im Schwerpunktgebiet. Die betreffende Verwaltungseinheit (z.B. Landkreis, Stadtkreis, Gemeinde) trägt die Hauptverantwortung für die Erhaltung dieses Typs in Bayern. Eine Zuordnung von Erhaltungsschwerpunkten zu den Landkreisen erfolgt in den Kapiteln 4.3 der Lebensraumtypenbände.

Beispiele:

- Der Lkr. HAS enthält das bayernweite Schwerpunktgebiet für das Rasenseggenried (CARICETUM CESPITOSAE) und ist daher u.E. zu einer entsprechenden, sehr intensiven Betreuung aller Einzelvorkommen angehalten.
- Nirgends ist der spezifische Kalkflachmoortyp des Tertiärhügellandes besser erhalten als in einem bestimmten Teil des Lkr. PAN. Hier sollten sich die Pflegebemühungen auf die Gesamtheit einschlägiger Teilflächen konzentrieren.
- Mit "karbonatzeigenden" Trockensaumarten untermischte Birken-Hainbuchen-Felsbuckel gibt es nirgends bessere als im Regensburger Wald im Regenknief (Lkr. Regensburg). Also liegt hier einer der Pflegeschwerpunkte dieses Landkreises.

Zwar gibt der Naturschutz in den meisten Biotoptypen die Initialzündung für notwendige Entwicklungsmaßnahmen und steuert dazu die Fachbetreuung bei. Doch erfordert die Akzeptanz und Umsetzung meist einen Schulteranschlag und ständige Rückkopplung mit betroffenen Gruppen und "zuständigen" Verwaltungen. Mit welchen Landnutzungen

und Verwaltungen biotoptypenspezifisch kooperiert werden sollte, faßt Abb. 2/4 zusammen.

(23) Anforderungen der Alarm- und Notstandsgebiete

In solchen Räumen (vgl. Kap. 4.3 der Lebensraumtypenbände) drohen die letzten Überreste bestimmter Lebensraumtypen und meist auch die Grenzposten bestimmter Arten und Gesellschaften demnächst vollkommen zu "entarten" oder zu verschwinden, wenn nicht schleunigst durch gezielte Schutz-, Pflege- und Erweiterungsmaßnahmen entgegengewirkt wird. Der Außen- und Randzonenpflege kommt hier meist besondere Bedeutung zu. Stets handelt es sich um Sofortmaßnahmen von ausgesprochen selektivem Charakter.

(24) Gemeinsame Pflege-Zuständigkeiten mit Partnernutzungen und Partner-Verwaltungen aufbauen!

Der Naturschutz initiiert zwar Pflege in verschiedenen Biotoptypen. Die Umsetzung kann aber in den meisten Lebensraumtypen nur im engen Zusammenwirken mit angestammten Landnutzungen und ihren Fachverwaltungen gelingen. Dabei werden die Kooperationschwerpunkte (Abb. 2/4) vorgegeben.

(25) Nicht in intakte Traditionen bäuerlicher Landschaftspflege eingreifen!

Die Landschaftspflege in Bayern fühlt sich der Zusammenarbeit mit einem landschaftserhaltenden Bauernstand verpflichtet. Landschaftspflege durch ortsansässige Landwirte garantiert die notwendige Vielfalt in räumlicher und zeitlicher Hinsicht. Eine außerhalb der Landwirtschaft organisierte Landschaftspflege ist weder finanzierbar noch wünschenswert.

6.8 Leitbilder für die Biotop-Restitution, Neuschaffung und Naturierung

"Wir stehen an einem naturschutzpolitischen Wendepunkt. Es geht nicht mehr (nur) darum, wertvolle Flächen vor dem Zugriff belastender Nutzungen zu schützen, sondern es ist jetzt (vorrangig) erforderlich und ich denke auch möglich, genügend Flächen für den Naturschutz zurückzugewinnen und zu wertvollen Biotop- und Lebensräumen zu entwickeln ... Dies gilt nicht nur für die Agrarlandschaft; auch in unseren Wäldern brauchen wir mehr Flächen, die vorrangig dem Naturschutz dienen" (Bundesumweltminister TÖPFER auf dem 19. Deutschen Naturschutztag am 25.5.1988 in Berlin).

Zwangsläufige Konsequenz aus der besorgniserregenden Lage fast aller Arten, deren Lebensraumschema nicht in die Nutzlandschaft paßt (siehe Kap. 4.1.2.5), ist die Wiederausdehnung der Lebensräume. Pflegemaßnahmen in Restbiotopen allein können die z.T. gravierenden Unterschreitungen überlebensfähiger Mindestpopulationsgrößen nicht mehr beheben (siehe Kap. 6.6, S.171, und 6.7, S.199). Der Handlungsbereich der Restitution, (Re-) Naturie-

zung bzw. "Neuschaffung" schiebt sich zur Jahrtausendwende immer verpflichtender neben den konservierenden Naturschutz, ohne diesen indes entbehrlich zu machen. Restitutives Handeln ist Voraussetzung für die Realisierung der notwendigen Verbundsysteme (siehe Kap. 6.6, S.171). "Viele Agrarlandschaften müßten einem Prozeß der Renaturierung unterworfen werden, der verinselte Lebensräume erweitert und miteinander verbindet, Artenschutz auch auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche zuläßt, Boden- und Gewässerbelastung durch veränderte Bewirtschaftungsintensitäten und -weisen sowie durch Anlage von Pufferstrukturen minimiert" (PFADENHAUER 1990: 40)

Dieses Kapitel behandelt geradert die Möglichkeiten (Kap. 6.8.1, S.230) und Erfolgchancen (Kap. 6.8.2, S.233) der Konversion intensiv genutzter oder devastierter Agrar-, Forst-, Bodenabbau- und Erholungsflächen zu (relativ) naturnahen Biotopen oder zumindest in einen naturnäheren Zustand. Diese Aufgabe steht in enger Wechselwirkung zur Flächenstilllegung, -extensivierung und landwirtschaftlichen Bracheentwicklung (Kap. 6.2, S.119). Dort ging es vor allem um eine relativ unspezifische "Erholung" des Naturhaushaltes, hier dagegen in erster Linie um eine zielgenaue Flächenentwicklung zur Deckung ganz spezieller Arten- und Biotop-schutzdefizite. Brache- und Restitutionsstrategie (Kap. 6.2, S.119, und 6.8) überlappen sich, wenn auf zunächst unspezifischen Umwidmungs- bzw. Rückzugsflächen der Landnutzungen gezielte Lenkungsmaßnahmen auf spezielle Artenschutzziele hin einsetzen.

6.8.1 Begriffe, Handlungs-bereiche, ökotechnische Wege

Dieses Kapitel behandelt all jene Maßnahmen, die eine vorher naturferne, i.d.R. intensiv genutzte Fläche beabsichtigt oder unbeabsichtigt in einen "naturnahen" Zustand überführen.

Es gibt dabei "harte" (technisch unterstützte, energetisch aufwendige und sehr kostenintensive) und "weiche" (weitestgehend von der Natur selbst ausgeführte) Methoden mit allen möglichen Übergängen und Kombinationen. "Harte" Methoden sind weitgehend den Eingriffsregelungen großtechnischer Landschaftseingriffe, vor allem beim Verkehrsausbau, z.T. auch beim Bodenabbau, bei Siedlungs- und Gewerbegebietserweiterungen vorbehalten, weil nur dort die dafür notwendige finanzielle und technische Potenz verfügbar ist. Viel häufiger finden aber "weiche" Sekundärentwicklungen statt, die allerdings im allgemeinen viel weniger Publicity genießen.

Die verschiedenen Wege werden im folgenden kurz charakterisiert.

6.8.1.1 Restitution, Wiederherstellung

Geplant oder ungeplant stellt sich auf derselben Fläche (nach einer Zwischennutzung) oder einer anderen Fläche der ursprüngliche wertvolle Biotopzustand wieder ein. Der Beweis der Gleichartigkeit

ist dabei aber nur in bezug auf sektorale Zielkriterien und Prüfmaßstäbe (meist pflanzensoziologisch-floristischer Natur), kaum aber für die komplette Biozönose zu erbringen; Restitution der Gesamtzönose unter Einschluß aller Tiere bleibt meist eine prinzipielle Illusion (BLAB 1985).

- Restitution im engeren Sinne = hochspezifische Wiederherstellung eines früher auf diesem Standort herrschenden Zustandes an **gleicher** Stelle;
- Restitution im weiteren Sinne = Herstellung eines ganz bestimmten Zustandes, der (früher) für die Gegend oder angrenzende Flächen typisch ist/war, aber nicht unbedingt auf derselben Stelle nachgewiesen ist.

Der restitutive Naturschutz bedient sich einer breiten Palette von Techniken und Wegen, die nachfolgend sehr vereinfacht zusammengefaßt seien. Häufig treten Kombinationen der einzelnen Varianten auf. Korrekterweise müßte stets das Suffix -versuch angehängt werden, da für mehrere der angeführten Möglichkeiten noch keine abschließenden Erfolgs- (= Zielerfüllungs)nachweise vorliegen.

6.8.1.1.1 Restauration

Maximalziel des restitutiven Naturschutzes: Selbst-tätige oder nur durch Initialmaßnahmen ausgelöste Wiederherstellung des Gesamtcharakters eines Biotops oder eines das Mindestökosystemareal umfassenden Ausschnitts; die Einwanderung und Wiederausbreitung der ursprünglichen Lebensgemeinschaften erfolgt sukzessive ohne nennenswerte Nachhilfe; Restauration, so sie denn gelingt, wäre das höchste Ziel des restitutiven Naturschutzes.

Beispiele:

- Durch lokal wechselnde Mineraldüngung beeinträchtigte Schafheide auf einem großen Militärgelände (z.B. Lagerlechfeld/A, LL, Ellighofen/LL) wird durch eine totale Ausmagerungspflege als Ganzes saniert und die Restarmpotentiale wieder auf die Gesamtfläche ausgedehnt.
- Ein durch Waldentwässerung gestörter Fichtenauenkomplex des Böhmerwaldes, Hauzenberger oder Rinchnacher Waldes wird zur Gänze sich selbst überlassen, alle Grabensysteme angestaut oder verfallen gelassen und eventuelle Windwürfe und Käferkalamitätsflächen allein durch Sukzession weiterentwickelt.
- Ein vor 1955 großflächig streugenutzter, aber hydrologisch noch wenig angeschlagener Hochmoorkörper erholt sich allmählich wieder, Torfmoos-Decken beginnen langsam wieder an die Stelle der früheren Bulle zu treten.

6.8.1.1.2 Regeneration

= "Vernarbung": Zu behebbende Störung beschränkt sich auf (kleinere) Teilflächen; aus einem noch intakten bzw. mit kolonisationsbereiten Populationen besetzten Umfeld nehmen regenerative Kräfte des Ökosystems die Störfläche oder Fehlstelle allmählich wieder in Besitz; Rückkehr der verdrängten

Arten durch Selbstansiedlung bzw. Wiederaustrieb latent überdauernder Arten (schlafende Samenbank, Wiederaustrieb). Ökotechnische Maßnahmen beschränken sich, wenn überhaupt, auf die Anschubphase.

Beispiele:

- Eine rückgebaute Straße wird vom Auwald zurückerobert (z.B. Kaltenauen/RO).
- Nach Beseitigung von Uferbefestigungen wird kurzer Ausbauabschnitt vom natürlichen Bach "rückgebaut".
- Zuwachsen von Bootsschäden in Seerosenbeständen.
- Eine Ackerinsel in einem artenreichen Magerwiesengebiet wird allmählich wieder in die umgebende Lebensgemeinschaft integriert (z.B. Königsbrunner Heide/A und Hartwiesen bei Bauerbach/WM).
- Ein "schwarzgebauter" Teich in einem Quellmoor wird "qualifiziert" verfüllt und dann der Wiederbesiedlung mit Quellflurarten überlassen.

6.8.1.1.3 Replantation

= "Rückverpflanzung": Ersatz für einen Eingriff wird am Ursprungsort geschaffen, dies aber nicht mit Hilfe natürlicher Sukzession, sondern durch Entnahme, Zwischenlagerung und Wiederandecken der betroffenen Vegetationseinheiten nach erfolgreichem Untergrundeingriff.

Beispiel:

- Wertvolle Vegetation auf geplanter Pipeline wird abgehoben und nach Verlegung wieder replantiert (z.B. SCHIECHTL 1983).

6.8.1.1.4 Transplantation

= Umsetzung, Verpflanzung: mehr oder weniger flächenhaft-kompakte Umlagerung einer wertvollen Vegetationseinheit auf einen Zweitstandort; Sukzession ist dort im Regelfall unerwünscht, da man den in den Transplantaten dokumentierten Vegetationszustand (notfalls durch Anschlußmanagement) zu erhalten versucht. Transplantationen werden mittlerweile nicht mehr nur im Rasen-, Verlandungs-, Niedermoor- und Sumpfbereich (z.B. KLÖTZLI 1975, BUCKLEY 1989, RINGLER 1987, ROSSMANN 1985), sondern sogar mit hochmoorartigen Beständen (z.B. NEUHAUS & SCHULTE 1986) und ganzen Waldstücken durchgeführt (DOWN & MORTON 1989).

Beispiele:

- Hecken- oder Rainverlagerung in der Flurbereinigung oder beim Straßenbau (UNGER 1984, HOFMANN 1986).
- Naßwiesenumpflanzungsversuche beim Kläranlagenbau (HERMANNSDORFER mdl.) bzw. aus Anlaß des Brombach-Aufstaues/Mfr. (BRIEMLE 1991).
- Magerrasenumpflanzung beim Bau einer neuen Siedlung (z.B. Münchner Norden, Nürnberg,

BRUNNER mdl.) bzw. aus Anlaß des Lechaufstaues (MÜLLER 1990).

- Magerrasen-, Pfeifengraswiesen- und Lohwald-Verlagerungsversuch aus Anlaß des Rangierbahnhofes München-Allach (SCHÖBER mdl.).

6.8.1.1.5 Impfung, Kombination aus "Ökozellen" und Sukzession

Aus wertvollen Beständen werden einzelne Soden ("Ökozellen"), Pflanzen, Heublumen und Diasporen entnommen und auf einer Neuentwicklungsfläche zur Sukzessionslenkung aufgebracht (z.B. HORSTMANN & SCHIECHTL 1979).

Beispiele:

- Vom B 17-Ausbau betroffene Lechheide-Bestände werden sodenweise zerstreut auf abgeschobener ehemaliger Ackerfläche verteilt (HAASE mdl.)
- Mähgut der Garchinger Haide wird auf zwei gegen Agrarauswirkungen abgepufferte Kiespionierstandorte im Münchner Norden (GSF, Hügel im Schwarzhölzl) ausgebracht und treibt großenteils aus (LEMMERTZ 1987).
- Material aus einer artenschutz wichtigen Sandackerbrache bei Dettelbach/KT wird aus Anlaß einer Gewerbeansiedlung auf einen Ersatzacker verbracht.

6.8.1.1.6 Imitation

Standort- und Biotopnachahmung; wie bei der Restauration wird eine verlorene Ganzheit zurückzugewinnen versucht, dies aber unter Einsatz von Erdbautechnik, z.T. auch Ersatzmaterialien und Vegetationstechnik; Ersatzfläche liegt im allgemeinen außerhalb oder fernab der Verlustfläche.

Beispiele:

- Imitation alter, bei Weinbergsbereinigungen verlorengegangener Mauern durch Neuaufbau an anderer Stelle; z.T. unterstützt durch Verlagerung von Krustenflechten und Moosvereinen von den Altmauern (Flurbereinigungsdirektion Würzburg).
- Mangelbiotop Binnendüne wird als Ersatzmaßnahme innerhalb ausgebeuteter Sandgruben nachgeahmt (z.B. Offenstetten/KEH).
- Altwasserwiederherstellung aus intensivierter Talau.

6.8.1.1.7 Induktion

= "Anregung": Selbst-Übersiedlung bestandestypischer und/oder wertbestimmender Arten aus Spenderbiotopen auf Empfängerflächen über natürliche Transportmedien (Wind, Tiere, Eigenbewegung, Wasser). Erfolgreiche Induktion setzt voraus, daß die Lieferpopulationen noch synchron neben den Sekundärflächen existieren, bis sich überlebensfähige Filialbestände ausgebildet haben.

Beispiele:

- Magerrasenartige Sekundärbesiedlung eines Scherbenackers aus hangaufwärts anschließenden Trockenrasensäumen heraus (z.B. Erthaler Berge/KG, Poppenholz/NES).
- Edellaubholzreiches Sukzessionsgehölz auf Acker-Dauerbrache, entstanden durch Vogel- und Windtransporte aus nahegelegenen alten Laubwäldern heraus. Sekundärwald entspricht nach vielen Jahrzehnten weitgehend den potentiell natürlichen Altwäldern dieser Gegend.

6.8.1.2 Unspezifische Naturierung

Naturierung kann definiert werden als Maßnahmenpaket zur Rückführung eines anthropogen geprägten Lebensraumes in einen naturnahen Zustand. PFADENHAUER (1990; hier allerdings "Re-Naturierung" genannt) rechnet hierzu jede Ablösung einer belastenden durch eine umweltverträgliche Nutzungsweise (z.B. die Umstellung von Acker- auf Grünlandnutzung zur Verringerung des Torfschwundes, "Renaturierungsketten" von erosionsfördernden Ackerfruchtfolgen über erosionsmindernde Fruchtfolgen bis zur stufenweisen Einschaltung zusätzlicher erosionsbremsender Strukturen; vgl. Kap. 6.4, S.154).

Im Rahmen des LPK sei der Begriff stärker mit "natürlichen" oder "naturnahen" Flächenzuständen verknüpft. Ressourcenschutzmaßnahmen im Rahmen regulärer Landnutzungen, also ohne Umwidmung in relativ naturnahe Zustände, bleiben ausgeklammert. Naturierung in diesem engeren Sinne besteht also darin, seit Menschengedenken naturfern genutzte Fläche auf Dauer den Selbstgestaltungskräften der Natur zu überlassen oder naturnah umzugestalten. Der erzielte Folgezustand ist unspezifisch (im Gegensatz zur Restitution oder Regeneration) und auf dieser Fläche ohne bekanntes Vorbild. Häufig kehren ehemalige Nutzflächen von selbst, ganz ohne Planung in den naturnahen Zustand zurück. Hierunter fällt die Mehrzahl der unbeeinflussten Sukzessionen auf ausgebeuteten Abbaustellen (z.B. JÜRGING & KAULE 1977, DINGETHAL et al. 1985, LPK-Bände II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben", II.17 "Steinbrüche"), Agrarbrachen, Windwürfen und nicht bepflanzten Kahlschlägen, Industriebrachen, Verkehrs- und Bauerwartungsbrachen (vgl. auch Kap. 6.2, S.119). In anderen Fällen werden Biotopentwicklungen aus zweiter Hand im Zuge von Eingriffsregelungen, Kraftwerksanlagen oder Schutzwasserbauten (z.B. Hochwasserretentionsraum Wöhrder See in Nürnberg; BRACKEL et al. 1982) eingeleitet bzw. ökotechnisch gesteuert. Der vielverwendete Begriff "Renaturierung" wird unpassenderweise auch auf Flächen angewendet, deren Vorgängerzustand seit Menschengedenken naturfern war (siehe Kap. 6.8.1.3, S.232). Es empfiehlt sich, eine Unterscheidung zwischen Naturierung und Renaturierung, weil nur im zweiten Fall der Ersatzcharakter mit seinen viel strengeren Bewertungsmaßstäben eine Rolle spielt. Naturierungsergebnisse sind nicht weniger interessant und wichtig als Restitutionsergebnisse, da die Suk-

zession oft nicht vorhersagbare, überraschende Wendungen nimmt und auch seltene Arten mit unbekannter Herkunft auftauchen. Ungesteuerte Naturierungen auf möglichst unterschiedlichen Standorten bieten sogar insgesamt viel größere Chancen, vagabundierende naturschutzbedeutsame Arten aufzufangen ("Arten-Reusen-Effekt"). Sie ersetzen bis zu einem gewissen Grade die durch das Vordringen der menschlichen Zivilisation erstarrten Artenwanderungen und -wanderwege.

6.8.1.3 Unspezifische Renaturierung

Das Entwicklungsziel oder -ergebnis ist nicht unbedingt identisch mit einem früheren Zustand. Die Fläche war aber vor einem intensiven Eingriff vor nicht allzu langer Zeit bereits "naturnah"; die Rückführung erfolgt weitgehend ohne Außeneinwirkung, höchstens durch Anschubmaßnahmen, wie z.B. Wegnahme von Uferbefestigungen oder einmaligen Anstau.

Beispiele:

- Renaturierung einer in einen Laubwald oder Trockenrasen gelegten Kiesgrube.
- Sich-selbst-Überlassen einer über längere Strecken kanalisierten oder regulierten Bachstrecke.
- Anlandungen in einem Flußstausee bilden in sekundärer, aber ungestörter Sukzession ein für diesen Naturraum "neuartiges" limnisches und Auen-Ökosystem heraus (vgl. REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982).

6.8.1.4 Biotop-Neuanlage

Mit technischer Unterstützung wird ein an diesem Standort neuartiger Biotop angelegt, der dann aber im wesentlichen in eine unspezifische Renaturierung übergeht. Enge Bindung an bestimmte Betreuer, Initiatoren und Patenschaften ruft meist eine hohe Überwachungsintensität und oft auch Nachmanagement-Maßnahmen hervor. Wird heute in breiten Bevölkerungskreisen mit Kleingewässeranlage gleichgesetzt.

In diesem Bereich kommt der Naturschutz und die Landschaftspflege dem technikbestimmten Aktionismus (z.B. PFLUG 1987, THIESSEN 1988) am nächsten. So sinnvoll sorgfältig eingebaute Biotopanlagen mit einfachen Mitteln für die Umweltpädagogik sein können, so sehr kann hier eine zunehmend ingenieur- und landschaftsbaulich orientierte Machbarkeitsideologie ihren Ausgang nehmen (GMÜR 1987, KESSE & NEUHAUS 1981). Die Möglichkeit, mangelnde standörtliche Eignung öko- oder biotechnisch auszugleichen, kann zu Biotopanlagen verführen, die den naturräumlichen Rahmen und die auf Dauer unentbehrliche Integration in den Landschaftshaushalt ignorieren. "Sind die natürlichen Voraussetzungen zum Erhalt bzw. zur Schaffung eines Feuchtbiotops nicht vorhanden, so werden ggf. Abdichtungsmaßnahmen erforderlich [...] Bei dem Erhalt von vorhandenen Feuchtbiotopen, die durch Grundwasserabsenkungen in ihrem Wasserhaushalt gestört oder gefährdet sind, werden in Verbindung mit Maßnahmen zur Wiedervernäs-

sung Abdichtungen zur Regulierung des Wasserhaushalts notwendig (Stützung eines Feuchtbiotops)" (MARKWARDT 1992: 34).

6.8.2 Stand der Biotoprestitution und Renaturierung in Bayern

Ein geraffter Überblick der wichtigsten Aktivitäten, jeweils nur mit wenigen Beispielen belegbar, soll bereits eingeschlagene Zielrichtungen beleuchten und zu schließende Defizite besser erkennbar machen.

Bei Landschaftspflegeverbänden, Naturschutzverbänden, Naturschutzbehörden und Kommunen treten Neuanlage, Wiederherstellung und (Re-)Naturierung immer mehr in den Vordergrund. Beispielsweise sah der Maßnahmenplan des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken 1991 neben 120 Bestandes- oder Erhaltungspflegemaßnahmen 41 Neuanlageprojekte (Hecken, Feldgehölze, Waldsäume, Streuobst, Kleingewässer, Sandmagerrasen, Fledermausquartiere) und sechs (Re-)Naturierungsprojekte (Grabenaufweitung und -naturierung, Bachrenaturierung, Weiherrenaturierung) vor.

Wichtige Renaturierungsbeiträge leistet die **Forstwirtschaft**. Die Staatsforstverwaltung hat für ihr naturreichem und wuchsgebietsrepräsentativ angelegtes System der Naturwaldreservate bereits beachtliche Flächen aus jeglicher Nutzung herausgenommen (SEITSCHEK 1993). Zwar liegen die allermeisten Reservate weit unterhalb der Ökosystem-Minimalgrößen von Waldökosystemen, doch ergeben sie allmählich (oder bereits jetzt) ein raumrelevantes Netz von Regenerationszellen und Modellen für eine großflächige Waldrenaturierung.

Bestimmte Waldsonderformen mit geringer holzwirtschaftlicher Bedeutung werden weitgehend, in einzelnen Forstämtern sogar komplett und teilweise mit erheblichem Aufwand, einer Renaturierung zugeführt. Dies gilt insbesondere für die zumeist bestockten staatseigenen Moore in den Oberforstdirektionen München, Augsburg, Regensburg und Bayreuth (vgl. ZOLLNER 1993, BROSINGER 1993). Als Beispiele seien die Dießener Moore/LL, der Schönramer Filz/BGL, Dambergfilz/TS, die Stürzer, Gscheibte und Häusellohe/NEW, WUN erwähnt. Verglichen mit anderen Biotoptypen wird ein viel höherer Anteil des Lebensraumtyps einer Rehabilitierung zugeführt. Immerhin befinden sich im Direktionsbereich München etwa 10% aller Hoch- und Übergangsmoore (ca. 5.400 ha) in forstlicher Obhut und sollen früher oder später wiedervernäßt werden.

Der veränderte Umgang mit den **Fließgewässern** schlägt sich in vielfältigen Renaturierungsprojekten an Gewässern 1.-3. Ordnung durch Wasserwirtschaft, Ländliche Entwicklung und Naturschutz nieder. Wurden einst chancenreiche "Selbstsanierungen" der Natur, wie z.B. die Deichdurchbrüche der Tiroler Ache in ihrem Mündungsdelta, wieder rückgängig gemacht, so hat man sich um 1980 im Ammerdelta/WM bereits dazu durchringen können, einen neu entstandenen Mündungsarm wenigstens als Hochwasserüberlauf zu belassen. Neuere Staustufen

setzen sich durch vielfältigere Sekundärbiotopgestaltung, z.T. auch Wasserdotierung für Außenbereichsbereiche (z.B. Stufen Perach/MÜ und Vohburg/PAF, IN), ja sogar neuangelegte "Auenbäche" (z.B. Vohburg) von den älteren ab. Neuere Verfahren der Ländlichen Entwicklung schließen Renaturierungen von Gräben, Bachabschnitten und Talböden ein (z.B. Mainburg/KEH, Glonn/DAH, Wannbach bei Triesdorf/AN, Quellgraben bei Aitingen/A, Kammel/GZ, Murn bei Aham/RO).

Die Ländliche Entwicklung bemüht sich seit einigen Jahren, die Neupflanzung von Flurgehölzen stärker an naturreichspezifischen Sortimenten auszurichten. Modellversuche zur "künstlichen Schaffung möglichst naturnaher Hecken" laufen seit 1983 in den Testfluren Untersiemau/CO, Bechhofen/AN, Großmuß/KEH und Achselschwang/LL (REIF & AULIG 1993).

6.8.3 Erfolgsbilanz von aktiven Biotopentwicklungen

Nutzungsreduktion und -stop vorher ressourcenbelastend genutzter Standorte sind grundsätzlich ein Gewinn für den Naturhaushalt, auch wenn dabei bestimmte Zielarten nicht erkennbar profitieren. Renaturierungen im engeren Sinne wecken Selbstorganisationskräfte der Natur, lösen dynamische Abfolgen aus, in deren Verlauf fast immer hochdifferenzierte Raumstrukturen entstehen.

Die Beurteilung von Biotopersatzmaßnahmen darf indessen nicht nur nach der Qualität des Sekundärbiotops fragen, sondern muß diese auch vor dem Hintergrund der Gesamteingriffswirkungen eines technischen Projektes abwägen.

6.8.3.1 Erfolgsbilanz verschiedener Restitutionsversuche

Besonderes Aufsehen haben seit den Niedermoorumbettungen beim Flughafenbau Zürich Anfang der 70er Jahre (KLÖTZLI 1975) **Umpflanzungsverfahren** erregt. **Umpflanzungen** (Re- und Transplantation) unterstellen, daß diese Technik eine raschere und präzisere Wiederherstellung des eingriffsbetroffenen Bestandes erlaubt als andere Wege. An diesem hohen Replikationsanspruch müssen sich "Biotopumpflanzungen oder -rückpflanzungen" messen lassen.

Voraussetzung für die Zielerfüllung ist, daß die Konkurrenzfähigkeit und Störresistenz der Transplantate sich gegenüber den umlagerungsbedingten Störungen (Mineralisierung, Ruderalisierung, Konkurrenzdruckverschiebungen, Arteninvasion und -unterwanderung) behaupten kann (KLÖTZLI 1975). Dies ist aber, wenn überhaupt, nur bei weitestgehender standortökologischer Identität von Entnahme- und Einpflanzort vorstellbar. Nicht nur das Wuchsortmilieu (Standortfaktoren, vorher vorhandener Diasporenvorrat, Bodenleben) sondern auch das Umgebungsmilieu (Stoffeintrag, Wasserzufluß, Diasporenregen, Aktions- und Kolonisationsräume benachbarter Tierpopulationen, Angebot an Bestäu-

bungsinsekten usw.) müßten dem Original entsprechen.

Identische Zweitstandorte finden sich aber nur ausnahmsweise. Der aus Zeit-Kosten-Gründen meist eng bemessene Suchraum für Ersatzstandorte schmälert zusätzlich die Chance, einen gleichartigen Ersatzstandort zu finden. Insbesondere aus tierökologischer Sicht ist das ursprüngliche Habitatgefüge nur selten an einem Zweitort reproduzierbar (BLAB 1985). Umpflanzungen bedeuten den Transfer einer Habitateinheit in einen anderen Lebensraumkontext mit anderen Artenwechselbeziehungen.

Langjährige vegetationskundlich-floristische Erfolgskontrollen mehrerer Eingriffsersatzbiotope im Auen-, Feuchtwiesen-, Streuwiesen-, Trockenrasenbereich in Bayern erbrachten überwiegend entmutigende Ergebnisse (RINGLER 1987b, MÜLLER 1990). Dem Ausgangstyp auch nach mehr als fünf Jahren noch gleichwertige Ersatzbestände wurden nirgends erzielt. Die Umpflanztechnik erbrachte nirgends Resultate, die dem Biozönosotyp des Ursprungsortes entsprachen. Auch größtmögliche ökotechnische Sorgfalt (Minimierung des Verpflanzchocks und anschließenden Mineralisierungsprozesses) konnte die vom Ersatzstandort ausgehenden Veränderungsimpulse in den meisten Fällen nicht unterdrücken. Am deutlichsten wurde dies in Bayern bei Umbettungsversuchen von Magerrasenrainen, die, ähnlich wie die meisten Umpflanzhecken, stark ruderalisierten und ihre konkurrenzschwächeren, artenschutzbedeutsamen Arten fast gänzlich einbüßten (z.B. HOFMANN 1986). Die Restituierbarkeit von naturschutzfachlich sehr wertvollen Biotopen ist in den meisten Fällen nicht gegeben, wiewohl einige Vegetationstypen deutlich geringere Störfolgen zeigen (z.B. etwas ruderale Magerrasen). Bestandestypen mit relativ guter ökotechnischer Restituierbarkeit, wie z.B. Verlandungsröhrichte, bilden sich im allgemeinen auch ohne Vegetationstechnik allein durch Bereitstellung geeigneter Standorte relativ rasch aus.

Im tierökologischen Bereich bleiben Restitutions-techniken von vornherein wirkungslos, da es hier meist auf prinzipiell nicht (ver)pflanz- oder einsäbare Habitatgefüge ankommt (vgl. BLAB 1985). Die Leistungsfähigkeit sekundärer und neugeschaffener Biotope für den zoologischen Naturschutz hängt kaum von landschaftsbaulichen Methoden, sondern fast allein von der Größe, natürlichen Heterogenität, Nachbarschaftsstruktur, räumlichen Konstellation und natürlichen Sukzessionsweise der gewählten Ersatzstandorte ab.

Aber auch bei Kleinorganismen, die mit den Soden transportiert werden können, zeigen gerade die Schlüsselarten des Naturschutzes erhebliche Ausfälle (SHEPPARD 1990).

Die Dringlichkeit restitutiven Handelns im Agrargebiet erkennend, sind in den 80er Jahren auch in Bayern Untersuchungs- und Testprogramme ange- laufen (z.B. KAPFER 1986, MAAS 1988, POSCHLOD 1990, OTTE et al. 1988, RINGLER & QUINGER 1990). Die dabei bisher erzielten Ergebnisse, ergänzt um Beobachtungen von Zufallsent-

wicklungen, sind durchwachsen, zeigen aber - bei nicht unrealistisch ehrgeiziger Zielformulierung - doch eine breite Palette sinnvoller Wege auf. An dieser Stelle können nur wenige Indizien und Versuchserfahrungen skizziert werden.

Aus zoologischer Sicht scheint hervorhebenswert:

- Fließgewässerrestitution wie etwa an der 1,2 km langen Renaturierungsstrecke des Wannembaches bei Triesdorf/AN kann schon innerhalb von drei Jahren das Arteninventar deutlich anheben und auch die Wassergüte verbessern (JÄCKLE 1986, MIOTK mdl.).
- Pflanzhecken benötigen nach Untersuchungen in Mittelfranken anscheinend mindestens 50 Jahre, um einigermaßen bestandestypische Laufkäfer-Artenspektren (mit hohem Anteil an Wald-Carabiden) zu entwickeln (SCHMIDT 1986).
- So rasch geförderte Ackerrandstreifen Teile der verschwundenen Wildkrautflora zutage treten lassen, so zögernd stellen sich die charakteristischen Phytophagenkomplexe der Ackerbegleitpflanzen ein. Nach den bisherigen Laufzeiten der Randstreifen (meist 5-10 Jahre) haben sich nur Bruchteile der an bestimmte, längst reichlich vorhandene Wildkräuter gebundenen Insektengruppen wiedereingestellt (MIOTK 1993, BALLWEG 1988).
- Samenbanken wertbestimmender Pflanzenarten können auf bestimmten Standorten ohne intensive Bodenbearbeitung ansehnliche Umwidmungszeiten überleben, beispielsweise in meliorierten Streuwiesen teilweise über 20 Jahre (MAAS 1988) oder in bodensauren Heiden nach Fichtenaufforstung z.T. 30-70 Jahre (GRANSTRÖM 1988). In Kalkmagerrasen können nach 30jähriger Kiefernkultur und 30jähriger Totalverbuschung immerhin noch 1/5 - 1/3 der typischen Bestandsbildner nachweisbar sein. Vom ruhenden Gesamtsamenvorrat gehören nach 30jähriger Gehölzbrache immer noch 90% den ursprünglichen Kalkmagerrasen an (POSCHLOD et al. 1991).
- Intensive Bodenbearbeitung (Ackerbau, Grünlanderneuerung) scheint Samenbanken wertbestimmender Arten aus halbnatürlichen oder natürlichen Biotopen relativ rasch zum Absterben zu bringen (GRAHAM & HUTCHINGS 1988, MAAS 1988).
- Eine Ausnahme machen indessen Samenbanken gefährdeter Ackerwildkrautgesellschaften (SCHUMACHER 1980).
- In den Samenniederschlägen aus besonders erhaltungs- und ausdehnungswürdigen Pflanzenbeständen dominieren im Regelfall die konkurrenzkräftigeren, weniger naturschutzbedeutsamen Arten. Die Reichweiten seltener Arten sind oft minimal (GRAHAM & HUTCHINGS 1988, FISCHER 1987). Im Wettbewerb um neu angebotene Pionierstellen obsiegen oft die Ruderalarten. Auch in der vegetativen Regeneration sind die gefährdeten Arten meist in der Defensive.
- Die Reaktivierung überlebender Samen erfordert nach der Re-Extensivierung bzw. Re-Natu-

rierung eine Palette spezieller Restitutionsmaßnahmen, beispielsweise erfordert die "Wiedererweckung" der Mehlprimel auf einer meliorierten Pfeifengraswiese einen starken Rückschnitt bis zum Lückigwerden der Rasenschicht (MAAS 1988).

Mit welchen Zeiträumen ist bei der Restitution zu rechnen?

Dort, wo eine Wiederherstellung aussichtsreich erscheint, stellen sich die typischen Arten in Abhängigkeit vom Standort und der Umfeldsituation nur nach und nach, ausgedehnt über einen meist sehr großen Zeitraum, ein. Häufig können kennzeichnende Pflanzenarten mit hohem Bauwert schon mittelfristig (nach 5-10 Jahren) die Optik bestimmen. Unscheinbarere Glieder der ursprünglichen Lebensgemeinschaft benötigen aber oft viel länger. Beispielsweise findet sich die originale Großpilzflora eines Magerrasens erst viele Jahrzehnte nach Beendigung einer Düngerstörung allmählich wieder ein (WÖLDECKE 1990). Am empfindlichsten und rückkehrunwilligsten verhalten sich dabei die Saftlinge, Ellerlinge, Rötlinge und Samtschnecklinge, Erdzungen, Keulen- und Korallenpilze (die Gattungen HYGROCYBE, CAMAROPHYLLUS, ENTOLOMA, HYGROTRAMA, GEOGLOSSUM, MICROGLOSSUM, TRICHOGLOSSUM, CLAVARIA, RAMARIOPSIS).

Sehr vereinfacht und unter dem Vorbehalt bisher viel zu spärlicher Langzeituntersuchungen läßt sich konstatieren: Nach einer meist sehr mühsamen längeren Anlaufphase, in der nur wenige Zielarten auf der Bildfläche wiedererscheinen, folgt eine Beschleunigungsphase. Gewisse Organismengruppen treten aber erst in sehr viel längeren Zeiträumen - falls überhaupt - ein, d.h. eine Komplettierung des Arteninventars ist nur sehr mühsam über viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte zu erreichen.

6.8.3.2 Naturschutzbedeutung und Risiken der unbeabsichtigten (Re-)Naturierungen

Die Bedeutung von Agrarbrachen wurde bereits ausführlich besprochen (Kap. 6.2, S.119). An dieser Stelle seien vor allem die **Abbaubereiche** hervorgehoben (vgl. LPK-Bände II.17 "Steinbrüche" und II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben"). Mit ihrem kleinteiligen Standorts- und Kleinreliefgefüge sind sie in vielen Landschaften das komplexeste Biotopentwicklungsangebot überhaupt (PLACHTER 1983). Verarmte Agrar- und Forstgebiete verfügen oft nur mehr in zurückgelassenen Abbaugruben über ungestörte Biotopentwicklungen und Pionierphasen. Oft besteht heute nur mehr in größeren Abbaurealen eine reale Chance, Mangelbiotope wie ephemere Pfützen, Kieshänge, Sandwände von ungünstigen Wirkungen angrenzender Nutzökosysteme freizuhalten bzw. mit ebenfalls ungestörten Sukzessionsflächen zu umgeben.

Nach der biotischen Nivellierung der Siedlungs-, Agrar- und Forstlandschaften konzentrieren sich die Ansiedlungsmöglichkeiten stenotoper und oligotropher Arten auf **technogenes Ödland** (Technotope), mithin auf Areale, die als Abfallprodukt

großtechnischer Nutzungen völlig naturschutzunabhängig anfallen.

Diese für den Naturschutz paradoxe Situation wirft ein Schlaglicht auf Leistungsdefizite des Lebensraumschutzes (ELLENBERG 1990). In den vergangenen 20 Jahren haben sich technogene Ödlandflächen einen immer höheren, gegendweise sogar dominanten Beitrag innerhalb der Populationsverteilung gefährdeter Arten "erobert". Dies hängt mit einer zunehmenden Verdichtung von Abbaustellen, Einschnittböschungen, von Planien unterschrittenen Waldrändern, alten Bahn- und Industriebrachen u. dgl., aber auch mit der schrittweisen Verarmung autochthoner Flächen zusammen, ist also häufig nur ein relativer statistischer Prozeß.

Gebietsweise wären seltenere Amphibien wie Kreuzkröte, Wechselkröte, Kammolch, bedrohte Brutvögel wie Uhu, Uferschwalbe und Eisvogel, höhere Libellendiversitäten und seltenere Magerstandortspflanzen ohne alte oder anhaltend extensiv genutzte Abbaustellen nicht mehr präsent oder überlebensfähig. Die Liste davon profitierender Arten ist ellenlang.

Dem verantwortungsbewußten, zukunftsorientierten Naturschützer ist dies ein Alarmzeichen, die oft hohe Lebensraumkapazität mancher Technotope kann ihn nicht beruhigen:

- Das Überleben einer Laubfrosch-, Schwalbenschwanz- oder Gelbrandkäferpopulation ist strichweise nur noch auf überkieseten Mülldeponien bzw. in Abbautümpeln möglich.
- Populationsentwicklungen in Technotopen sind wegen der oft nur kurzen Sukzessionsphasen und vielfältiger Umwidmungsinteressen oft ungesichert und nur von kurzer Dauer. Längst erlassene Rekultivierungs- und Umwidmungsaufgaben, Erholungs- und Anglerdruck und die Fragwürdigkeit, hier dauerhaft pflegerisch eingzugreifen, gefährden vor allem in den hochkomplexen Großabbaubrachen die etablierten Biozönosen.
- Um diesen Risiken die Waage zu halten, bräuchte man ein rotierendes System immer neuer Abbaustellen neben den allmählich zuwachsenden oder umgewidmeten. Ein erheblicher Teil des speziellen Artenschutzes würde sich auf die Begleitstandorte zivilisatorischer Eingriffe verlagern. Der Konflikt zwischen der landschaftsästhetischen Eingriffswirkung neuer Abbauvorhaben und dem möglichen Artenschutztertrag der resultierenden Sekundärbiotope würde sich weiter zuspitzen. In dieser Radikalität wäre dies eine Pervertierung des Naturschutzgedankens.
- Trotz der vielfältigen Biotoppotentiale von Abbaubereichen (neben Fels-, Magerrasen-, Gewässer-, Schutt-, Lehmwandstandorten können sich bisweilen sogar Bruchwälder, kleine Übergangsmoore, dystrophe Schwingrasen, Quellfluren ausbilden) werden empfindliche Ausstattungsdefizite vieler Landschaften davon überhaupt nicht abgedeckt (z.B. Extensivwiesen, auch hochwertige Xerothermrassen bilden sich

auf den beweglichen Syrosemern (= Wüstenböden) in Gruben nur selten).

- In vielen der wertvollsten "Artenschutz-Gruben", die noch aus heute vernichteten Umgebungsbiotopen gefährdete Arten übernommen haben, bahnen sich inzwischen Degenerationserscheinungen der sekundär etablierten Mangelbiotope (z.B. Kalkflachmoor- oder Trockenrasenbestände in Bahnbegleitgruben) an. Einst an seltenen Arten reiche und sogar unter Naturschutz gestellte Gruben, wie z.B. die Vöttinger Kiesgrube bei Freising, sind zivilisatorischen Folgeinflüssen vollständig zum Opfer gefallen.
- Abgesehen von vagilen Fernziehern (z.B. Wanderspinnen, Wanderfalter, Großlibellen, die Salzkrebschen der Eisenstorfer Gruben bei Plattling oder die vielleicht mit Wasser- und Watvögeln eingeschleppten Qualmwasser-Kiemfußkrebse einiger Flußauen und Extensivteichgebiete, vgl. auch Orchideensamen!) lebt der sekundäre Artenbestand von Technotopen vom Artenliefervermögen der umliegenden Landschaft. Eine hermetische Sicherung ohne Verknüpfung mit Umlandpotentialen ist also prinzipiell ausgeschlossen. Bricht das "biotische Induktionsfeld" der Gesamtlandschaft völlig zusammen, werden auch die Abbaustellen, Einschnitte, Kanalränder und Siedlungsbrachen nur sehr begrenzte Funktionen bei der Erhaltung von Mangelzöosen und im speziellen Artenschutz übernehmen können.

Gleichwohl:

Auch in naher Zukunft sind technogene Sekundärbiotope zur Erfüllung der Artenschutzziele (siehe Kap. 5) unverzichtbar. Ihre Potentiale sind inzwischen zwar vielfältig beschrieben (z.B. PLACHTER 1983, DINGETHAL et al. 1990). Ihre Bedeutung schlägt aber im Naturschutz- und Planungshandeln z.T. noch immer nicht ausreichend durch.

6.8.4 Grundsätze für die Biotopschaffung

Einige grundsätzliche Folgerungen aus den oben aufgezeigten Prämissen und Defiziten werden nun in Form allgemeiner Grundsätze gezogen. Sie bilden einen biotypenübergreifenden Sockel für die Restitutionsempfehlungen der einzelnen Lebensraumtypenbände.

(1) **Natürlichen Regenerationsvorgängen Spielräume verschaffen! Bei Biotopentwicklungen mehr der Natur als der Technik vertrauen!**

Entwickelnder Naturschutz wird zunehmend mit Ökotechnik, d.h. mit anthropogenem Energie- und Geräteeinsatz (Bagger, Spaten, Sprengung, Anstau) identifiziert (vgl. THIESSEN 1988). Vielfach gerät in den Hintergrund, daß in fast jedem Naturraum Bayerns eine Fülle von Selbstregenerationspotentialen warten, für die man nur gewisse Rahmenbedingungen schaffen muß. Die "Ökotechnik" übernimmt die Natur selbst gratis. Wichtige Voraussetzung hierfür ist eine flexiblere Grundstückspolitik und Entschädigungsregelung für Eigentümer und betroffene

Bewirtschafter. Dieser Regenerationsweg erzeugt nicht nur äußerst selten gewordene Mangelbiotope und die allseits geforderte natürliche Dynamik, sondern verbessert gleichzeitig auch das Rückhalte- und Filtervermögen der Landschaft in bezug auf Sedimente, Last- und Schadstoffe. Er mildert etwas das Dilemma, daß die im Artenschutz vermißten Pionierstandorte heute fast nur noch mit großtechnischer Unterstützung in Abbaustellen bereitgestellt werden können.

Wege, die unter Berücksichtigung des Einzelfalls künftig noch mehr genutzt werden sollten, sind z.B.:

- Selbstrenaturierung von Bachläufen durch natürliche Ausuferung und Hochwasserdynamik;
- Verfall von Gräben und Dränen und selbsttätige Wiedervernässung ehemaliger Feuchtbiotope (z.B. grabendurchzogene Moorwälder);
- Aufweitung von Überflutungsgebieten, z.B. durch Deich-Rückverlegung;
- Ausbreitung von Hochmoor-Moosen auf Streuwiesenbrachen;
- Regeneration künstlich eingeengter Delta-Bildungen (vgl. Neuenburger See, Staffelsee, Chiemsee, Ammersee, Kochelsee, Staffelsee, Tegernsee);
- Belassen und Verbauungsverzicht in nicht siedlungsbedrohenden natürlichen Übersättigungsbereichen (Wegnahme von Sperren an Griesen);
- keine vorschnelle Verbauung unbedrohlich nachbrechender und nachrutschender Bergstürze, Hangrutschzonen und Erdströme (die an vielen Stellen z.B. wichtige Laichplätze darstellen, so etwa an den Isarhängen bei Pullach, wo auf Hangstabilisierungsmaßnahmen verzichtet wird);
- Verzicht auf Stabilisierung von den Oberkanten immer wieder nachbrechender Steilhänge, z.T. ehemalige Flußprallhänge (z.B. Dachwand/AÖ, Weiße Wand/FS, Lechhänge bei Mundraching/LL);
- Verbauungsverzicht in tiefen- und seitenerosionsaktiven Schluchten, von denen keine Siedlungsbedrohung ausgeht oder die durch punktuelle Schutzmaßnahmen am Unterlauf abgesichert werden können (z.B. einige Wildbäche im Garser Hügelland/MÜ und Altöttinger Holzland, Simbach-Triftern Hügelland, Iller-Seitenschluchten N Altusried, Molassetobel im Ober- und Westallgäu);
- Belassen der letzten noch erosionsaktiven Bach- und Flußprallhänge;
- Meliorations-, Entwässerungs- und Waldumbauverzicht in Kalktuff-Entstehungsbereichen an Hangwasseraustritten (z.B. Alpen, voralpine Flußtäler, Hänge des unteren Isartales, Albrauf).

Alle diese Maßnahmen bzw. Unterlassungen setzen selbstverständlich das Einvernehmen mit den Eigentümern, betroffenen Bewirtschaftern und sonstigen Nutzern voraus. Natürliche Potentiale für maßnahmenfreie Sukzessionszyklen sind durch Management nicht ersetzbar. Ihrer Ermöglichung gebührt der Vorrang vor künstlicher Restitution.

(2) Nach Maßgabe der Naturraumpotentiale nährstoffarme Standorte wiederherstellen!

In fast allen Naturräumen Bayerns ist der Anteil "lichtliebender Hungerkünstler" in den Roten Listen unverhältnismäßig groß. Auf nährstoffarme Standorte angewiesene Arten sind also die besonderen Sorgenkinder des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Biotopneuanlage und -wiederherstellung muß daher einen besonderen Akzent auf die Vermehrung oligotropher Lebensräume setzen. Die "Re-Oligotrophierung" der Biotopsysteme darf allerdings nicht zur Sisyphusarbeit, d.h. zum Kampf am falschen Objekt, ausarten. Der Umfang mit vertretbarem Aufwand und hoher Artenschutzeffizienz ausmagerbarer oder herzustellender Standorte ist von Naturraum zu Naturraum völlig unterschiedlich. Grundsätzlich gilt: Je eutropher eine Kulturlandschaft, desto mehr beschränken sich sinnvolle Magerrasen- und Magerwiesenentwicklungen auf (kleinflächige) Sonderstandorte. Je "magerer" ein Naturraum (d.h. je sorptionschwächer seine Böden und extensiver seine Agrarnutzung), desto leichter sind auch auf Normalstandorten, also auch ebeneren Lagen, Magerstandorte und an oligotraphenten Arten reiche Biozöosen zu etablieren.

Zu beachten ist: Auch in den klassischen lehmig-tonigen Intensivgebieten mit hoher Sorption und Düngerintensität (z.B. Isen-Sempt-Hügelland, Rosenheimer Seetonebene) sind immer noch Wiederherstellungen mäßig artenreicher Magerrasen möglich (z.B. Kaltentalhänge bei Hohenofen/RO, Hammerbachleite in Walpertskirchen/ED).

(3) Biotoprestitution v.a. in besonders geeigneten Zonen (z.B. Schwerpunkträume für Lebensraumtypen) durchführen!

Renaturierung und Extensivierung zugunsten gefährdeter Arten und Zielbiozöosen ist angewiesen auf Standorte mit:

- möglichst enger räumlicher Zuordnung zu Restbiotopen, die als Spenderpopulationen fungieren;
- ungünstigen Voraussetzungen für konkurrenzstarke Ruderalstrategen (relativ extreme und ertragsschwache Bereiche innerhalb des derzeitigen Agrarbereiches);
- hoher Wahrscheinlichkeit des Überlebens von Samen konzeptbestimmender Arten;
- günstiger tierökologischer Verbundsituation und Zuordnung zu Ergänzungs- und Restbiotopen.

Daraus folgt, daß restitutiver Naturschutz nicht an beliebiger, sondern ausgewählter Stelle betrieben werden sollte. Hierfür besonders prädestinierte Landschaftsausschnitte werden **Schwerpunkträume für Lebensraumtypen** genannt. Sie sind gleichzeitig die bevorzugten Entwicklungs- und Wiederausdehnungsschwerpunkte der einzelnen gefährdeten Biotoptypen. Kap. 4.3 in den Lebensraumtypenbänden benennt die wichtigsten Zonen für ganz Bayern. Die Entwicklungskarten der ABSP-Landkreise präzisieren und ergänzen diese Zonierungsvorschläge. Diese Schwerpunkträume sollen

- als fachliche Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen zur Sicherung, Pflege und Neuschaffung von Lebensraumtypen herangezogen werden;
- den Fördermitteleinsatz sinnvoll lenken und damit effizienter gestalten;
- eine Hilfe darstellen bei der Beurteilung flächenwirksamer Maßnahmen aller Art, wie Infrastrukturvorhaben, Siedlungserweiterungen, Aufforstungen, Plänen zur ländlichen Neuordnung etc.

(4) Renaturierungsschwerpunkte sind die Risikozonen der Landnutzungen

Bevorzugt in die ökologische Flächeninfrastruktur überzuführen sind jene Standorte, deren weitere Nutzung

- mit einem vergleichsweise ungünstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis behaftet ist (Dränerneuerung, Grabenunterhaltung, wissenschaftliche Düngereinsatzermittlung, Auftreten von Sekundärverunreinigung, Vorfluteinbuße durch Sackung und Torfzehrung, Ausgleich von Spurenelementdefiziten, hohe bodenbedingte Auswaschung, hohe Durchtrittigkeit für Weidevieh, P-Fixierung ausschließlich im obersten Krumenhorizont, Lebergefahr usw.);
- gemeinhin deutlich höhere Ressourcenbelastungen als die umliegende Landschaft auslöst (Nitrifizierung, Humus- und Torfabbau, hohe P-Durchlässigkeit, hohe Durchlässigkeit und geringe Sorption für einzelne Pestizid-Stoffgruppen, Abspülungsgefahr).

In Bayern müssen beispielsweise folgende Standorte als Risikostandorte eingestuft werden:

- Moorkulturen;
- Schichtquellhorizonte, Tagwassermulden, Naßgallen;
- Überflutungsbereiche;
- Terrassenböschungen und Flanken von Flußtälern;
- Einhänge von Seen, Teichen und Muldenbiotopen (z.B. Gipsdolinien, Toteislöcher);
- Feinerdearme Skelettböden (z.B. Kiesrücken in Flußalluvionen, Blockmoränen);
- Karstflächen ohne Lehmüberdeckung;
- Hänge mit beschleunigtem Massenabtrag, Rutschungen (z.B. auf Estherien-, Ornaten- und Liasmergeln).

(5) Biotopverluste verlangen Wiedergutmachung

Die in ihrer Tragweite noch nicht voll überschaubaren Habitat- und Populationsverluste verpflichten zur Wiederherstellung und Ersatzbeschaffung. Dieses Gebot gilt auch dann, wenn Lebensraumtypen nur angenähert wiederherstellbar sind. Allerdings sind die Möglichkeiten und Grenzen der "Reparaturstrategie" nüchterner als bisher aufzuzeigen, um nicht einer gewissen Sorglosigkeit bei der Erhaltung des Restbestandes Vorschub zu leisten. In jedem Fall ist der Selbstansiedlung der Vorzug vor ökoteknisch dominierten Maßnahmen (z.B. Artenansaat nach Umbruch) zu geben.

10- bis 15jährige Beobachtungen von Eingriffssatzmaßnahmen in Bayern zeigen, daß vegetations-technisch aufwendige und mit allem verfügbaren landschaftsbaulichen Sachverstand ausgeführte Wiederherstellungsversuche (insbesondere Trans- oder Replantationen) mittelfristig meist keine besseren Ergebnisse zeitigen als das einfache Sich-Selbst-Überlassen geeigneter Standorte.

(6) Junge Meliorationsstandorte bevorzugt extensivieren!

Als Konsequenz aus einer großen Ergebnisfülle zur Revitalisierbarkeit reliktsicher Samenbanken der meliorierten Vegetationstypen muß gefordert werden: Da ein Teil der bemerkenswerten Arten nach der Standortintensivierung nur wenige Jahre überlebt und die Substratbeschaffenheit bei intensiver Bodenbearbeitung und/oder Entwässerung für die Restitution immer ungünstiger wird (z.B. Torfzersetzungprozesse), sollten bevorzugt die in **allerjüngster** Zeit intensivierten bzw. umgewidmeten Niedermoore, Streuwiesen, Magerwiesen und Trockenrasen extensiviert und restituiert werden.

6.9 Pufferkonzept

Bahnwaggons benötigen Puffer und Autos Stoßstangen. Für einen intakten Naturhaushalt sind Puffer eigentlich widersinnig. Denn die Natur macht aus der Spannung zwischen verschiedenartigen Standorten und Ökosystemen etwas Eigenes, sehr Artenreiches (vgl. Ökotonstrategie [Kap. 6.3](#), S.130). Grenzbereiche trennen nicht, sondern verbinden, sind eigentlich Funktions- und Leistungsüberträger.

Pufferzonen um Biotop sind also nur Notbehelf des Inselnaturschutzes gegenüber übermächtigen Nutzungsbelangen. Sie sind Surrogat einer mangelnden Abstimmung zwischen naturnahen und genutzten Bestandteilen der Landschaft.

Eigentlich müßten Pufferzonen überflüssig gemacht werden. Darauf zielen auch die vorhergehenden Teilstrategien im Kern ab. In einer nutzungsintegrierten Gesamtentwicklungsstrategie (vgl. [Kap. 6.1](#)) könnten sie in der Tat gegenstandslos werden. Die Schwächung von 1/2 bis 3/4 der Artpopulationen ist so weit fortgeschritten, daß sie die Wiederbesiedlung früherer Stützpunkte nicht mehr erleben würden, wenn sie in ihren Refugien nicht gepflegt (vgl. [Kap. 6.7](#), S.199) und auch gegen Außeneinflüsse abgepuffert würden. Für diese Übergangs- und Durststrecke wird also ein Pufferungskonzept benötigt. Dieses kann vorhandene Ansätze auf:

- regionaler Ebene (z.B. Pufferzonensonderprogramme des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken, der Landkreise Bad Tölz-Wolfratshausen und Unterallgäu, Bachrandstreifenprogramm des Bezirks Schwaben, Bemühungen des Wasserwirtschaftsamtes Ingolstadt an der Altmühl);
- lokaler Ebene (z.B. Rebhuhnprogramm Feuchtwangen, Pufferzonenausweisungen einzelner Gemeinden an ihren Bachläufen)

strategisch koordinieren und in ihrer Effizienz steigern helfen. Von einer Puffer-"Strategie" ließe sich indessen erst sprechen, wenn sich die Anstrengungen über die zwar gutgemeinten, aber noch zu weit verstreuten und halbherzigen Einzelversuche hinaus zu gesamträumlichem Handeln verdichten würden. Dazu gibt dieses Kapitel einige Anregungen. Aufgaben einer umfassenden Pufferkonzeption sind insbesondere:

- "Staudämme" gegen Eutrophierung und hydrologische Veränderungen der noch relativ nährstoffarmen Biotopinseln "einzurichten";
- die Bestandessicherheit aller Inselbiotope gegenüber schleichenden Umfeldeinflüssen zu erhöhen;
- bereits von außen degenerierte Biotopaußenbereiche (Randzonen) belastungsfrei zu stellen und dadurch deren Zustandssanierung möglich zu machen.

Das Pufferkonzept rangiert zusammen mit dem Artenhilfskonzept als stark defensive Strategie bewußt hinter den Aktivstrategien der [Kapitel 6.1](#) bis 6.6.

6.9.1 Grundbegriffe und Einflußgrößen zur Pufferung

Pufferzonen in der Landschaftspflege kann man folgendermaßen definieren: Zwischenraum zwischen Agrar-/Siedlungs-/Verkehrsfläche und Biotopen, die für Wirkungsimpulse dieser Nutzungsbereiche empfindlich sind.

Der häufigste Fall sind Abstandszonen zwischen stoffemittierenden Agrar- und eintragungsempfindlichen Naturschutzflächen. Der Begriff Pufferzone wird aber auch auf ganze Landschaftsräume reduzierter Nutzungsintensität angewendet, die zwischen naturnahen Kernzonen und Intensivnutzungsbereichen vermitteln (so etwa innerhalb der Biosphärenreservate). Dieses Begriffsverständnis spielt im folgenden allerdings keine Rolle. Pufferzonen sollten so breit und so gestaltet sein, daß im abzupuffernden Biotop (= Biozönose und ihr Standort) keine chemisch-physikalisch-biologisch nachweisbaren Auswirkungen der Umgebungsnutzung auftreten.

Im allgemeinen entspricht die Pufferzone einem Gradienten abnehmender Eintrags- bzw. Veränderungsintensität, der schon **vor** der naturschutzwichtigen Fläche endet (Beispiel: Absenkungstrichter eines Grabens in bezug zu einem erhaltungswürdigen Feuchtgebiet). Aufgabe von Pufferzonen ist es also, von Umfeldnutzungen ausgehende Veränderungsgradienten über die Ränder der Naturschutzfläche **hinaus** zu verlegen (vgl. [Abb. 6/42](#), S.220). In einem allgemeineren Sinn leistet es die Pufferung, in sich ruhende Ökosysteme mit hochspezifischen, konstanten Milieuanprüchen von unregelmäßigen unkontrollierbaren Belastungsstößen von außen abzuschirmen. Pufferung ist Kerninhalt der **Außenpflege** von Biotopen, d.h. der im Umfeld zu treffenden Vorkehrungen und Maßnahmen zur Abschirmung der Fläche.

Pufferung ist eigentlich nur eine Teilfunktion der Filterstrategie (siehe [Kap. 6.4](#), S.154). Während dort aber die Gesamtheit der Naturgüter, insbesondere der Wasserschutz in umfassender Weise zu entlasten ist, wird der Begriff "Pufferzone" in der Naturschutzpraxis nur in bezug auf wertvolle Biotope und dort wiederum nur auf deren direkte Kontaktzone angewendet. Wirkungsweisen der Pufferung können hier ausgespart werden, da sie bei den "landschaftlichen Filtertechniken" bereits unter [Kap. 6.4](#) (S.154) angesprochen wurden.

Im weiteren Verlauf wichtige **Grundbegriffe** und Determinanten der Pufferstrategie sind:

Außennutzung: Umfeldnutzung; Anlaß der Puffermaßnahmen; von entscheidender Bedeutung sind z.B. die Dünge- und Spritzmittelintensität und die Viehbesatzdichte.

Noxe: Die Schutzfläche (voraussichtlich) schädigender Wirkungsimpuls oder Wirkfaktor aus dem genutzten Umfeld; bestehend aus Stoffeinträgen und standortverändernden Distanzwirkungen von Meliorationsmaßnahmen und Umwidmungen, im weiteren Sinne alle von menschlichen Aktivitäten der Umgebung ausgehenden potentiell störenden Einflüsse; in der Hauptsache Einträge, im weiteren Sinne aber auch Gefährdungen durch Naherholung und indirekte biotische Konkurrenzeffekte (z.B. Verdrängung stenotoper Moorlibellen durch eindringende konkurrenzkräftigere Libellenarten), **häufige Noxen sind Umgebungsdrainagen mit Absenkungswirkungen, Abführen des Hangwasserzuges oberhalb eines Sickerwasserbiotopes (besonders häufig im schichtquellfreien Grundgebirge mit seinen meist oberflächennahen Bodenwasserströmen), Lichtklimaveränderung**

durch Einschlag eines Kontaktwaldes. Einen systematisierten Überblick der in Kulturlandschaften wichtigsten Noxen gibt [Abb. 6/46](#) (S.239).

Eintrag: Stoffliche Noxen; über die gebietstypische Rate (Fernimmissionen!) hinausgehender Stoffeintrag der naturschutzwichtigen Fläche auf dem Luft-, Grund- und Oberflächenwasserpfad, abgeschwächt auch auf biogenem Weg (z.B. Nährstofftransfer durch Ausläufervorschub von Hochstauden oder wühlende Kleinsäuger).

Transferbedingungen = Lagedisposition für Einträge: Alle agrartechnischen, topographischen, kleinklimatischen, bodenphysikalischen und biotischen Merkmale, die die Transmissivität (Wirkungsfortpflanzung) der Noxen zum Biotop hin steuern; z.B. Dünger- und Biozidausbringungstechnik, biotopwärts gerichtete (zeitweise) Wasserströme, Erodibilität von Einhängen, Geländeform, Verbindung durch einen gemeinsamen Vorfluter, Windverblasung.

Pufferbedarf = Pufferansprüche: Der standörtlichen und synökologischen Einzelsituation angepasste Dringlichkeit, Mindestbreite und Mindestgestaltung der Pufferzone um einzelne Lebensräume; ergibt sich aus den vorgenannten Faktoren.

Biotop-Randzone: Bei schlechter Pufferung erkennbar beeinträchtigte Peripherie des Biotops, z.B. Trockenrasenrand mit zunehmender Glatthafer- und Knaulgrasunterwanderung, in Streuwiesen vordringende Mädesüßfluren. [Abb. 6/47](#) (S.240) gibt einen schematischen Überblick zur notwendigen Außenpflege von Biotopen.

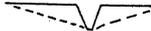
REICHWEITE	WIRKFAKTOR
Meter-Bereich (ca. 1 - 10 m)	Biozid-Spritzfächer 
	Mineraldünger-Streifächer 
	Gülle-Spritzfächer 
	Mist-Streifächer 
>10 - >100 m	Absenktrichter eines Grabens oder Dräns 
	Auswaschung bzw. erosiver Abtrag applizierter Nähr- und Fremdstoffe 
	Lateralausstrag versickerter Nähr- und Fremdstoffe 
	Dünger- und Spritzmittel-Aerosole in der Windfahne 
	Hochwassertransportierter Krumenausstrag 

Abbildung 6/46

Umgebungseinflüsse und ihre Reichweite

6.9.2 Möglichkeiten und Grunderfordernisse der Pufferung

Die Vielschichtigkeit der Einflußgrößen macht deutlich, daß Standard-Dimensionierungen den lokalen Risiken kaum gerecht werden können. Ohne die Kenntnis der örtlichen Bedingungen (Nutzungsintensität, spezielle Transferbedingungen für Noxen, spezifische Störimpfindlichkeit des Biotops) können Puffervorkehrungen nur allzu leicht "verpuffen". Trotzdem können wiederkehrende Problemsituationen beschrieben werden, für die jeweils eigenständige Gegenmaßnahmen zu treffen sind.

An dieser Stelle werden vor allem die trophisch-toxischen und hydrologischen Noxen und Pufferbedürfnisse herausgestellt. Abpufferung in einem erweiterten Sinne ist auch gegenüber Störeinflüssen auf die Tier- und Pflanzenwelt (biotische Pufferung) und gegenüber lokalklimatischen Einflüssen (z.B. Schlägerung eines Waldes um ein in das Waldklima eingebettetes Kesselmoor) nötig. Als **trophisch-toxische** Pufferung werden alle Maßnahmen zur Abschirmung gegen Nähr- und Schadstoffe zusammengefaßt.

Abb. 6/48 (S.241) zeigt einige agrarbürtige Beeinträchtigungsquellen mit unterschiedlicher Reichweite auf (Spritzfächer der Gülle und Pflanzenschutzmittel, Verwehungsbereich). Deren Ausbreitung in einen nährstoffarmen Biotop hängt sehr stark von der Geländemorphologie ab. Ebenerdig oder hangabwärts anschließende Biotope sind natürlich besonders ausgesetzt (Flachraine, Hochraine, Waldrandstreifen, Bodensenken, natür-

liche Böschungen). Einen gewissen natürlichen Schutz bieten dagegen Kuppenstandorte und lichte Waldrandzonen. Hier werden Einträge aus den Nachbarflächen zum erheblichen Teil in den Biotoprandzonen (Kuppenfuß, Waldsaum) abgefangen. Noch besser abgeschirmt sind Talflanken mit Oberhangwäldern oder waldumgebene Biotopflächen.

Die geschilderten Belastungssituationen sind allerdings nur die Spitze eines Eisberges. Oft viel gravierendere Stoffeinträge erfolgen über das Grundwasser oder sind mit weitreichenden Wasserhaushaltsveränderungen verknüpft (vgl. PFADENHAUER 1988). Gerade bei Niedermoor- und Streuwiesenbiotopen kommt es oft weniger auf die Randabschirmung, sondern auf die Sauberhaltung z.T. weiter entfernter Einsickergebiete an.

Unter **hydrologischer Pufferung** sind Maßnahmen gegen die Schädigung des biotopeigenen Wasserhaushalts aus dem Umfeld zu verstehen.

Am besten kalkulierbar sind dabei Entwässerungseffekte des (landwirtschaftlichen) Wasserbaues auf Biotope im gleichen Standortraum, also im gleichen Grundwasserkörper oder laminar strömenden Wasserzug und bei homogener Bodenstruktur und Durchlässigkeit. Viel schwieriger wird die Abschätzung der Auswirkungen hydrologischer Einzelereignisse oder indirekter Wechselwirkungen, z.B. bei artesischen Grundwasserverhältnissen, bei Überbauung und Versiegelung von Einsickerräumen, bei Querschneidung von Hangwasserzügen durch Straßen weit oberhalb von Quellbiotopen oder

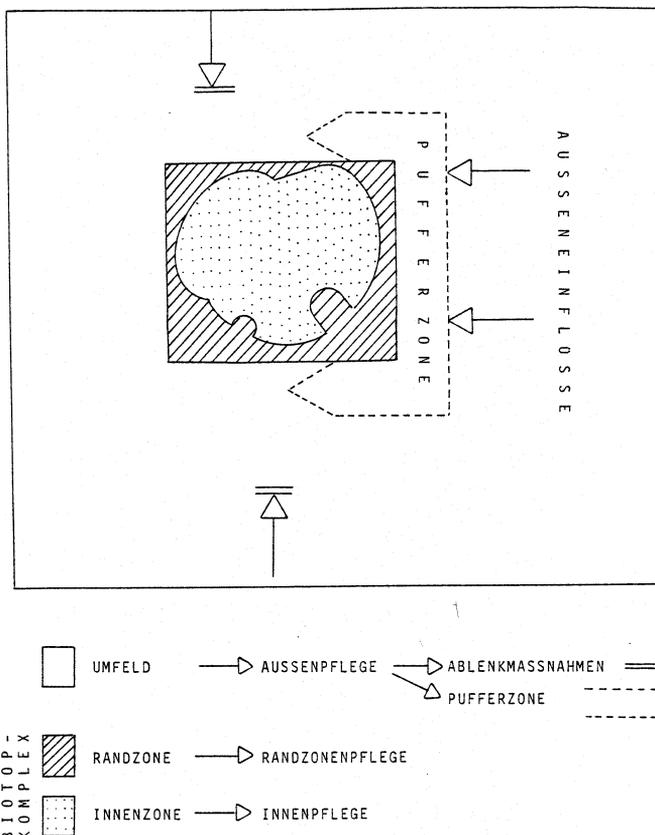


Abbildung 6/47

Pufferung als Teil der Außenpflege von Biotopen

bei größeren Schlägerungen im Nahbereich von Waldmooren. Auch die Pufferstrategie stößt also an enge Grenzen.

Die verschiedenen Einflußfelder fordern natürlich ganz verschiedenartige Dimensionierungen und Gestaltungen von Pufferzonen heraus:

Das absolute Minimum sind **Schmalpuffer** von 5-10 m Breite, die sich über Randstreifenprogramme einrichten lassen (Höchststufe der Randstreifenförderung mit Dünger- und Spritzverzicht). Sie wirken immerhin gegen den unmittelbaren landwirtschaftlichen Stoffeintrag (Biozid-, Mist- oder Gülle-Streufächer). Viele andere Risikofaktoren, wie z.B. Dränwasserzuflüsse in Fließgewässer, können zwar dadurch nicht abgeschirmt werden, doch empfehlen sich Schmalpuffer als Minimalpufferstreifen um alle kleineren Biotope inmitten oder im Kontakt zur Agrarlandschaft.

Gegenüber weiterreichenden Störfeldern wie Grabenentwässerung, Einspülung von Boden und Gülle aus Einhängen helfen nur **Breitpuffer** von zehn bis mehrere hundert Meter Tiefe.

Wo ein ehemals geschlossener Biotopbereich durch Teilmelioration zerstückelt wurde, aber seinen biotischen Verbundcharakter noch nicht völlig eingebüßt hat, sind die Fragmentelebensräume meist einem außergewöhnlich hohen, schleichenden oder akuten Beeinträchtigungsdruck ausgesetzt. Beispiele: eine Schar mehrerer splitterartiger Pfeifengraswiesen in einem Zug um Zug meliorierten Niedermoorgebiet (z.B. Betzigauer Moos/OAL, Burgheimer Ried/ND), ein durch Flurbereinigungsaufteilung total zerstückeltes, ehemaliges Hutungsgebiet

mit verstreuten Trockenwald- und Heidesplittern (z.B. auf den Anlauter-Plateaurändern N Titting/EI). Schmalpuffer wären hier außerstande, die meist weiterreichenden Entwässerungs- und indirekten Düngungseffekte zu unterbinden. In solchen Bereichen wird eine Vollextensivierung des gesamten ursprünglichen Biotopbereiches vorgeschlagen. Die Fragmente werden reintegriert (**Reintegrationspuffer**).

Zentralen Stellenwert in der Pufferstrategie nehmen natürlich die Fließ- und Stillgewässer ein, da hierdurch weitreichende stoffliche Beeinträchtigungen vermieden werden können. Ausführlich wird darauf im LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer" sowie in [Kap. 6.3](#) (S.130) eingegangen.

Im folgenden Schema ([Abb. 6/49](#), S.242) werden die Pufferbedarfsflächen auf einfachste Weise kategorisiert.

Die **Behandlung der Pufferzonen** sollte den jeweiligen Hauptbeeinträchtigungsfaktoren, den Lage-, Standort- und Nutzungsverhältnissen angepaßt werden. Grundsätzlich können folgende Vorkehrungen und Managementelemente sinnvoll und fallweise notwendig sein:

- Wiedervernässung von Breitpuffern am Rande von Feuchtgebieten (Rückbau von Dränsystemen, Grabenanstau);
- Anlage von Wind-Filtergehölzen in deutlichem Abstand zum Biotoprand (bei "lockeren" Windschutzstreifen im Abstand der ca. 10fachen Windstreifenhöhe), dadurch belastet die Aerosol-Deposition im **Lee** des Gehölzes nicht den Biotop; genaue Angaben und meteorologische

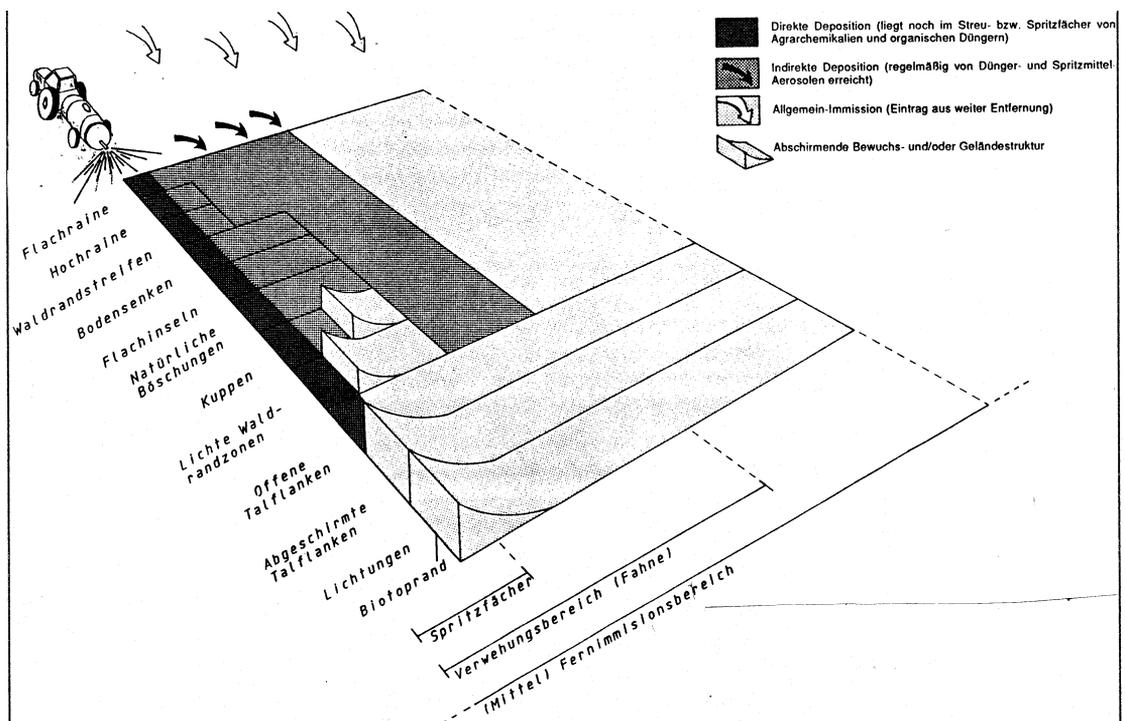


Abbildung 6/48

Lage-Disposition offener Magerstandorte für agrarische Stoffeinträge

Grundlagen im Kap. 2.4.1.1 des LPK-Bandes II.1 "Kalkmagerrasen";

- gezielte Entnahme deponierter Stoffe durch Mahd von Staudenfluren, Grasfluren und Röhrichten;
- verschärfte Mahd am biotopseitigen Pufferzonenrand, um den biogenen Stofftransfer durch Ausbreitung von Hochstaudenfluren abzublocken (vgl. BOLLER-ELMER 1977);
- Extensivierung ganzer Einhänge und Oberhänge, großflächiges Ausmagerungsmanagement durch Mahd und spezielle Beweidungsformen (kurz und scharf abweiden aber kaum abkoten lassen);
- Einrichtung spezieller Stoff-Fänge (Randrinnen und -wülste an Äckern, Terrassen, mehrfach gestaffelter Heckensysteme; vgl. Filterkonzept Kap. 6.3 (S.130); Abfanggräben um Kleingewässer, vgl. LPK-Band II.8 "Stehende Kleingewässer").

Die Einrichtung und Pflege von Pufferzonen mit externen Wirkungen setzt das Einvernehmen mit den Grundstücksbesitzern und betroffenen Nutzern voraus.

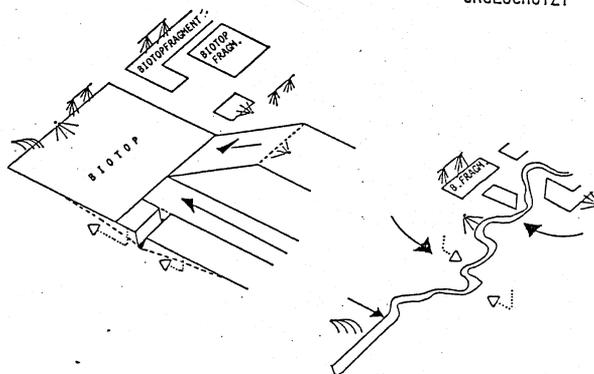
6.9.3 Grundsätze und Leitbilder für die Pufferung naturnaher Lebensräume

Die Einrichtung und zielgerichtete Behandlung von Pufferzonen ist lediglich eine Übergangsstrategie, die durch eine umfassende Wiederherstellung von Ökotonen und Intensitätsabstufungen (vgl. Kap. 6.1) Zug um Zug entbehrlich gemacht werden sollte. Viele Pufferwirkungen entstehen im Zuge der oben beschriebenen Teilstrategien (Saumkonzept, Filterkonzept, Brachekonzept).

Eine umfassende dauerhafte Sanierung und Sicherung biotopgefährdender Außenfaktoren ist von der Pufferung allein nicht zu erwarten. Dazu gibt es zu viele überlagernde Einflüsse, wie Allgemein-Immisionen und hydrologische Fernwirkungen.

Trotzdem sind abpuffernde Maßnahmen als Bestandteil der Außenpflege bei **allen** naturnahen Inselbiotopen der Agrarlandschaft unerlässlich. **Es genügt keinesfalls, um einige wenige ausgewählte Naturschutzgebiete wenige Meter breite Randstreifen anzulegen und zuzusehen, wie die vielen kleinen Artenrestpotentiale ungeschützter Fragmentbiotope durch mangelnde Pufferung Zug um Zug verschwinden.**

I. INSEL- UND FLIESSGEWÄSSERBIOTOPE GEGEN UMFELDEINFLÜSSE UNGESCHÜTZT



II. INSEL- UND FLIESSGEWÄSSERBIOTOPE IM GEPUFFERTEN ZUSTAND

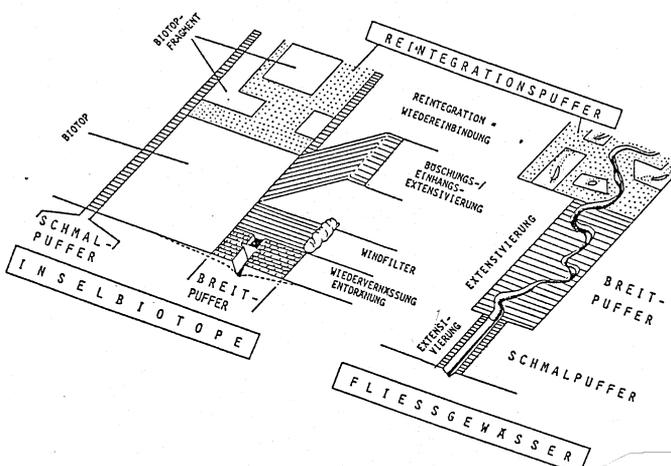


Abbildung 6/49

Pufferzonentypen (Erläuterungen im Text)

Der Verinselungsgrad ist ein zentrales Pufferkriterium. Denn die Intensität grenzüberschreitender Wirkungsimpulse aus dem umgebenden Fremdmilieu ist bei Isolaten innerhalb eines "Ozeans" stark genutzter Flächen relativ viel größer als bei großen Flächen (vergleichbar der Grundbeziehung zwischen kompakter Körperform und Energiehaushalt bei Tieren).

Allerdings bedürfen naturschutzbedeutsame Halbintensivflächen, wie leicht gedüngte Feucht- und Trockenwiesen, Streuobstwiesen, Streuobstäcker sowie relativ nährstoffreiche naturnahe Lebensräume mit "Selbstabschirmung" (z.B. größere Feldgehölze mit Mantel und Krautsaum), keiner Pufferzone. Dies macht allerdings extensive Grünland-Kontaktstreifen, insbesondere an Wald-Offenland-Grenzen keineswegs entbehrlich, nehmen diese doch noch andere Naturschutzfunktionen wahr (vgl. Saumkonzept, Korridorfunktion).

Selbst nicht pufferbedürftige Halbintensivflächen, wie artenreiche Glatt- und Goldhaferwiesen, extensiv genutzte Obstflächen, zweimähdige Feuchtwiesen, sind allerdings oft ideale Pufferzonen für naturnähere Lebensraumelemente.

Sie fügen sich meist besser in das angestammte Bild von Landschaften ein als Brachen oder Dornverhau und erfüllen den Grundsatz, traditionell nutzungsprägte und landschaftsästhetisch prägende Biotope auch visuell in das Sichtfeld der Gesamtlandschaft einzugliedern, also nicht durch Gehölzriegel abzukapseln. Eine sensible Ausgestaltung, optische Anbindung und geeignete Dimensionierung von Pufferzonen ist somit ein wesentliches Mittel, die Segregation und Separation von "Biotop" und "Nutzfläche" gemäß den in [Kap. 6.1](#) aufgestellten Grundsätzen einzudämmen und umzukehren.

Puffergehölze müssen so placiert werden, daß ihre Nebenwirkungen die schutzwürdige Substanz des abpuffernden Biotops nicht gefährden. Deutliche Abstände vom Biotoprand sind insbesondere in folgenden Fällen einzuhalten:

- Lichtbedürftige und nährstoffarme Biozöosen und Reliktararten kommen noch im Biotoprandbereich vor.
- Der Laubfall könnte oligotrophe Randbereiche indirekt eutrophieren (Erlenlaub im Bereich von Zwischenmooren, Kalkflachmooren, Pfeifengraswiesen u. dgl.).

Allerdings sollten Pufferzonen auch für ergänzende Biotop-Neuanlagen schwerpunktartig genutzt werden. Sie fangen dadurch potentielle Konflikte, etwa zwischen Kleingewässeranlagen und bestehenden Feuchtbiotopen, auf.

Dies leitet zu dem allgemeineren Grundsatz über, daß **jede Pufferzone allmählich Biotopeigenwert erlangen sollte**. Pufferzonen, die auch nach fünf Jahren noch primär als solche erkennbar sind, sind schlechte Pufferzonen. Vielmehr sollten sie durch angepaßte Folgeentwicklung und Folgepflege zum integrierenden Baustein eines die ursprüngliche Inselfläche überspannenden Lebensraumkomplexes avancieren. Die Entwicklungsziele jeder einzelnen

Pufferzone richten sich also auch nach den Erfordernissen der lokalen Verbund-, Biotopkomplex- und Artensituation. Noch fehlende Bausteine sollten möglichst in der Pufferzone wiederhergestellt bzw. bereitgestellt werden, ohne daß der Eindruck der landschaftlichen "Möblierung" entsteht.

In kleinteilig parzellierten, außergewöhnlich saumbiotopreichen Extensivlandschaften geht die Pufferstrategie sehr bald in eine Extensivierung des Gesamtkomplexes über. In Hecken- und Rainverdichtungsgebieten (vgl. LPK-Bände II.11 "Agrotope" und II.12 "Hecken und Feldgehölze") würden zwischen den Pufferstreifen der nährstoffärmeren Parzellengrenzbiotope kaum mehr intensiv bewirtschaftbare Schlagkerne übrigbleiben.

Von entscheidender Bedeutung für den Gesamterfolg der Pufferstrategie ist die **räumliche Verknüpfung mit Stillelegungs- und Extensivierungsprogrammen** des Agrarressorts. Auch bei bestmöglicher Konzentration der Naturschutzmittel übersteigt der Entschädigungsbedarf für die artenschutzwirksame Rückführung der Nutzung auf bisher hochintensiven Kontaktflächen das dauerhaft Leistbare. Viele gutgemeinte Pufferzonen einzelner Landkreise sind nur von eingeschränkter Wirkung, weil im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel nur eine relativ begrenzte Rückführung des Düngereinsatzes erreicht werden konnte.

Noch schwerer, als die unmittelbare Gefährdung in den Griff zu bekommen, sind Negativeffekte, die **nicht durch Pufferzonen, sondern nur durch biotoprespektierende Raumordnung und Flächennutzungsplanung** angegangen werden können. Dieser, die klassischen Pufferprobleme weit übersteigende Defizitkomplex kann hier nicht im einzelnen behandelt, sondern nur in die Diskussion eingeführt werden: z.B. ist die Hangbebauung bis unmittelbar an den Biotoprand nur scheinbar ein guter Kompromiß zwischen Naturschutz und Siedlungserweiterung. Der z.B. nährstoffarme, z.T. trittempfindliche Biotop (*Calluna*-Heide!) ist nicht nur stärker dem Erholungsdruck vor der "Haustür" ausgesetzt, sondern unterliegt zunehmenden Pflege-Engpässen. Durch den Entfall fetter Hangfußwiesen ist der Schäfer weniger flexibel geworden. Der Beweidungs- und Eutrophierungsdruck auf die regional bedeutsame Heide nimmt zu. Umwege der Herde zur Schonung bestimmter Blühaspekte seltener Pflanzen sind schwerer möglich.

Abschließend seien die **aktuellen Handlungsschwerpunkte der Pufferstrategie** in Bayern zusammengefaßt:

- Alle Lebensräume, deren Stoff- und Wasserhaushalt von Hängen, höher liegenden Quellaustritten und Hangwasserzügen her beeinflußt wird.
- Landschaften mit Senkenbiotopen; dank ihrer Lageeigenschaften sind manche Senkenbiotope zur Eutrophierung geradezu verdammt. Gelingt es z.B. nicht, oberhalb von Quellhorizonten oder Kesselsümpfen ganze Ober- und Einhänge zu extensivieren, so wäre ein Schmalpuffer vergebliche Liebesmüh.

- Lebensräume mit Versitzstellen bzw. Grundwasserneubildung.
Am prekärsten ist das Pufferdefizit bei den Dolinen und Erdfällen der Karstgebiete. Dolinen liegen meist im Zentrum unauffälliger Einmul-

dungen. Diese bieten sich als pufferwirksam umzugestaltende Umfassungszone an. Die Umsetzung kann in den meisten Fällen nicht ohne Ankoppelung von Extensivierungs- und Stilleungsmitteln erfolgen.

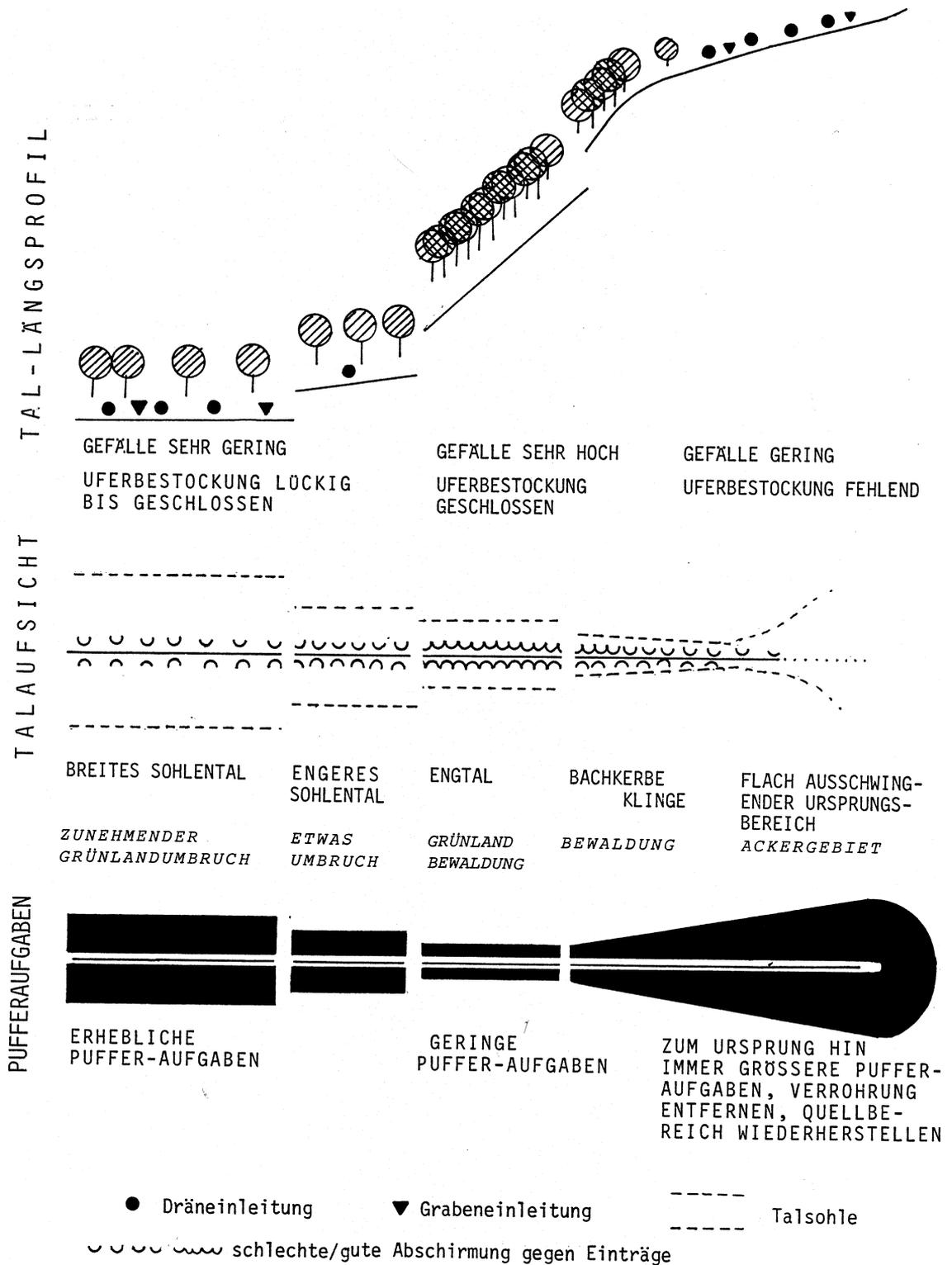


Abbildung 6/50

Pufferaufgaben im Längsprofil eines Bachsystems in intensiv genutzter Agrarlandschaft (ohne Seitenäste)

- Alle (fast) bis zum Rand hin noch nährstoffarmen bzw. durch oligotrophente Arten geprägten Insel Lebensräume (v.a. kleinere Trockenrasen und Heidereste, kleine Schichtquellfluren).
- Alle kleineren Insel Lebensräume, in denen landschaftsbedeutsame Arten nur noch in kleineren Populationen oder bis in Randnähe vorkommen.
- Alle noch relativ nährstoffarm erhaltenen Saumbiotope (wärmeliebende Waldrandgesellschaften, nährstoffärmere Ranken, Raine und Hohlwege); eine besondere Rolle spielen dabei artenschutzwichtige offene Waldränder insbesondere von Heidewäldern, die den Einträgen völlig ungeschützt ausgesetzt sind; hier sind vorgelagerte Extensivierungstreifen die Existenzvoraussetzung für den Erhalt von Steppenanemonen-, Geißklee-, Graslilien- und Berghaarstrang-Kiefernwäldern (vgl. [Kap. 6.3](#), S.130); wie vordringlich eine systematische Abpufferung nährstoffarmer Säume ist, wird daraus ersichtlich, daß hier schon eine einzige unbedachte Kontaktspritzung oder Gülleausbringung den Verlust unersetzlicher saumgebundener Artenrefugien bedeuten kann (vgl. [Kap. 6.2](#), S.119);
- Stillgewässer:
V.a. viele Kleinseen, Teiche und Kleingewässer der Agrarlandschaft sind ungenügend abgepuffert. Verlandungszonen zählen nicht zur Pufferfläche sondern zur abzupuffernden Fläche, weil sie zumindest zeitweise überstaut sind (häufig in den Gülle- und Mineraldüngerausbringungsperioden!);
- Fließgewässer:
Entlang der über 60.000 Fließgewässerkilometer liegen die Einsatzschwerpunkte der Pufferstrategie. Die wichtigsten Handlungsdefizite wurden bereits unter 4.2.1 und 6.4 dargestellt. Drastischer Pufferbedarf besteht nicht nur an den Unterläufen, die durch den Maisanbau in den letzten drei Jahrzehnten ihrer Grünlandpuffer oft weitgehend beraubt worden waren, sondern auch an den Ober- und Quellläufen.

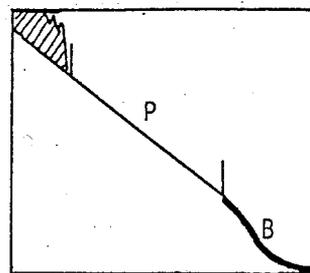
Im Falle von **Fließgewässersystemen** sollten nicht nur einzelne Abschnitte, sondern der Gesamtbereich von der Quelle bis zur Mündung gepuffert werden. Allgemeine Leitlinien hierfür sind in [Abb. 6/50](#) (S.244) zusammengefaßt und auch dort erläutert.

6.9.4 Typische Puffersituationen Bayerns

Das Puffergrobkonzept sei abschließend mit halbschematischen Fallbeispielen aus verschiedenen Naturräumen abgerundet. Diese Auswahl kann schon deshalb einer umfassenden naturraumdifferenzierenden Pufferkonzeption nicht vorgreifen, weil die bereits vorliegenden Erkenntnisse den Rahmen dieser Darstellung sprengen würden.

Die **Böschungs- oder Einhangsextensivierung** ist überall dort vordringlich, wo hangabwärts ein (noch relativ) nährstoffarmer Biotop liegt.

a) Schichtquellmoor bzw. Sickerwasserflur unterhalb von Grünland, auf das regelmäßig Gülle ausgebracht wird

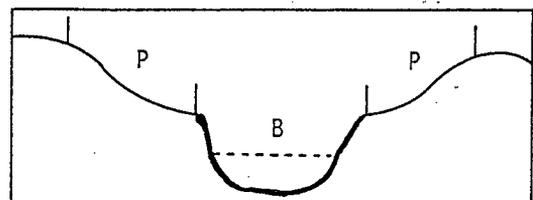


P Pufferzone
B Biotop

Beispiele:

- Viele Hangquellmoore in den Lkr. LI und OA
- Hangquellmoore bei Gritschen/RO

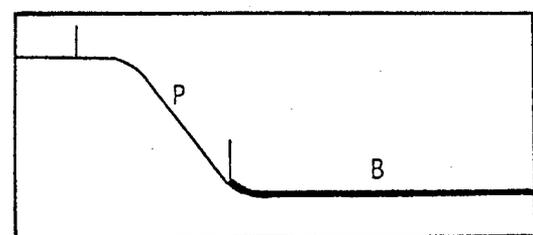
b) Karst- oder eiszeitbürtige Hohlform im Kulturland



Beispiele:

- in Geländemulde eingesenkte Dolinen der Frankenalb
- Einhänge vermoorter Toteiskessel in WM und LI
- Dolinenketten in Molasserinnen in OA und OAL

c) Intensiv gedüngte Einhänge entlang von Seen, talausfüllenden Auen oder Mooren



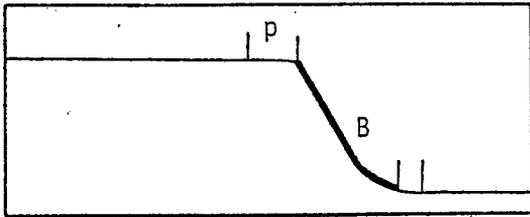
Beispiele:

- Intensiv beweidete Kames-Randterrassen an Seen und Mooren bei Seeshaupt und Seeon (Kotabschwemmung, trittausgelöste Erosion)
- Talhänge der Mitternachter Ohe/FRG

Pufferstreifen vor Böschungskanten sind als Bestandesschutz für böschungsbesiedelnde Biozöosen unterhalb intensiv genutzter Plateaus unerlässlich.

Typische Situationen:

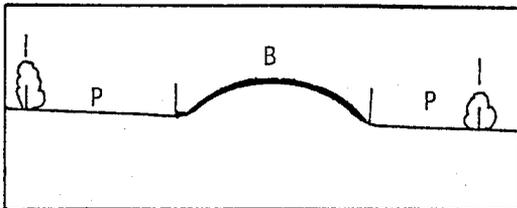
d) Böschungsbiotop im Anschluß an intensiv genutzte Flußtalterrassen



Beispiele:

- Leinhang bei Fellheim/MN
- Magerrasen der Isartal-Randterrassen bei Lengries und Moosburg
- Randterrassen des Auerbachtals/DEG

e) Wertvolle Hochrannen zwischen Ackerparzellen



Beispiele:

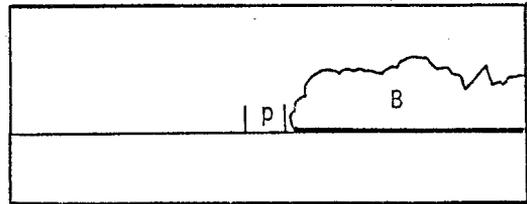
- Terrassensystem bei Kirchdorf/KEH und Ill-dorf/ND
- noch wenig eutrophierte Hohlwegbiotope in MSP, SW und NES

Die Wirkung solcher Pufferstreifen läßt sich häufig durch einen leichten Randwulst oder einen flachen Randgraben unmittelbar vor dem Steilabbruch wesentlich steigern.

Zur Alltagssituation des Naturschutzes gehören **Pufferstreifen zur Entwicklung von Saumbiozöosen**.

Typische Situationen:

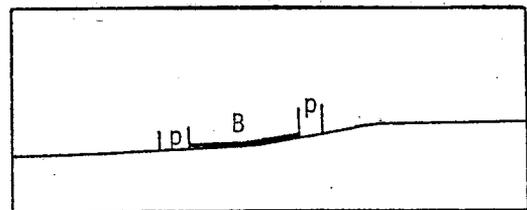
f) Puffer- und Entwicklungsbereich vor nicht voll ausgebildetem Waldrand



Beispiel:

- Durch Wirtschaftswege vom Acker abgetrennter Waldmantel und -trauf an der Echinger Lohe/FS und an den Lohwäldern östlich Lichtenau/ND

g) Puffer- und Entwicklungsbereich Feuchtgebietssaum



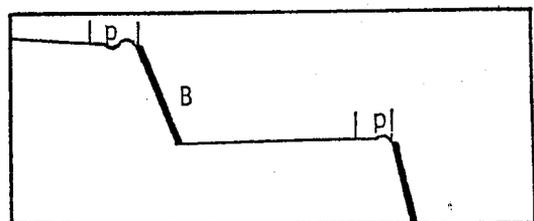
Beispiel:

- Hochstaudenbereich aus vorgängiger Fettwiese als vorgelagerter Saum um ein fragmentarisches, isoliertes Kleinseggenried

Höhere Flächenansprüche stellen **Aerosolpuffer windexponierter Ackerinselbiotope**.

Typische Situationen:

h) Dem Eintrag aus umgebenden Äckern ausgesetzte Trockenraseninsel bzw. -hügel

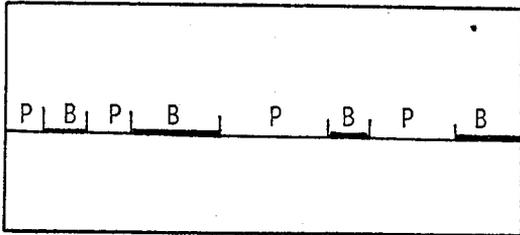


Beispiele:

- St. Ursula-Hügel südöstlich Alsleben/NES
- offener Hügel am Poppenholz bei Irmelshausen/NES
- Nordheimer Gipshügel/NEA
- Bäckerbichl bei Erling/STA
- Kilsheimer Gipshügel bei Bad Windsheim

Die Bedeutung des **Reintegrationspuffers** sei ergänzend zu Abb. 6/49 (S. 242) am Beispiel der Reintegration unterfränkischer Gipssteppenreste veranschaulicht:

- i) **Durch expandierende Intensivflächen mehr und mehr isolierte Magerrasen- oder Niedermoorreste**



Beispiele:

- Streuwiesenfragmente in Niedermooren des Alpenvorlandes
- Borstgrasrasenfragmente in früherem Magerwiesengebiet des Bayerischen Waldes
- Gipshügelfragmente in ehemals geschlossener Gipssteppe bei Grettstadt/SW

6.10 Artenschutz im Rahmen der landschaftlichen Gesamtstrategien

Nach dem Selbstverständnis des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind die Ziele des Artenschutzes fast ausschließlich über Biotopschutz und Biotopentwicklung zu erreichen (z.B. BLAB 1986, RIESS 1988, RINGLER 1980). Sie sind also weitestgehend durch die Strategiebausteine 6.1 bis 6.9, durch die Zielkonkretisierung im ABSP und in den LPK-Lebensraumtypenbänden abgedeckt.

Trotzdem ist erfolgreicher Artenschutz nicht allein über die Strategie allgemeiner Biotopentwicklungsziele zu bewerkstelligen. "Unter dem Schlagwort Biotopschutz = Artenschutz können Funktionsräume unterbewertet oder ganz vernachlässigt werden. Arten "nicht gefährdeter Biotope" könnten genauso vergessen werden wie die Grundforderung, daß Artenschutz in der gesamten Landschaft stattfinden muß" (RECK 1993: 160). "Gesetzlicher Auftrag ist nicht, Restflächen, die sich der Naturschutz selbst schafft (kartierte Biotope, Rote-Liste-Biotope, 6d1-Flächen) auszuweisen, sondern alle Arten in ihren Lebensräumen zu erhalten" (SCHLUMPRECHT 1993: 279). Für die Bewertung und Zielfindung bedeutsame Arten weichen in ihrem Vorkommen oft erheblich ab von den über die vegetationskundlich orientierte Biotopkartierung erfaßten Lebensräumen (WEID 1992).

Die Gesamtstrategie, verkürzt wiedergegeben durch die Kapitel 6.1 bis 6.9, trägt zwar dem landschaftlichen Gesamtanspruch des Artenschutzes weitgehend Rechnung, indem sie alle Nutzungsintensitätsstufen der Kulturlandschaft biofunktionell einbindet

und zu Lebensraumgefügen vernetzt. Trotzdem verbleiben Gestaltungs- und Entscheidungsspielräume für eine Feineinstellung der Gesamtstrategie auf art-spezifische Bedürfnisse. **In manchen Fällen werden die generell formulierten Pflege-, Restitutions- und Neuschaffungsleitlinien auf bestimmte konzeptbestimmende Arten hin zu modifizieren sein.** Denn es gibt kein Flächengestaltungs- oder Flächenverbundzept, das allen hilfsbedürftigen Arten gleichermaßen gerecht wird. Von bestimmten Leit- oder Zielarten her werden Flächensysteme und -zustände immer wieder zu überprüfen und auch zu korrigieren sein. "Zentrale biologische Operationseinheit ist die Population [...] Arten werden geschützt durch Maßnahmen, die möglichst viele unterschiedliche Populationen im räumlichen Kontext lebens- und entwicklungsfähig halten" (MADER 1990: 9).

Den **auf der Populationsebene angesiedelten Schutz der Überlebensfähigkeit gefährdeter Arten** bezeichnet das LPK mit KORNECK & SUKOPP (1988), CORNELIUS (1991) und RECK (1993) als **speziellen Artenschutz**. Richtschnur des Naturschutzhandelns ist hier die Biologie der gefährdeten Art, ihr Reproduktionsverhalten, ihre Durchsetzungsfähigkeit gegenüber Konkurrenten und ihre überlebensfähige Mindestpopulationsgröße (MVP = Minimum Viable Population). Letztere Größe definierte SHAFFER (1987) als die kleinste isolierte Population einer Art in einem bestimmten Habitat mit einer definierten Überlebenschance auch über demographische und genetische Zufallsprozesse, Umweltschwankungen und Naturereignisse hinweg. Die Komplexität dieses Begriffes stellt allerdings hohe Forschungsansprüche. Zumindest im mitteleuropäischen Naturschutz spielt die MVP als Überlebenskriterium (vgl. HOVESTADT 1990) entweder wegen mangelnder wissenschaftlicher Fundierung oder mangelnder Berücksichtigung populationsbiologischer Erkenntnisse durch Naturschutz und Landschaftspflege (vgl. MADER 1990) praktisch keine Rolle. Immer wieder zitierte eindrucksvolle Ausnahmen, wie die Grillen am Walberla bei Forchheim (REMMERT 1978), der Fleckenkauz und der kalifornische Scheckenfalter *Euphydryas editha*, machen stets erneut bewußt, wie weit artbezogene Naturschutzforschung hinter dem Naturschutzvollzug und dem Anwachsen von Bedrohungspotentialen hinterherhinkt, ja immer weiter zurückfällt (vgl. auch REICHHOLF 1993). Diese Diskrepanz erhöht die Kluft zwischen Naturschutzpraxis und Wissenschaft, weil der Praktiker von den biologischen Instituten in der Regel keine oder "zu komplexe, zu wenig eindeutige" Antworten auf "einfache Fragen" erhält. Das Konzept der MVP wird voraussichtlich zwar wichtige Beurteilungskriterien, nicht aber abgesicherte Flächenbedarfsangaben liefern.

Populationsökologisch ausgerichteter Artenschutz darf aber auf der anderen Seite nicht zur Illusion verleiten, man könnte es allen Gliedern eines Ökosystems recht machen. Über die Festlegung sogenannter Zielarten können jedoch verstärkt Aspekte des Artenschutzes in Pflege- und Entwicklungs-

maßnahmen integriert werden. Als Ansatzpunkt hierzu bietet sich Kapitel 2 (Tier- und Pflanzenarten) der Landkreis-/Stadt-Bände des ABSP an. Es stellt die Situation und den Kenntnisstand in den betreffenden Landkreisen art- bzw. artengruppenbezogen dar. Auf dieser Basis können:

- Aussagen für den gezielten Einsatz von Landschaftspflegemaßnahmen für die im jeweiligen Bezugsgebiet bedeutsamen Artvorkommen ("landkreisbedeutsame Arten") verwendet werden,
- Prioritäten für überregional bzw. landesweit bedeutsame Vorkommen gesetzt werden sowie
- Arten benannt werden, für die vordringlich gezielte Maßnahmen erforderlich sind, um ein Aussterben im Bezugsgebiet zu verhindern.

Es kann an dieser Stelle nur darum gehen, den an anderer Stelle ausführlich dargestellten Grundzielen des Artenschutzes einen Platz innerhalb der landschaftspflegerischen Gesamtstrategie zuzuordnen, sowie Kriterien für die Abstimmung allgemeiner Landschaftspflegestrategien auf die Bedürfnisse des speziellen Artenschutzes anzusprechen.

Eingangs wird das Spannungsfeld zwischen einem an festen Bezugsflächen ("Biotopen") und Arten orientierten Naturschutz kurz dargestellt (Kap. 6.10.1), weil es Defizite der Grundstrategien 6.1 bis 6.9 leichter erkennen läßt. Anschließend sind die Möglichkeiten, Grenzen und Risiken eines von generellen Biotopentwicklungsstrategien losgelösten speziellen Artenschutzes kurz zu resümieren (Kap. 6.10.2, S.249). Im Kap. 6.10.3 (S.251) werden Anforderungen des spezifischen Artenschutzes an die allgemeine Biotopentwicklungsstrategie formuliert. Kap. 6.10.4 (S.254) faßt allgemeine Grundsätze zum spezifischen Artenschutz zusammen.

6.10.1 Strategiediskussion

Richtig verstandener Artenschutz muß in der Praxis letztendlich in einen umfassenden Schutz der Lebensräume münden. Dieses viel gebrauchte Schlagwort darf allerdings nicht so interpretiert werden, daß Landschaftspflege im traditionellen Sinne die Aufgaben des Artenschutzes vollständig lösen könnte. Dies ist auch zu beachten, wenn die allgemein eingeführte Wortkombination "Arten- und Biotopschutz" verwendet wird. Beide Aufgaben unterscheiden sich wesentlich. Evolution, Populationsdynamik, Arealveränderungen sind auf einzelnen Flächen nicht möglich. Der Schutz von Arten in Schutzgebieten, wenn heute auch oft der einzig mögliche Weg, ist der erste Schritt zur Domestikation.

Für den Artenschutz zeichnen sich derzeit vor allem zwei grundsätzlich verschiedene theoretische Ansätze ab. Zum einen benutzt man im "Huckepack-Verfahren" das Ordnungssystem der pflanzlichen Lebensgemeinschaften, zum anderen konzentriert man sich auf die Vergesellschaftung innerhalb einer systematischen oder ökologischen Gruppe (Gilde). Ersteres ordnet charakteristische Tierarten festgelegten Biotoptypen zu und wählt diese Arten nach der

Intensität ihrer Bindung (z.B. Großschmetterlinge-Larvenfutterpflanzen) an die Lebensgemeinschaft aus. Letzteres Verfahren kommt nur bei überschaubaren und relativ gut erfaßbaren Gruppen wie Heuschrecken, Libellen oder ökologischen Gilden (z.B. Xylobionten) in Betracht. Bezeichnenderweise wurden die bisher besten Bearbeitungen vor allem bei den weniger raumaktiven Artengruppen erreicht. Obwohl die Forschungsdefizite auf diesem Gebiet noch groß sind, haben Parameter wie das Vorhandensein charakteristischer Tierarten bzw. der Erfüllungsgrad des zu erwartenden Artenbestandes über Lebensraumbewertung (z.B. im ABSP) bereits Eingang in die Naturschutzpraxis gefunden.

Von MÜHLENBERG (1989) wird der Begriff "**Zielart**" verstärkt in die Naturschutzdiskussion eingebracht. Der Artenschutz über Zielarten soll danach zu objektivem Vorgehen in Planung und Umsetzung von Maßnahmen des Artenschutzes führen: Über Zielarten läßt sich notwendiger Flächenbedarf festlegen und die Zielerfüllung von Maßnahmen kontrollieren. Da durch Maßnahmen für Zielarten weitere gefährdete Arten profitieren, erfolgt durch die Sicherung von Zielarten auch ein Schutz von Lebensgemeinschaften.

Zielarten erfüllen damit zwei Aufgaben im Artenschutz:

- Sie begründen nachvollziehbar den Umfang von Maßnahmen,
- sie ermöglichen eindeutige Maßnahmenkontrolle.

Die Eignung von Arten als Zielarten muß insbesondere nach geographischen Kriterien überprüft werden. Die Möglichkeiten und Grenzen eines solchen Ansatzes bedürfen noch der Klärung (RECK et al. 1991).

Im Rahmen von Zielartenkonzepten, wie sie in anderen Bundesländern (z.B. Baden-Württemberg) bereits in Bearbeitung sind, erfolgt die Ausrichtung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen nach den Bedürfnissen von Zielarten, alternativ auch nach "**Management-Gilden**". Auch bestimmte Naturschutzprogramme stellen einzelne Arten in den Mittelpunkt (z.B. Wiesenbrüterprogramm). Vor allem für Entwicklungsmaßnahmen kann ein derartiges Vorgehen aus Gründen der öffentlichen Akzeptanz durchaus sinnvoll sein.

Wie einzelartbezogen sollen Naturschutz und Landschaftspflege operieren?

Artenschutz ist bestimmendes Handlungsmotiv **aller** Arten- und Flächenschützer, Landschaftsplaner und Landschaftspfleger. Auch Nutzergruppen, wie Schafzucht, Almwirtschaft, Waldbau, Jagd und Fischerei, nehmen Artenschutzziele für sich in Anspruch. Über die Kriterien, Herangehensweisen und Umsetzungsstrategien besteht aber durchaus Uneinigkeit. Naturschutzpraktiker im Vollzug und im Angesicht massiver Konfliktinteressen haben sich oft zwangsläufig mit dem "Spatz in der Hand statt der Taube auf dem Dach" zu begnügen. Unüberwindbare Nutzungswiderstände erzwingen oft einen **minimalistisch-pragmatischen Ansatz**: Arten-

schutz durch Schutz und Pflege klar abgrenzbarer Standardbiotope oder "Biotopkonserven" im Sinne von RECK 1993 (vielleicht noch ergänzt durch Hilfsrequisiten für einzelne Arten).

Der dornenreichen Umsetzung enthobene Naturschutzwissenschaftler und Biologen betonen die Diskrepanz zwischen grobgestrickten Flächenschutzkonzepten (Schutz- und Pflegeinseln) und den ungleich komplexeren Raumansprüchen mobiler Zielarten und monieren die den tierökologischen Realitäten zuwiderlaufende Trennung in Schutz- und Nutzflächen. Dieses Kernproblem bestimmt auch die Diskussion um "Integrations- und Segregationsmodelle".

Rücksichten auf Nutzer- und Eigentümerbelange erzwingen defensiven Artenschutz auf "spezifischen Artenschutzflächen", der sich nur bescheidene Ziele setzen kann. Am Rande oder unberücksichtigt bleiben dabei in der Tat z.B. die stark gefährdeten Äcker mit hohen Feldlerchendichten und mit dem Laufkäfer *Carabus convexus* (RECK 1993), die Weißmoos-Kiefernwälder (vgl. MIOTK 1993), die Habitatschemata von Schafstelze und Steinschmätzer, die Hauptausbreitungs- und Habitatwechselwege von Amphibien und Reptilien, die Standorte von Wassergreiskraut (*Senecio aquaticus*) und Traubentrespe (*Bromus racemosus*) - allgemein gesprochen: alle relativ intensiv genutzten Artenschutzflächen und Teilhabitate von Komplexbesiedlern.

Je mehr wir, als es eigentlich nötig wäre, im Naturschutzhandeln von **Einzelartenansprüchen** ausgehen, desto stärker zerfließen die gewohnten Grenzlinien "Biotope"/Produktionsflächen (siehe Kap. 6.1.1.3, S.93 und Abb. 6/13, S. 150), desto mehr Reibungsflächen zu den Raumnutzungen ergeben sich, desto "unpraktischer" wird Naturschutz. Wissenschaftlich postulierte, festgefügte Artenvergesellschaftungen (Taxozönosen), insbesondere Pflanzengesellschaften, haben sich vielleicht auch deshalb in Planung und Lehre über ihre tatsächliche Realitätsnähe hinaus durchsetzen können, weil sie eine säuberliche Interessentrennung innerhalb des kurlandschaftlichen Nutzungs- und Lebensraummosaiks erleichtern. Sieht man dagegen überorganismische Gefüge als Zufallsgemeinschaften, die unter bestimmten äußeren Bedingungen mit hohen Wiederholungsfrequenzen ohne untrennbare Verbindung untereinander auftreten (ELLENBERG 1986, RECK 1993), so ergibt sich ein von der bisherigen Praxis ganz unterschiedlicher Naturschutzansatz. Primär einzelartenorientiertes Handeln wirft allerdings dann große Probleme auf, wenn

- Zielkonflikte mit dem Schutz anderer Arten bzw. Biotopschutz nicht ausgeräumt werden,
- zu wenig über die Ökologie der betreffenden Arten bekannt ist.

Auch hinsichtlich der noch bestehenden erheblichen Forschungsdefizite auf dem Gebiet der Populationsökologie können zumindest die heute bereits vorhandenen Kenntnisse - vor allem im Falle der "besser bekannten" Gruppen wie Säugetiere, Vögel, Amphibien, Heuschrecken, Libellen oder Farn- und Blütenpflanzen - neben den vegetationskundlich/

biotopbezogenen Ansätzen in die Planung von Schutz- und Pflegemaßnahmen einbezogen werden. Dies immer unter der Prämisse, daß ein Zielabgleich erfolgen muß.

6.10.2 Möglichkeiten, Risiken und Grenzen des Artenschutzes ohne Biotoppflege

Damit seien Maßnahmen und Vorkehrungen zusammengefaßt, die nicht in erster Linie auf der natürlichen Standort- und Umweltverbesserung einer Zielart beruhen, sondern

- Engpaßelemente dieser Art künstlich überbrücken (z.B. Brutkästen, Kiesbrüter-Flöße in Stauseen, künstlich aufgeschüttete oder stabilisierte Uferschwalben- und Eisvogelwände, Mulmanhäufungen für den Nashornkäfer);
- gefährdete Arten umsiedeln (Samen-, Individuen- oder Sodentransfer);
- sich von Besatzmaßnahmen die Erhaltung eines "naturnahen" Artinventars erhoffen (Gewässer);
- von Pflück-, Fang- und Sammelverboten sich eine merkliche Chancenverbesserung gefährdeter Arten erhoffen.

Das Bundesnaturschutzgesetz bezeichnet u.a. die Ansiedlung verdrängter wildlebender Arten in geeigneten Biotopen innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes bei Einhaltung einiger von den Naturschutzbehörden zu überwachender Auflagen als Aufgabe des Artenschutzes. Die Wiederausbringungsanforderungen des Windsheimer ANL-Kolloquiums (siehe ANL 1982) präzisieren z.B. Auflagen für Pflanzenarten.

Einige Fachleute bewerten die Erfolgsaussichten sehr skeptisch (GRAEBER & SCHMEIDL 1980, zusammenfassende Diskussion bei GANZENMÜLLER & RASCHER 1990). Einige Biologen, Wildbiologen, Nachzüchter bzw. Gartenbauexperten und Landschaftsbauer sind hierbei allerdings wesentlich zuversichtlicher (z.B. MYERS 1980, GANNINGER-HAUCK 1986). Von Seiten einiger Botanischer Gärten und des Gartenbaugewerbes wird die Möglichkeit betont und praktiziert, durch Erhaltungskultur und Wiederausbringung "an der Landschaftspflege und -gestaltung mitzuwirken" (FESSLER 1980, WÖRNER & ROTHENBURGER 1987). Das in vielen Staudengärtnereien bereits etablierte und laufend (genutzte) Ausbringungspotential ist beträchtlich. Über 90% der Betriebe haben bereits Wildstauden im Angebot (WÖRNER & ROTHENBURGER 1987). Die Verbreitungsdichte gefährdet-attraktiver Arten ist bisweilen in Gebieten außerhalb des natürlichen Vorkommens bereits höher als innerhalb (insbesondere auffällige Röhrich- und Wasserpflanzen, wie *Typha laxmannii*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Iris sibirica*, *Adonis vernalis*).

Am weitesten entwickelt und oft tatsächlich biozönosebestimmend ist der Weg der Wiedereinbürgerung bzw. Stützung bedrohter Populationen in den Fließ- und Stillgewässern seitens der fischereilichen Fachorgane und Fischereivereine (vgl. STEIN 1993). Mit der erfreulichen Vermehrung von Tüm-

pelliebbabern, Aquarianern und Terrarianern wächst leider auch die Emsigkeit bei der z.T. wahllosen Aussetzung von Amphibien und Reptilien.

Nach vorläufigen Beobachtungen steht "gelungenen" oder "sich gut entwickelnden" Umsiedlungen eine erdrückende Vielzahl von Fehlschlägen auch bei anscheinend passenden Ersatzstandortbedingungen gegenüber. Dokumentierte Fehlschläge, wie z.B. das rätselhafte Verschwinden von ca. 80.000 in der Sempt/ED eingesetzten Edelkrebseben trotz offensichtlich günstiger Habitatbedingungen (großangelegte Suchaktion 1993), sind aber sicher nur die Spitze eines Eisberges gutgemeinter Vorhaben, in denen (Wieder-) Einsetzung oder Ausbürgerung der nötigen umfassenden Biotopoptimierung voraussetzt. Der Erfolg des Bibers (vgl. REICHHOLF 1993) läßt sich leider nicht verallgemeinern. Als gelungen oder zumindest aussichtsreich können Umsiedlungen z.B. in folgenden Fällen gelten:

- Biber
- Sand-Tragant *Astragalus arenarius* bei Nürnberg
- mehrere sehr seltene Ackerwildkräuter
- viele Weinbergskräuter im Extensivweinberg Pfulben bei Randersacker
- einige Wasserpflanzenarten
- Sibirische Schwertlilie (*Iris sibirica*)
- Hummelragwurz (*Ophrys sphegodes*)-Rückpflanzung auf erneuerten Deich bei Landshut
- möglicherweise auch Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) in der Düne bei Haidt/KT

Von den bisherigen Wiederansiedlungen und Umsiedlungen hat mit Ausnahme des Bibers, der durch unmittelbare Verfolgung ausgerottet wurde, noch kein Fall seine Feuerprobe über mehrere Jahrzehnte, d.h. bis zur endgültigen synökologischen Integration, bestanden. Leider halten die Biotopoptimierungsanstrengungen in der Regel mit dem Ausbringungs- und Umbettungseifer nicht Schritt. Die meisten Vorhaben laufen ohne wissenschaftliche Begleitung, Dokumentation und Erfolgsprognose. Eine solche könnte in vielen Fällen die Aussichtslosigkeit eines Vorhabens ohne weiteres belegen, da die Lebensraumbedingungen in den Aussetzungsgebieten für ein Überleben der Art nicht ausreicht. Wesentliche Kritikpunkte an vielen Aussetzungsprojekten (vgl. NOWAK 1982) sind:

- Die genetische Konstitution der ausgesetzten Individuen ist nicht ausreichend geprüft (Herkunft);
- ausgesetzte Tiere sind zu stark auf den Menschen geprägt;
- die Biozönosen der Aussetzungsgebiete werden einseitig manipuliert.

Neuerdings wird sogar die künstliche, großflächige Wiederanreicherung verarmten Grünlandes propagiert (FENNER & SPELLERBERG 1988) und die gezielte Arteneinspeisung in Brachesukzessionen diskutiert (z.B. SCHWAAR 1985). Experimente der Impfung von Renaturierungsäckern verlaufen auf bestimmten Magerstandorten durchaus erfolgver-

sprechend (z.B. HAASE et al. 1990). In diesem Handlungsbereich geht es weniger um die Machbarkeit, sondern die Tunlichkeit und die Definition eines sinnvollen Anwendungsbereiches.

Durch Aussetzen fremdländischer Arten (aus zumeist wirtschaftlichen Gründen) konnten eine Reihe von Arten mit z.T. aggressiver Arealexpanion sich ausbreiten und fest einbürgern. Hierzu zählen z.B. Bisamratte, Waschbär, Topinambur oder Japanischer Staudenknöterich. Sie werden zunehmend zu einem Naturschutzproblem (vgl. LPK-Band II.19 "Bäche und Bachufer"). Aufgrund ihrer geringen Einpassung in heimische Biozönosen und hohen Konkurrenzkräften können diese heimische Arten verdrängen (z.B. Bisamratte - Bachmuschel) und die Struktur vorhandener Lebensgemeinschaften verändern.

Die Dunkelziffer nicht zwingend begründeter, kaum dokumentierter und überwachter Ausbürgerungen ist sicherlich weitaus höher als die wenigen Versuche, die unter den Augen des wissenschaftlichen Naturschutzes ablaufen. Viele Ausbürgerungen erfolgen ganz unabhängig von nachgewiesenen früheren Vorkommen. Sie schlagen in den meisten, wenn nicht sogar im fast allen Fällen fehl. Immerhin werden aber doch gelegentlich erfolgreiche Etablierungen gemeldet. Hier stellt sich die Frage nach **unerwünschten Konkurrenz- und Verdrängungseffekten** und der **Floren- und Faunenverfälschung**.

Bis heute leistet z.T. auch die professionelle "Landschaftspflege" und Grünordnungsplanung durch sogenannte standortgerechte Gehölzpflanzungen mit hoher Arten- und Sortenvielfalt einen in ihrer Raumrelevanz nicht zu unterschätzenden Beitrag, indigenes Material in die Defensive zu drängen (Weißdorn-, Liguster- und Rosen-Provenienzen, Sanddornausbringung weit außerhalb der sehr begrenzten natürlichen Areale, das Eindringen des Weißen Hartriegels in natürliche Waldgesellschaften).

Im Grenzbereich des "Artenschutzes ohne Biotop-schutz" zum artenschutzintegrierten Biotopschutz stehen **artspezifische Stabilisierungsmaßnahmen**. Bedrohte Arten können an ihren letzten Präsenzorten oft nicht mehr im "normalen" Pflegegang, sondern nur noch mit gezielten Sondereingriffen ("Pinzettenpflege") stabilisiert und eventuell wiederausgedehnt werden. Hiergegen ist nichts einzuwenden, wenn die abiotischen Rahmenbedingungen für diese Art noch geeignet sind. Hierbei sind auch "Brachialmaßnahmen" manchmal von Erfolg gekrönt, wie das Wiederaustreiben einer Karlszepter-Population in den Amperauen nach radikaler Entbuschung (BRAUN mdl.), das Auftauchen seltenster Pionierstandortsarten in Panzerspuren oder die *Orchis palustris*-"Explosion" nach wiederaufgenommener Pflege am Chiemsee (P. MÜLLER mdl.) andeuten.

Bewertet man die mittelfristigen Ergebnisse der Maßnahmen des "Artenschutzes ohne Biotop-schutz" in der Zusammenschau, so wird deutlich, daß sie in den meisten Fällen eine Sackgasse darstellen. Sie können mühsamere Biotopoptimierungsmaßnahmen nicht ersetzen und dürfen kein Anlaß

sein, sich über Handlungsdefizite im wirklichen, biotoporientierten Artenschutz hinwegzutrösten.

Engpaßüberbrückende Maßnahmen wie Fledermaus-, Hohltauben- und Steinkauzkästen oder Aufstockung fast ausgestorbener Pflanzenpopulationen gewinnen im Freiland nur dann ihren wirklichen Sinn, wenn gleichzeitig ernsthafte Strategien verfolgt werden, die Mangel Elemente solcher Arten auf natürlichem Wege, z.B. durch veränderten Waldbau, "nachzuliefern".

6.10.3 Anforderungen des speziellen Artenschutzes an die allgemeine Biotopentwicklungsstrategie

Betrachtet man die gut 2.500 Gefäßpflanzenarten und vielleicht etwa 50.000 bekannten Tierarten Bayerns nach ihrer Bestandessicherheit und Naturschutzbedürftigkeit, so können in grober Vereinfachung folgende fünf Gruppen unterschieden werden:

Artengruppe 1: "Unverwüsthliche" Nutzungs-, Kultur- oder Zivilisationsfolger, Ruderalstrategen, wenig spezialisierte Ubiquisten, in ihrer Artstrategie den modernen Landnutzungen angepaßt oder sogar von diesen begünstigt, arterhaltende Vorsorgemaßnahmen überflüssig.

Beispiele: Himbeere, Schmalblättriges Weidenröschen, Klettenlabkraut, Vogelknöterich, Gartenschnecke, Haussperling, Bussard, Stockente, Bläuhuhn, Höckerschwan, Igel, Reh.

Artengruppe 2: Vorsorgebedürftige Kulturfollower; ebenfalls an Landnutzungen gekoppelt, benötigen aber in der Regel bestimmte Modifikationen der Nutzungsweisen.

Beispiele: Gefährdete Ackerwildkräuter, Rebhuhn, Feldhase.

Artengruppe 3: "Störabhängige", bewohnen oder nutzen Nischen, die im "normalen" naturschutzunabhängigen Prozeßfeld der Landnutzungen nur **unregelmäßig und unstetig** entstehen (z.B. in bestimmten Phasen des Bodenabbaues, in vorübergehenden Wasseransammlungen oder Bringungsspuren auf Windwürfen und Kahlschlägen, keine sichere Bestandegarantie).

Beispiele: Borstenbinse (*Isolepis setacea*), Gelbes Cypergras (*Cyperus flavescens*), Kiemenfußkrebs (*Triops cancriformis*), Wechselkröte, Flußregenpfeifer, Uferschwalbe.

Artengruppe 4: "Pflegeabhängige"; keine Bestandegarantie ohne gezieltes Naturschutzmanagement, Arten der Halbkulturformationen und historischen Nutzungsformen.

Beispiele: Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*), Borstenglocke (*Campanula cervicaria*), Wilde Gladiole (*Gladiolus palustris*), Grasnelke (*Armeria elongata*), Speierling (*Sorbus domestica*), Wiesenknopf-Bläuling (*Maculinea nausithous*), Maivogel (*Maculinea matura*), Brachvogel, Birkhuhn

Artengruppe 5: "Arten der Urlandschaft"; kein Management, Überleben allein durch Biotopsi-

cherung und Fernhalten aller Nutzungen zu gewährleisten (z.B. Arten primärer Lebensräume, Urwaldarten).

Beispiele: Eibe, Felsenkresse (*Cardaminopsis petraea*), Zwergbirke (*Betula nana*), Mauerläufer, Schwarzstorch.

Die unter [Kap. 6.1](#) bis 6.9 dargestellten Ziele und Konzepte bringen für den größten Teil der gefährdeten Arten eine Chancenverbesserung. Sie sind gewissermaßen eine Blindstrategie des Artenschutzes, dessen artbezogen-autökologisches Wissen immer noch in den Kinderschuhen steckt (KORNECK & SUKOPP 1988). Die artenschutzrelevanten Elemente der allgemeinen Entwicklungsstrategie (6.1) und davon abgeleiteter Erfordernisse in den Kapiteln 6.2 bis 6.8 seien folgendermaßen zusammengefaßt:

- Das angestrebte Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsphasen bzw. Reifegrade schafft "automatisch" günstige Situationen für "Verschiedenbiotopbewohner", die in heute stark monostrukturierten Kulturlandschaften schlecht existieren können.
- Die bewußte Akzeptanz von (z.T. auch technisch bedingter) Dynamik und der dabei immer wieder entstehenden Pionierstandorte trägt der Bedeutung solcher Standorte für das "Einfangen" oft sehr seltener und überraschender Zufallseinswanderer Rechnung. Der Gesamt-Arten-Turnover der Landschaft muß in Fluß gehalten werden.
- Zonen hoher Stabilität (Homöostase) innerhalb der ökologischen Infrastruktur sind unverzichtbare Daseinsbedingung für viele bedrohte Arten, z.B. reliktiäre Arten. Dabei sollten sich aber hochdynamische Zonen mit hohem Artenaustausch (Domäne der hochmobilen, "explosiven" und vagilen r-Selektionisten) und geringem Turnover (k-Selektionisten) abwechseln. Die Grundstrategie ist, Pflege und Zustandsfixierung auf oligotrophe und mesotrophe Teile der Kulturlandschaft zu konzentrieren und eutrophe Teile stärker einer natürlichen Dynamik bzw. Rotation zu überlassen.
- Ökosysteme im Pionierstadium, im Aufbau und im Abbau sollten sich ergänzen, weil jede Phase ein spezielles, z.T. sehr gefährdetes Artenspektrum einbringt (z.B. Sperbergrasmücke, Neuntöter, Ziegenmelker für naturnahe noch niedere und lockere Pionierwälder, Altholzinsekten). Ein gewisser Flächenanteil "rotierender" Systeme bietet die Gewähr, daß Pionier- und Zusammenbruchphasen, in denen ein Großteil der heute bedrohten Arten beheimatet ist, immer wieder verfügbar sind.
- Eine konsequente Strategie zur Absenkung des Nährstoffpegels und zur Verhinderung weiterer Eutrophierung noch nährstoffärmerer Lebensräume (siehe [Kap. 6.4](#), S.154) hilft den vielen oligotraphenten bzw. auf Lebensraumstrukturen oligotropher Landschaften angewiesenen Arten. Ohne diese flankierenden Maßnahmen verpufft auch die Wirkung gutgemeinter spezieller Pflege- und Artenhilfsmaßnahmen.

Die Bedrohungssituationen und Lebensraumbefürfnisse sind aber zu vielfältig und regional wechselnd, als daß sie durch Generalrezepte stets zutreffend abgedeckt werden könnten.

Beispielsweise erfordert das natürliche Wiederauftauchen oder die Wiedereinbürgerung von Großterritorialarten, wie Schwarzstorch, Fischotter, Luchs und Wildkatze, eine Lebensraumanpassung auf großer Fläche. Arten, die nicht automatisch mit der Pflegennorm eines Vegetationstyps optimiert werden, sind besonders zu beachten und erfordern nötigenfalls stärker differenzierte oder auf Zusatzflächen ausweichende Maßnahmen.

Auch Biotoppflege kann kleinstandörtliche Unterschiede, die etwa zur Erhaltung gefährdeter, konkurrenzschwacher "Lückenbüßer" und streßtoleranter Arten (vgl. GRIME 1979) nötig sind, wegregerieren.

Das Erfolgskriterium "Erhaltung bestimmter Pflanzengesellschaften" allein ist nicht ausreichend, weil mit der Konservierung einer Assoziation keineswegs automatisch der gesamte Arteninhalt dieser Vegetationseinheit abgedeckt ist (viele seltene Pflanzenarten sind unabhängig von Gesellschaften, Inkoinzidenz von Tierlebensräumen und Vegetationseinheiten). Es ist also wichtig, nicht in organisatorisch bequemen Pflege- und Planungsschematismus zu verfallen, sondern ein ständig rückkopplungsfähiges System aus "Meßfühler" (Artenschutz-Freilandforschung, Monitoring), "Steuereinheit" (z.B. Fachleute beim Pflegeverband) und "Operatoren" (Landwirte, Pflegepersonal) zu unterhalten. Autökologische bzw. einzelartenbezogene Determinanten können durch Managementnormen jedenfalls nicht völlig ersetzt werden. Einige grobräumliche Kriterien einer artenschutzeffizienten Biotopstrategie seien im folgenden erläutert.

6.10.3.1 Handlungskriterium: Vollständiges Artenpotential einer Raumeinheit - das Konzept der Suffizienz-, Alarm-, Notstands- und Sanierungsgebiete

Biotoppflege und -entwicklung sind auf Artenpotentiale einzelner Landschaften auszurichten. Entwicklungsstrategien auf Biotopverbund-, Biotop- und Einzelartenebene benötigen den Vor- und Rückblick auf die Entwicklung der Biozönosen und Artenreservoirs dieser Gebiete. Vor Einsetzen der modernen Agrarintensivierung und Kultivierungswelle entsprachen die meisten Kulturlandschaften Bayerns dem Zustand A (s. Abb. 6/51, S.253). Wir nennen solche Landschaften **Suffizienzräume** oder im Sinne der Artenschutzmindestanforderungen intakte Gebiete. Sie sind heute noch an einigen Stellen erhalten (z.B. Schwarze Berge/KG, Truppenübungsplatz Hohenfels mit seinen Randzonen /AS, SAD, gesamtstaatliches Entwicklungsgebiet Murnauer Moos - Saulgrub/GAP und Grasleitener Moorgebiet). In solchen Räumen wird heute noch ein in sich mehr oder weniger austauschfähiges System kleiner Populationen gebietscharakteristischer Arten durch Rumpfpopulationen gestützt. Besorgnis-

erregende Reduktionsprozesse laufen allerdings heute auch in diesen Gebieten ab.

Aus Zustand A entwickelte sich in der Zeit etwa zwischen 1880 und 1970 in den meisten Gebieten der Zustand B, den das LPK "**Alarmgebiet**" (Stufe B in Abb. 6/51, S.253) bezeichnet. Wichtigen gebietstypischen Ökosystemtypen ist das tragende Fundament der Großpopulationen durch Biotopverkleinerung und -degradierung entzogen. Die kleineren, populationsbiologisch unzureichenden "Fragmentpopulationen" hängen gewissermaßen in der Luft. Landschaften dieses Typs gehören heute zu den relativ gut ausgestatteten Räumen (z.B. Alpenvorland, Regenschenke, Selbstwiesler Hochfläche).

Leider schritt die Aufsplitterung von Verbundsystemen in vielen Kulturlandschaften noch weiter bis zum Status des "**Notstandsgebietes**" fort (Stufe C in Abb. 6/51, S.253). Hier wurden gebietstypische Artenpotentiale weitestgehend auf Klein- und Kleinstbiotope zurückgedrängt. Oft sind sie beschränkt auf technogene Ersatzstandorte (insbesondere Abbaustellen), die allerdings auch keine längere Bestandesgarantie geben können. Stellvertretend für viele andere Notstandsgebiete des Artenschutzes seien die mittelschwäbische Riedellandschaft, die südliche Albabdachung nördlich der Donau und ein Großteil des Tertiärhügellandes erwähnt.

Leitaufgabe des Arten- und Biotopschutzes ist es, einen Teil der verlorengegangenen Populationsgrößen und -zusammenhänge - vielleicht auch in einem neuartigen Biotopssystem - zurückzugewinnen. Aus Notstandsgebieten sollten **Sanierungsgebiete** (Stufe D) werden. Dabei müssen zwangsläufig auch technogene Ersatzflächen, Eingriffsregelungen, Restitutionsbereiche herangezogen werden.

6.10.3.2 Handlungskriterium: Biogeographischer Status einer Art

Lebensraummanagement beschreitet mehrere Wege (vgl. Kap. 6.6 bis 6.8, S. 171 ff.):

- Artspezifische Kontrolle (Monitoring);
- Artspezifische Pflege (vgl. Kap. 6.7);
- Vegetationstypenbezogene Pflege ("Grund- oder Mindestpflege"); vgl. Lebensraumtypenbände;
- Ausweisung von Sukzessionsräumen (vgl. Kap. 6.2 und 6.7, Kap. 2 der Lebensraumtypenbände);
- Außenpflege und Pufferung (vgl. Kap. 6.7 und 6.9 bzw. die Lebensraumtypenbände).

Dieses Aktionsspektrum ist nicht stereotyp sondern mit wechselnden Akzenten anzuwenden. Ein zentrales Kriterium ist dabei der biogeographische Status einer Artpopulation, also der Blick über den Biotop und auch Landkreis hinaus. Abb. 6/52 (S.255) erinnert schematisch an die biogeographischen Positionen, die naturschutzwichtige Arten im größeren (mittel)europäischen Raum einnehmen können.

Stark vereinfacht sind dabei Areal-Kern- und Randzonen innerhalb verschiedener faunistisch-floristischer Geoelemente ("subatlantisch", "submediterranean", "subkontinental", "zentraleuropäisch" usw.) zu unterscheiden. Im allgemeinen werden die mittleren

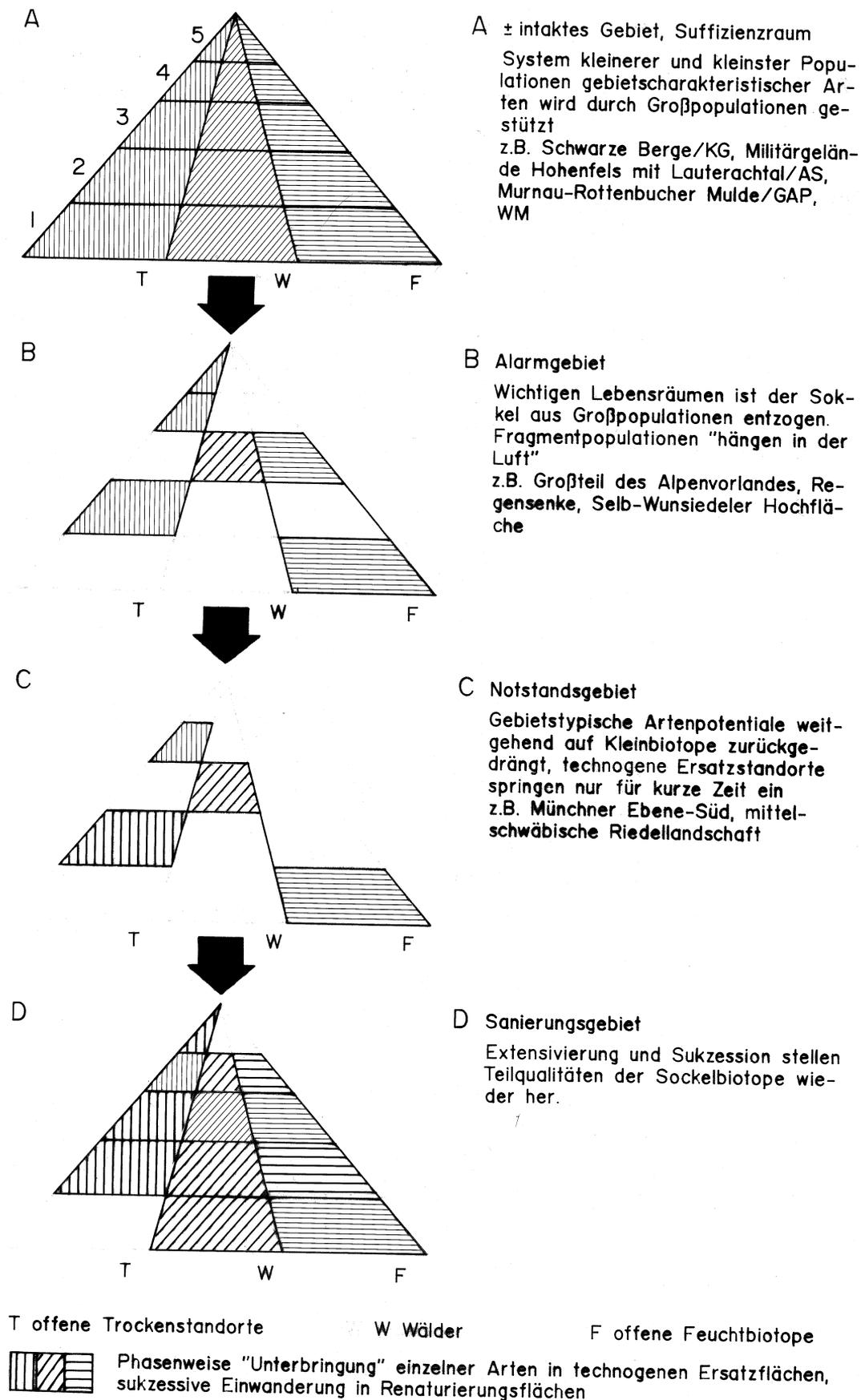


Abbildung 6/51

Abbau und Wiederaufbau des Artenpotentials einer Landschaft

(1, 2, 3, 4, 5 = Biotopstufen; vgl. Abb. 4/13)

Populationsgrößen zu den Arealrändern hin kleiner und die Arten verletzlich. Nach der Grundregel der relativen Standortkonstanz werden die Standortansprüche auch oft enger und extremer. Weniger Standorttypen sind dann für die Art geeignet.

Grundsätzlich gilt:

Je bedrängter und störepfindlicher eine Population, desto höhere Bedeutung erlangen artspezifisches Management und Betreuung sowie Pufferung. Da die Integrität des Art-Areals nur durch sorgfältige Bewahrung von Randpopulationen (Vorposten, Exklaven) bewahrt werden kann, liegt gerade dort ein Schwerpunkt artspezifisch modifizierten Managements und Biotopplanung. Den höchsten Stellenwert genießen dabei endemische oder subendemische Arten bzw. Sippen. Hier - wie auch im Falle generell seltener Arten und Vorposten - sind laufende oder geplante Maßnahmen besonders sorgfältig auf die Artbiologie abzustimmen. Hier werden häufiger als im Kernareal zielartenspezifische Änderungen und Differenzierungen erforderlich sein.

Innerhalb einer bestimmten biogeographischen Zone (Arealrand-, -kern-, -vorpostenzone usw.) wechseln natürlich die Populationsgrößen und Gefährdungsgrade. Mit wachsendem Bestandesrisiko verschiebt sich der Handlungsakzent hin zu einzelartenbezogenen Entwicklungs- und Puffermaßnahmen (s. [Abb. 6/53](#), S. 256).

6.10.3.3 Handlungskriterium: Nischensicherheit der Art

Sichtet man Arten unterschiedlicher Seltenheitsgrade und biogeographischer Positionen in Bayern nach der voraussichtlichen Beständigkeit der artnotwendigen Habitat- und Wuchsortbedingungen, so lassen sich stark vergrößert unterscheiden:

- langfristig sichere Nischen (z.B. Felsen mit wirksamen Kletterregelungen, Klarwasserquellen mit wenig genutztem Einzugsgebiet);
- mittelfristig sicher scheinende Nischen (z.B. größere Pflegeflächen, noch oligotrophe Klarwasserbäche);
- Überbrückungs- oder Auslaufnischen, d.h. sehr unsichere Biotope mit aktuell großem Gefährdungspotential (z.B. ruderalisierende Zwickel, Randbereiche von Technotopen, Teilhabitate aussterbender Nutzungsformen, wie der Hudewald- und Niederwaldwirtschaft).

Alarmierend ist, daß gerade bei den konzeptvorrangigen seltenen, Arealrand-, Vorposten- und endemischen Arten der Anteil an sehr unsicheren Nischen besonders groß ist. Als Beispiele seien das Weinbergshähnchen und der Erdbock in den verbrachten Xerothermgebieten Unterfrankens, die submediterrane Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) auf einem Wildacker im Werntal, die seltene Ödlandschrecke *Oedipoda germanica* in vorwiegend von alten Brüchen geprägten Xerothermstandorten Mittel- und Unterfrankens, der (sub)endemische Frauenmantel *Alchemilla kernerii* in einem durch Weide- und Tourismusveränderungen stark gefährdeten

Gratbereich und die mittlerweile auf Kiesgruben und ruderalisierende Grabenränder zurückgedrängten östlichen Stromtalarten erwähnt. Von den insgesamt elf im Jahre 1992 bekannten Wuchsorten des Bayern-Endemiten Schneids Habichtskraut (*Hieracium schneidii*) in der Fränkischen Schweiz sind acht (73%) technogenen Ursprungs oder zumindest stark gestört (Straßenränder, Waldwegrand, Aussichtsplattform-Rand) und zwei weitere von Freistellungsmaßnahmen bzw. Stockholznutzung zur Lichtstellung von Felsen abhängig (MEYER u. GELLENTHIEN 1992, v. BRACKEL mdl.).

Daß der endemische Frankenapollo (*Parnassius apollo franconicus*) überhaupt nach dem Verschwinden steinig-offener Trockenrasen und der wandernden Branntkalkabbau am Albrauf an zwei Stellen in Oberbayern und Oberfranken überleben konnte, ist den dortigen Straßen- und Bahn-Trockenmauern zu verdanken (WEIDEMANN mdl.). Für die Restpopulationen des Segelfalters (*Iphiclides podalirius*) haben die technogenen Steinbruchhalden eine inzwischen fast ebenso zentrale Bedeutung.

Diese Verhältnisse sind in [Abb. 6/54](#) (S.257) illustriert.

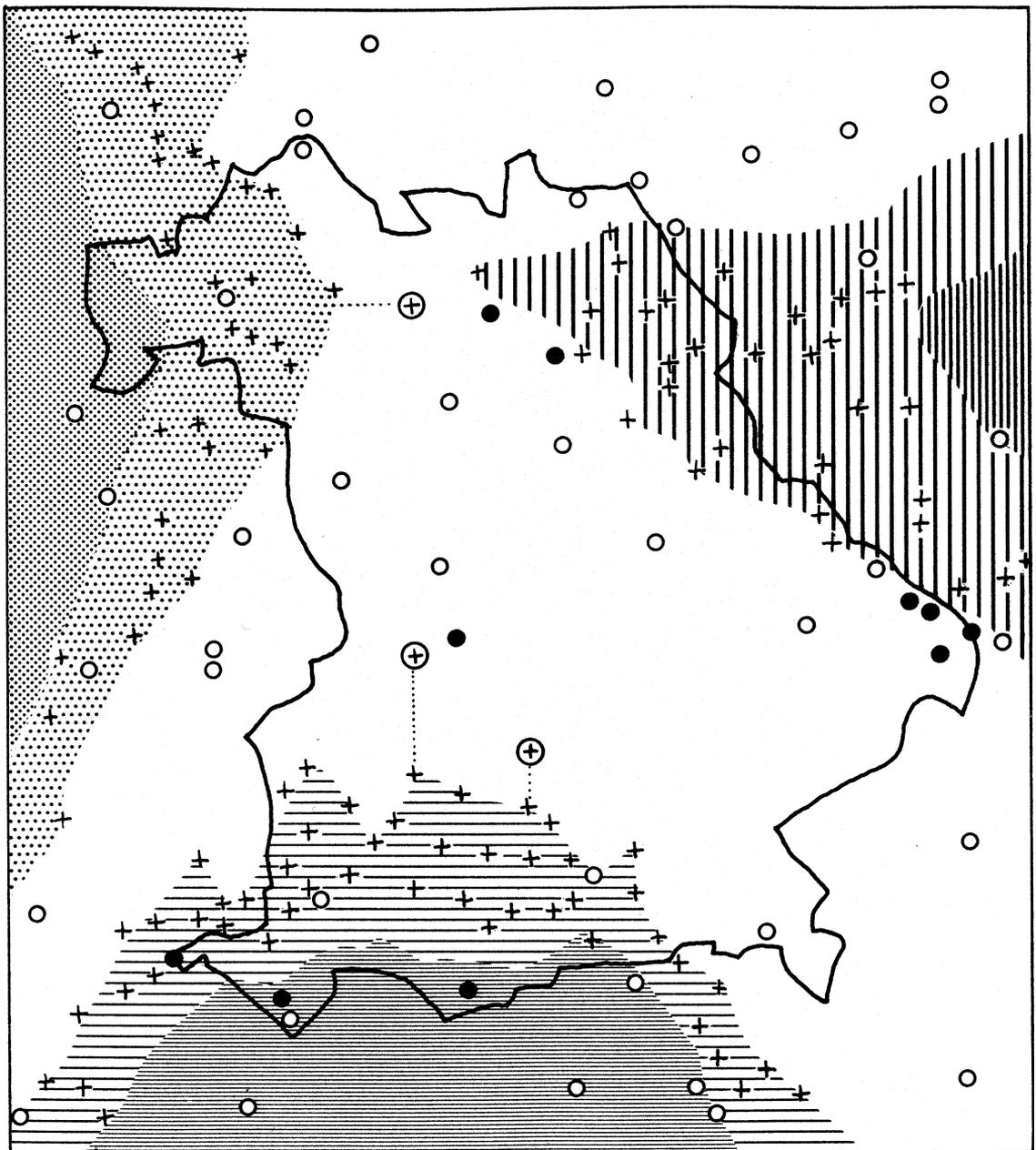
Als Konsequenz für Biotoppflege und -entwicklung ergibt sich daraus:

- Gegen Schwankungen der Milieu- und Konkurrenzverhältnisse sehr empfindliche stenöke Arten erfordern, soweit sie außerhalb von natürlichen Primärbiotopen vorkommen, ein sehr verlässliches Pflege-Regime mit sorgfältiger Beobachtung der Populationsentwicklung. Biotope solcher Arten sind aus den Vorzugsbereichen für die Förderung natürlicher Dynamik auszuklamern.
- Bis zur Herstellung besiedlungsfähiger Ersatzstandorte sind die Überbrückungsnischen mit außerordentlicher Sorgfalt artspezifisch zu optimieren ("Pinzettenpflege") und abzupuffern.
- Die Bemühungen um nahebei gelegene, standortökologisch entsprechende Kolonisationsstandorte sind zu forcieren.

6.10.4 Allgemeine Grundsätze zum speziellen Artenschutz

(1) Die Konzepte der Biotopplanung immer wieder am Habitatbedarf gefährdeter Schlüsselarten überprüfen!

Dreh- und Angelpunkt des speziellen Artenschutzes ist die Biologie der gefährdeten Art, die weitgehend mit dem Habitatangebot übereinstimmen sollte (CORNELIUS 1991). Stellt man die Biotopgestaltung mit Erfolg auf eine konzeptbestimmende Art ein, so kann das Management auch für die Gesamtbiozönose so verkehrt nicht sein, weil diese in der Regel anspruchsvolle Art ja auch früher, als es ihr in diesem Gebiet "noch besser ging", diese Bedingungen vorgefunden haben muß. Schlüsselarten sind die Nagelprobe auf die Richtigkeit und die nötige Fein-



(Rest-) Populationen von:

- (Sub-) Endemiten, Taxa mit Bayern-Schwerpunkt
- überall seltene Taxa
- + Arealvorposten, -randvorkommen
- ⊕ Areallexklaven

Fiktive Areale		Biogeographischer Verbreitungstyp
Kernzone	Randzone	
		subatlantisch
		subkontinental
		submediterrän bzw. alpin

Abbildung 6/52

Artareale als Handlungskriterium (Erläuterungen siehe im Text)

einstellung eines Managements oder Biotopentwicklungskonzepts.

Fragwürdig oder gefährlich wird das Handeln nach Schlüsselarten erst dann, wenn diese Arten

- bei inzwischen pessimalen Habitatbedingungen nur noch auf Grund ihrer hohen Individuallebenszeit nachweisbar sind ("lebendes Fossil des Artenschutzes"), die Biotopbeschaffenheit und Standortsukzession aber kaum mehr zum Optimum dieser Art zurückgeführt werden kann (z.B. im hydrologisch völlig gestörten Schwarzhölzl bei Dachau noch vegetierende Schneide- (*Cladium mariscus*-) Pflanzen);
 - nur zufällig aufgetaucht sind und nicht in das Ökosystemgefüge integriert sind.
- (2) **Verteilungsbild und aktuelle Populationsstruktur gefährdeter Arten prägen die**

Handlungsschwerpunkte der Biotoppflegerische und Biotopsystemplanung!

Das biologische Erbe hat nicht nur einen allgemeinen Erhaltungs-, sondern einen Arealanspruch.

Artensicherung bedeutet Sicherung der genetischen und räumlichen Bandbreite einer Art, d.h. eines Systems austauschfähiger Populationen. Ein entsprechendes Flächensystem ist Entwicklungsaufgabe der Landschaftspflege.

Das LPK unterscheidet sogenannte **naturstrategische Artengruppen**. Diese veranlassen aufgrund ihrer natürlichen und anthropogenen Chorologie, d.h. ihrer derzeitigen Habitat- und Standortverhältnisse und ihrer Defizite hinsichtlich zunehmender Mindestüberlebenspopulationen und Mindestpopulationsareale ein unterschiedliches räumliches Handeln. In der hier gebotenen Kürze seien in

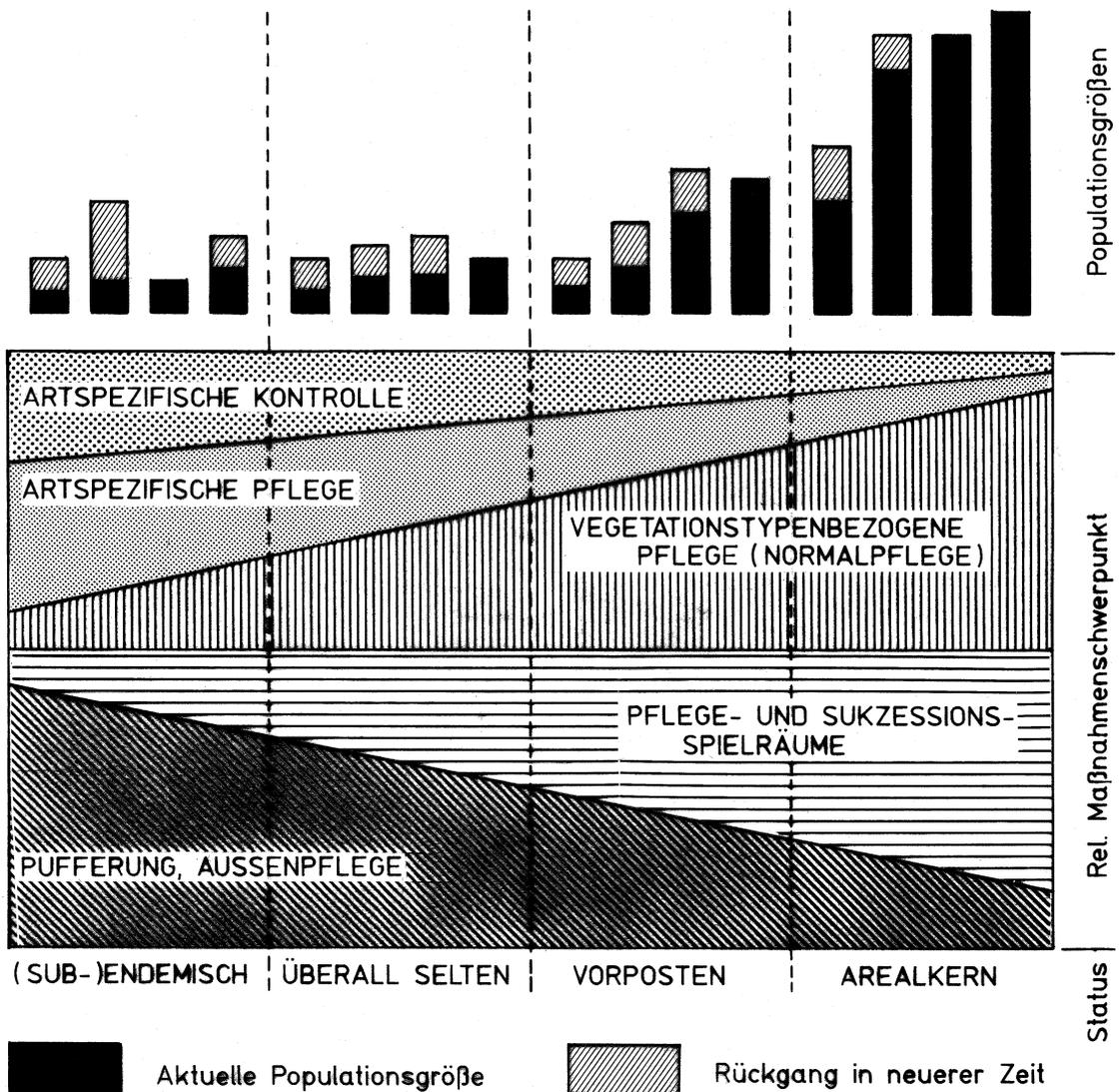


Abbildung 6/53

Biogeographischer Status einer Population als Kriterium der Biotopbehandlung

(Schema; Erläuterungen siehe im Text)

grober Annäherung folgende Gruppen hervorgehoben:

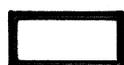
- natürlich seltene Inselformen, z.B.
 - die endemischen, (weitgehend) an Einzelfelsen gebundenen Habichtskräuter der Frankenalb und des Alten Gebirges (*Hieracium francicum*, *H. harzianum*, *H. dufftii*);
 - die Serpentinegrasnelke *Armeria elongata* ssp. *serpentina* (seltenes, schwermetallreiches Inselformen);
 - die Riednelke *Armeria purpurea* (Quellmoor in Mittelschwaben);
- Fragmentpopulationen mit tiefgreifender standörtlicher Störung;
- Fragmentpopulationen in gutem Zustand, aber Erweiterung geboten;
- großflächig naturnahe Rumpfpopulationen.

In jeder dieser Gruppen verschiebt sich der Stellenwert von Bestandeskonservierungs-, artspezifischen Pflege-, Verbund-, Restitutions- und Puffermaßnahmen. Erst die Analyse der Gesamtsituation der gefährdeten Art im größeren Raum gibt die Gewähr, das Sinnvolle in diesem Biotop zu tun.

(3) Räume mit Restvorkommen naturschutzvorrangiger Arten verpflichtet zu besonderen Strategien!

Naturschutzvorrangige Arten sind in vielen Räumen Bayerns von ehemals flächigen und sicherbaren Vorkommen auf oft individuenschwache Fragmentpopulationen an Säumen, in zufällig entstandenen Zwickeln, an technogenen Strukturen zurückgedrängt. Hier sind sie mit klassischen Naturschutzmitteln kaum schütz- und förderfähig und sehen deshalb einem ungewissen Schicksal entgegen. Gleichzeitig dürfen diese Reliktpotentiale aber nicht leichtfertig aufgegeben werden, weil sie oftmals die regional oder landesweit einzigen Vorkommen überhaupt darstellen, von denen aus eventuelle Erweiterungsbiotope wiederbesiedelt werden können. Beispielsweise sind in der Gemeinde Nassach/HAS mindestens 14 von insgesamt 21 Rote-Liste- und landkreisbedeutsamen höheren Pflanzenarten nur (mehr) als Klein- und Kleinstpopulationen in Saumlage (Ackerränder, Ruderalsäume, wärmeliebende Waldränder, Wegränder, Grabenränder) vorhanden (RÄTH 1991). TRITTLER (1989) fand einen Großteil der Schwebfliegenarten des Gundelfinger Mooses/DLG im Sommer nur noch an Wegrändern.

BIOGEOGRAFISCHE POSITION	ÜBERBRÜCKUNGS-, AUSLAUFNISCHE	MITTELFRISTIG SICHERE NISCHEN	LANGFRISTIG SICHERE NISCHEN
Endemiten			
überall seltene Arten			
Arealrandbereich Vorposten, Exklaven			
Arealkernbereich			



Arche-Noah-Biotop



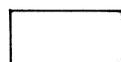
für den überwiegenden Teil dieser Arten in Bayern



für einen kleineren Teil dieser Arten in Bayern



für einen untergeordneten Teil dieser Arten in Bayern



Taxa, die nur aus Bayern oder aus Teilbereichen im gemeinsamen Grenzgebiet mit Nachbarländern bekannt sind

Abbildung 6/54

Nischensicherheit verschiedener biogeographischer Artengruppen

Beispiele für Arten, die bayernweit nur noch in extrem störexponierten Kleinstpopulationen vorkommen, sind: Frankenalp (Parnassius apollo franconicus), Gottesgnadenkraut (Gratiola officinalis), Salzbunge (Samolus valerandi), Langgestielter Mannsschild (Androsace elongata).

Biogeographisch und von der Artenausstattung her besonders interessante Räume, deren naturschutzvorrangige Arten aber fast nur noch "diffus", d.h. in derartigen Risikosituationen vorkommen, sind z.B.:

- alle biogeographisch bedeutsamen Stromtalniederungen mit hohen Ackeranteilen (z.B. Maintal-Unkenbachniederung/SW, KT, Donautal/R, SR, DEG, unteres Isartal außerhalb der Auwaldzone/DEG, DGF, LA, Altmühl-niederungen bei Colmberg-Büchelberg/AN;
- Kordigastgebiet/LIF;
- Gebiet zwischen Isar und Leitzach/MB, TÖL in bezug auf Arten der Kalkmagerrasen.

In solchen Räumen ist ein auf diese Artenrestpotentiale gerichtetes Management zur Erweiterung der Reliktpotentiale vorrangig.

(4) **Erhaltung und Optimierung von Ökotonen und Ökoklinen dienen in besonderer Weise dem speziellen Artenschutz!**

An 78 untersuchten oberfränkischen Saumstandorten konnte ACHTZIGER (1991) 177 Wanzen- und 134 Zikadenarten, also ca. 1/3 der gesamt-bayerischen Fauna dieser Gruppen, feststellen.

Ein Großteil der Eiszeitrelikte und wärmezeitlichen Reliktarten der bayerischen Flora und Fauna ist hochgradig gefährdet und auf Gradientenzonen in Mooren (z.B. Schlenkensegge *Carex heleonastes*; DIERSSEN 1986), Übergänge zwischen Auen und Mooren (z.B. die Himmelsleiter *Polemonium coeruleum*) beschränkt.

(5) **Arten, deren Ansprüche nicht mit "Standardbiotopen" und ausgewiesenen Vegetationseinheiten übereinstimmen, benötigen besondere Fürsorge!**

Die Vorgehensweise des Naturschutzes und der Biotoppflege hat sich unter den Sachzwängen des Nutzungsdruckes zunehmend auf homogene Biotopeinheiten (Standardbiotopentypen der Biotopkartierung) konzentriert. Die vegetationskundliche Ausrichtung der Schutz- und Pflegekriterien (Pflege- und Entwicklungskarten brauchen vorgegebene Bezugseinheiten!) benachteiligt unweigerlich jene Zielarten, deren Lebensraumschema und ökologische Bandbreite sich diesem Rahmen entzieht.

(6) **Über die gesamte Lebensgemeinschaft informieren, bevor einzelartenbezogen gehandelt wird!**

Gebietsbetreuer kennen sich im Regelfall mit bestimmten Organismengruppen besser aus als mit anderen. Diese liegen ihnen verständlicherweise besonders am Herzen. Dies ist wichtiger Ansporn zu wirksamem Handeln, sollte aber auch stets im Bewußtsein erfolgen, mit jeder Maßnahme vielleicht die Bedürfnisse anderer Arten zu beschneiden. Einzelartenförderung sollte nie selektierend auf das Ge-

samtinventar hilfsbedürftiger Arten in einem Lebensraum wirken. Nahezu in allen Fällen lassen sich durch zeitlich-räumliche Pflege-Rhythmik, durch ergänzende Neuschaffung von Engpaß- und Ausweichlebensräumen Kompromißkonzepte finden.

Erst ein Zur-Kennntnis-Nehmen und Eingehen auf alle konzeptwichtigen gefährdeten Arten einer Lebensraumeinheit schafft den für die Zukunft tragfähigen Biotopkomplex. Nur derjenige Architekt wird über sein konstruktives Leitbild hinaus den Bewohnern eines Hauses gerecht werden, dessen Bauplan von unterschiedlichen und divergierenden Lebensinteressen möglichst vieler Bewohner ausgeht.

(7) **Einen Landschaftsausschnitt stets so behandeln, als gäbe es die darin vorkommenden Arten nur hier!**

Diese dem kategorischen Imperativ verwandte Maxime könnte man auch die "Arten-Autarkie von Fluren und flurgroßen Einheiten" nennen.

Solange der Schutz gefährdeter und seltener Arten fast ausschließlich oder bevorzugt den Naturschutzgebieten zugeschrieben wird und solange der Eindruck erweckt wird, außerhalb unserer Landesgrenzen in ihrem Kernareal ungefährdete Arten verdienen bei uns keine mühevollen Erhaltungsanstrengungen, wird das Ziel, alle Arten in ihrer charakteristischen räumlichen Verteilung zu bewahren, kaum erreicht werden (vgl. Kap. 5). Von fundamentaler Bedeutung ist die Anerkennung, daß populationsökologisch wirkungsvoller Artenschutz nur nach dem **Grundsatz subsidiären Handelns auf der Ebene der kleinsten politischen Gebietskörperschaften** vollzogen werden kann. Dies gilt vor allem für Gemeinden, Flurbereinigungs-Teilnehmergemeinschaften, Wasser- und Bodenverbände, Landschaftspflegeverbände unterhalb der Landkreisebene, Forstreviere, höchstensfalls aber Forstamtsbereiche. Äußerste "Reviergröße" artenschutzbezogener Verantwortlichkeit ist der Landkreis (vgl. Handlungsgrundsätze des ABSP).

(8) **Die Eigenverantwortlichkeit kleiner Gebietseinheiten darf nicht zur Willkür bei der Arten- und Biotopaneicherung führen!**

Das Naturpotential eines Landschaftsausschnittes ist kein Gehege oder Garten, das nach persönlichem oder kollektivem Gutdünken geformt werden darf. Es ist zu treuen Händen übergebenes Erbe. Leider verführt die an sich dringend notwendige Eigenverantwortlichkeit für einen Biotop oder ein Biotopgefüge dazu, persönliche Spuren zu hinterlassen, eine Landschaft über-auszustatten. So verraten sich manche Forstreviere auf Anhieb durch Tümpeldichten weit über dem naturraumtypischen Maß, bestimmte Räume durch das Wirken von Florahelfern und ihrer spezifischen "Anzuchtkollektion", bestimmte Flurbereinigungen durch individuelle Tümpel- oder Heckenausformungen. Patenschaftsgefühle für die Natur sollten einer Landschaft keine persönlichen Vorlieben aufnötigen, sondern sich auf Starthilfen beschränken! Hier ist auch manchen Naturschutzgruppen zu einer gewissen Mäßigung anzuraten.

(9) Wiedereinbürgerung ist keine verlässliche Alternative!

Wiedereinbürgerung ausgestorbener Arten ist eine genetisch riskante und nur selten aussichtsreiche Notlösung, die durch sorgfältige Erhaltung, Pufferung, artgemäße Pflege und Erweiterung letzter Restvorkommen vermieden werden sollte. Auch in Bayern ist die Liste gescheiterter oder sehr unsicherer Wiedereinbürgerungsversuche lang. In den meisten Fällen preschte man mit dem Ausbringen ausgestorbener Tierarten und vorangezogener oder anderswo geworbener Pflanzenarten vor, bevor die Lebensraumeignung sichergestellt war. Zum mühseligen und langwierigen Weg einer durchgreifenden Habitatverbesserung gibt es keine Alternative.

(10) Auch Genbanken können Versäumnisse des Freiland-Artenschutzes nicht substituieren!

MADER (1988: 457) stellt u.a. fest: "Genbanken sind kein primäres Anliegen des Naturschutzes. Die Ziele und das zugrundeliegende Gedankengut widersprechen den modernen Naturschutzkenntnissen [...] Die beste Genbank ist eine funktionierende, frei lebende Population." Wiewohl gegen eine wissenschaftliche Gen-Konservierung in Botanischen und Zoologischen Instituten nichts einzuwenden ist, sollte der Eindruck vermieden werden, hier eröffne sich eine Kompensationsmöglichkeit für Biotopverluste.

(11) Artenschutzbezogenes Management ist an der Konkurrenzkraft und Mobilität von Arten auszurichten!

Weit über die Hälfte der gefährdeten Arten Bayerns würden allmählich verschwinden, wenn die Landschaft in unbeschränkt bewirtschaftete Nutzflächen und unbeeinflusste Schutzgebiete segregiert würde. Zonen geringer Nutzungsintensität und Management sind also unabdingbar. In Abstimmung auf die unterschiedliche Wanderungs-, Kolonisations- und Konkurrenzkraft der Arten sollten Lebensräume unterschiedlicher Dynamik und Zustandsfixierung bereitstellen. Schwankungsempfindliche, auf Milieukonstanz räumlich unflexible Glieder bedürfen dauerhaft sicherer, in einem bestimmten Zustand durch Pflege fixierter Standorte. Konzepte der Landschaftsentwicklung und Landschaftsplanungen sollten zunächst die "festen Reservierungsplätze" für die "schwächsten Glieder" sichern und in der Pflege gewährleisten.

(12) Auch das Ungeplante ist integrales Element des Artenschutzes!

Für viele wenig beachtete Arten können landschaftliche Requisiten und Zufallsstrukturen, die weder von der Landnutzung noch einer Landschaftspflegeplanung ausdrücklich vorgesehen sind, von großer Bedeutung sein. Beispielsweise kann eine Ulme, eine Alt-Tanne, ein kleiner Schleenheckenrest, eine große Diptampflanze die Lebensgrundlage von Kleinstpopulationen seltener Kleinschmetterlinge sein. Niemals können die Leitbilder des LPK oder ABSP, auch im unwahrscheinlichen Fall ihrer rest-

losen Verwirklichung, es der gesamten Tier- und Pflanzenwelt recht machen. Der Anspruch totaler deterministischer Präzisionsplanung des Biotop- und Artenschutzes würde ins Leere laufen.

Artenschutzorientierte Landschaftspflege wird deshalb darauf hinwirken, daß im ständig wechselnden Nutzungsgefüge immer wieder Zwickel, "unordentliche Randzonen", von den Landwirten aus eigenem Antrieb eingeräumte Spielräume entstehen. Grauzonen zwischen Biotop und Nutzfläche sollten bewußt gefördert werden, so z.B. schmale Pendelzonen zwischen Acker und Magerrasen, in denen der Pflug einmal weiter, einmal näher an den Biotoprand vorstößt. Unzählige heute gefährdete Arten besetzten früher die durch Nutzungsszillationen, wetter- und politikabhängige Frontverschiebungen und Vakuumbereiche laufend geschaffenen und erneuerten Nischen (z.B. Brachen der Dreifelder- und Feldgraswirtschaft, unscharfe Übergänge zwischen Acker- und Weideparzelle).

Sogar ein bestimmtes, auf konkurrierende Ziele der Landschaftspflege abgestimmtes Maß an "Eingriffen" ist heute für den speziellen Artenschutz von Bedeutung (Abbaustellen). Die Neueröffnung und Standortwahl von Kies-, Sand- und Tongruben sollte heute nicht mehr allein unter dem Gesichtspunkt des Umgehens wertvoller Landschaftsteile, sondern auch der Neuschaffungsmöglichkeit von Mangel- und Ergänzungsbiotopen in verarmten Landschaften gesehen werden.

(13) Indigenem Material gebührt bei Pflanzmaßnahmen der strikte Vorrang!

Pflanzmaßnahmen jeglicher Art sind mit erheblichen Gefahren der Florenverfälschung verbunden. An erster Stelle sind alle Möglichkeiten der Direktgewinnung an natürlichen Biotopen der Umgebung auszuschöpfen. Anzucht und Aufschulung sollte stets auf die Sorteninventare des betreffenden biogeographischen Raumes beschränkt sein.

(14) Artbezogene Naturschutzforschung intensivieren!

Aufgrund des gesetzlich festgeschriebenen Erhaltungsanspruchs des überkommenen biogenetischen Erbes müssen auch die Wissensdefizite über die bedrohten Arten ausgeglichen werden. Autökologisch und populationsbiologisch ernsthafte Artenschutzforschung darf sich nicht auf wenige öffentlichkeitswirksame Arten (z.B. Birkhuhn, Perlmuschel, Fischotter, Wiesenbrüter, einige bedrohte Fisch- und Krebsarten, Apollofalter, Böhmischer Enzian) und auf das Keimungs- und Etablierungsverhalten bestimmter konkurrenzschwacher Pflanzenarten unter verschiedenen Managementbedingungen beschränken.

Eine regelmäßige Dauerbeobachtung gefährdeter Populationen wird angeregt. Ansätze bzw. vielfältige Absichtserklärungen hierzu (vgl. BOTSCH 1990) sollten in einer regional zu etablierenden Betreuungstruktur (z.B. auf der Ebene der Landkreise oder Pflegeverbände) verlässlich umgesetzt werden.

6.11 Pflege des Landschaftsbildes, der landschaftlichen Eigenart und des kulturellen Erbes

Ein Mittel gegen die Entwurzelung und innere Nivellierung des modernen Menschen ist richtig verstandene Heimatverbundenheit ("Sich zuhause zu-rechtfinden"). Identität des Menschen gründet auch auf landschaftlicher Identität (HERINGER 1981). Nicht nur zum engeren Wohnumfeld, sondern auch zur umgebenden Landschaft mit ihren natürlichen und anthropogenen Bestandteilen sind emotionale Bindungen und rationales Verständnis (ihrer Natur- und Nutzungsbedingtheit) zu entwickeln. Wichtige Bezugfelder sind hierbei alle leicht erfahrbaren Zeugnisse der Natur- und Kulturgeschichte, der landschaftsgebundenen Bewirtschaftung, das unverwechselbare Landschaftsbild eines Teilraumes.

Das Schönheits- und Erlebnisbedürfnis eines aus seiner technischen Arbeitswelt hinausdrängenden Menschen ist heute eine zentrale Triebfeder der Landschaftspflege. Das Visuelle war allerdings immer schon eine ihrer zentralen Wurzeln.

Dabei darf aber die Stolperschwelle zur technoformen oder rein ästhetisierenden Auszierung, "Säuberung", "Ordnung" und Möblierung der Landschaft nicht übersehen werden. Gerade die Herkunft der Landespflege aus der Verschönerungs- und Gartenbewegung, birgt eine gewisse Gefahr.

Denn die maßgebenden Landesverschönerungsziele des Architekten und Kgl. Baurates G. VORHERR* ("...Freundlich muß es im Vaterlande aussehen... Straßen und Wege herrlich gebahnt, Güter und Wälder bestmöglich kultiviert, herrliche Gärten und Obstanlagen zu schauen...") zielten eher - aus den Zweckmäßigkeitseidealen der Französischen Revolution und Napoleonischen Ära befruchtet - auf Säuberung einer damals nach heutigen Maßstäben äußerst reichhaltigen Landschaft, mit Angleichung der Landschaft an die Ideale des englischen Landschaftsparkes. Nicht zufällig lief diese Bewegung genau parallel zur bayerischen Säkularisation mit ihrer gewaltigen Ausräumung kirchlich-klösterlichen Kulturgutes! Landespflege, Flurbereinigung (heute Ländliche Entwicklung), Meliorationsgenossenschaften und Wasser- und Bodenverbände entspringen letztlich denselben Wurzeln.

Schon damals mußten "Einzelerschöpfungen", "schöne Naturgebilde", "Naturdenkmäler" in gewissem Sinne als Surrogat für die Rationalisierung der Landschaft "herhalten". Die Ideale der dem Klassizismus folgenden Romantik wurden sehr auf Einzelgebilde komprimiert**. Schutz und Pflege von Na-

turmonumenten wurden propagiert, währenddessen die großen Urlandschaften des Donaumooses, Erdinger und Dachauer Mooses in Kultur genommen wurden, die großartigen Wildflußlandschaften (Rhein, Isar, Main) reguliert und ihre Auen landwirtschaftlich nutzbar wurden. Letzten Endes rühren die heutigen Probleme des "isolationistischen" Natur- und Landschaftsschutzes schon von damals her (vgl. Kap. 6.5, S.162). **Auch die landschaftsästhetischen Ideale müssen von zeitbedingt verständlichen, heute antiquierten, gleichwohl aber nach wie vor tiefsitzenden Verengungen befreit werden.** Unsere Zeit kann sich keine isoliert ästhetizistische Betrachtungsweise leisten. Die Situation der biotischen und abiotischen Ressourcen ist dafür viel zu ernst (vgl. Kap. 4). Tradierte anthropozentrische Ideale der "Schönheit" oder "Lieblichkeit" können nicht mehr losgelöst von Revitalisierungsansprüchen der Arten und Biozönosen realisiert werden, wie es im 19. Jahrhundert, weitgehend noch bis in die Zwischenkriegszeit des 20. Jahrhunderts der Fall war (typisches Beispiel: Beurteilung von Brache und Sukzession; vgl. Kap. 6.3, S.130).

Notwendige Gegengewichte hierzu setzen **gesamtlandschaftliche Leitbilder**, in denen sich alle Umweltqualitätsziele, sowohl physische wie metaphysische, bio- und anthropozentrische zusammenfinden (vgl. KONOLD et al. 1993; Kap. 5 dieses Bandes).

So wie die Ära der inneren Kolonisation, der Verkoppelung (Allmendeaufteilung und Flurbereinigung), Vereinödung (= Aussiedlung), Waldweidewandlung und Aufforstung der Goethe-Zeit (Faust II!) neue Leitbilder hervorrief, ist auch heute eine neue "Charta" der Kulturlandschaft erforderlich (vgl. Kap. 6.1, S.89).

Gleichzeitig ist die Pflege künstlicher oder natürlicher Einzelgebilde nach wie vor aktuell, wenn auch besser in eine Gesamtstrategie einzubetten.

"Schöne", prägende und kultisch-historisch bedeutende Natur- und Kulturbildungen wie Geländekuppen, Terrassenfluren, Mühlstau, Einzelbäume, Alleen, Blöcke, Bildstöcke und Totenbretter sind keine beliebig verschiebbaren Requisiten und Kulissen. Eigenart stiften sie vor allem in Verbindung mit einem Funktionsbereich, einem dazugehörigen Umfeld, einer denkwürdigen Stelle oder einem "genius loci". Sie haben landeskundliche und heimatgeschichtliche Signalwirkung, sind nicht von ihrem erd- und kulturgeschichtlichen Hintergrund und aus ihrem angestammten (kultur)geographischen Raum zu lösen. Mit seiner Sentenz "Schönheit ist der Glanz des Wahren" meint H. SEDLMAYR im landschaftlichen Bereich vor allem die Rückführbarkeit

* In seiner Schrift: "Über Verschönerung Deutschlands. Ein Fingerzeig". München 1808.

** Beliebig zu vermehrende Beispiele sind (siehe EIGNER 1905): Der staatliche Ankauf des im Sinne des Parkideales schönen Mühlenwörthes bei Bamberg (heute: Theresienhain) im Jahre 1803, fast gleichzeitig die besondere Fürsorge für die Muggendorfer Tropfsteinhöhlen, das königliche Alleen-Beseitigungsverbot vom 4.4.1841, die etwa gleichzeitige Schutzanordnung für Felspartien im Kelheimer Jura, späterhin die Anordnung zur forstlichen Sonderbehandlung "grotesker Felsbildungen" und "mächtiger Felswände

äußerlich sichtbarer Strukturen auf natürliches Geschehen und (historische oder aktuelle) Existenznotwendigkeiten des landnutzenden Menschen, auf Einheit von Gestalt, Struktur und Funktion (Sehen und begreifen, warum etwas gerade so ist).

Das gewaltige Angebot an technischer Energie ermöglicht heute Kunstlandschaften fast nach Wahl (z.B. modellierte Golfareale, nachgestaltete Großabbauareale, ausgestaltete Verkehrsbegleitflächen, in Erholungsgebiete umgewandelte Schutt- und Müllberge). Technogene Ersatzkonturen überspielen zwar stellenweise auch schon früher das Gesicht eines Landschaftsraumes (z.B. mittelalterliche künstliche Teichplatten), sie tun es heute aber in gesteigertem Ausmaß (z.B. in der rekultivierten Bodewöhrer Braunkohlenlandschaft, in der national bedeutsamen historischen Kulturlandschaft Donautauf - Walhalla/R, Baggerseenplatten in vormalis durch Flutrinnen und Altarme geriffelten Auenlandschaften an der schwäbischen Donau/NU, DIL, GZ und am Main/BA,WÜ,AB, Steinbruchhalden bei Titting und Pappenheim-Mörnsheim/EI, Fluß-Staustufenketten, die "Auen-Verkehrslandschaft" zwischen Ingolstadt und Vohburg).

Im Hintergrund spektakulärer großtechnischer Umgestaltung ereignen sich eine Fülle wenig beachteter, in ihrer Summe aber enorm wirksamer Umstrukturierungen und Konturveränderungen (vgl. Kap. 4). In der horizontalen Dimension sind dies z.B. Waldrandverschiebungen und "Plombierungen" von offenen Tälern und Durchlässen (vgl. Abb. 6/55, S. 262), im Vertikalbereich unzählige kleine geländeabschleifende Effekte der Landnutzung (z.B. allmählicher Abtrag beackerter Kuppen, Dünen, Flutrippen, archäologischer Vollformen und Altstraßen, Herausnahme von Ackerstufen, Verfüllung von Hohlwegen).

Allerdings ist dieser technisch-ökonomische, die Geschwindigkeit der natürlichen Reliefwerdung übersteigende Formungsprozeß nicht aufzuhalten, höchstens lokal abzumildern und zu qualifizieren. Auch wenn die "neuen Formen" wegetuschiert werden könnten, wäre dies fragwürdig. Denn die Unauflöslichkeit von Gestalt und Funktion gilt auch heute, auch wenn es vielen nicht gefällt, was unsere Zeit an Landschaftsstrukturen hervorbringt.

Aber: Angesichts dieser selbstgemachten Dynamik steigt das Überkommene im Wert. Die Fürsorge für den natürlichen und nutzungsstraditionellen Formenschatz und die landschaftliche Konturierung in ihren jeweiligen regionalen Eigenarten rückt ins Zentrum landschaftspflegerischen Handelns.

Es geht vor allem um Erhaltung, Pflege und Entwicklung

- der ästhetischen Ressourcen, des **landschaftlichen Erscheinungsbildes**;
- der erdgeschichtlichen Inhalte, der Gestaltqualitäten der Erdoberfläche (**natürlicher Formenschatz**); vgl. LPK-Band II.15 Geotope;

- bestimmter reizvoller Gestaltqualitäten des Nutzungsmosaiks, insbesondere der **Wald-Freiflächen-Muster** und Acker-Grünland-Verteilung;
- der historisch-heimatkundlichen Landschaftsinhalte (vgl. WÖBSE 1992, KONOLD et al. 1993; LPK-Bände II.7 "Teiche", II.8 "Kleingewässer", II.11 "Agrotope", II.12 "Hecken und Feldgehölze", II.13 "Nieder- und Mittelwälder", II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen"), insbesondere kultisch-religiöser Elemente und des **kulturhistorischen Formenschatzes**, z.B. agrar-, industrie-, gewerbegegeschichtliche Spuren, archäologisch wichtige Erscheinungsformen (Archäotope).

Diese außerökologischen Bezugs- und Wirkungsfelder wurden zwar in den letzten Jahrzehnten hinter die naturwissenschaftlich begründbaren Motive gestellt (ganz im Gegensatz zur Zeit vor dem 1. Weltkrieg, wo Natur- und Heimatschutz sich weitgehend überlappten), gewinnen aber heute wieder an Bedeutung und Anerkennung.

Hier treten Geologie, Bodenkunde, physische und Agrar- und Kulturgeographie, (Agrar-) Geschichte, Archäologie als Grundlagendisziplinen der Landschaftspflege neben die Ökologie und Biologie.

Einiges davon wird über die Sektoralziele für einzelne Biotoptypen erbracht (vgl. die LPK-Bände II. 1 - 19). Bei weitem jedoch nicht alles, vielleicht nicht einmal das Entscheidende. Wichtig ist dabei die **Ensemble-Wirkung**, d.h. verschiedene Landschaftselemente schaffen sich wechselseitig "ästhetische Pufferzonen", eines gelangt nur neben oder inmitten des anderen zur vollen Wirkung:

- Die Kesselmoore bei Seeshaupt/WM, Hemhof/RO und Seeon/TS verlören ihre landschaftliche Wirkung weitgehend, würden die derzeit extensiv beweideten bzw. gemähten Einhänge bebaut oder aufgeforstet.
- Die Felsbildungen des Steinwaldes, des Saaletales unterhalb Hof, Veldensteiner Forstes nehmen inmitten geschlossener Fichtenforste den Charakter unerwarteter Fremdkörper an; erst in Kombination mit naturnahen, z.T. sehr lichten Trocken- und Blockschuttwäldern kommen sie zur Geltung.
- Niedermoor und Streuwiesenreste benötigen nicht nur aus tierökologischen und hydrologischen, sondern auch aus landschaftlichen Gründen Grünlandzonen um sich herum. Das Erlebnis des "Naturraums Niedermoor" verliert sich, wenn ein Seggenried-Gebüschkomplex direkt von Maisfeldern, Siedlungen und Straßen umstanden ist.
- Ein 1-4 m hoher, kleiner Steppenhügel des Grundgipses im südlichen Steigerwald (z.B. Hirtenhügel, Külshheimer Hügel) oder Serpentinhügel der nördlichen Oberpfalz geht landschaftsoptisch völlig unter, wenn Aufforstungen oder Maisfelder unmittelbar herantreten. Auch hier sichert erst eine ästhetische Pufferzone aus extensiviertem Feucht- oder Trockengrünland das charakteristische Erscheinungsbild.

Ebenso wichtig ist die angemessene Vorfeldgestaltung bei geschichtlichen und baulichen Denkmälern in der Landschaft.

Bei fremdenverkehrswirksamen Objekten wie Vierzehnheiligen, die "Kappel" im Stifftland, die Wieskirche im Pfaffenwinkel, die Madonna im Rosenkranz bei Volkach, die Ofnethöhlen am Ries, die Kolomankirche vor dem Tegelberg/OAL, die Kirchenruine im Spindeltal/DON oder die Ruine Homburg/MSP ist dies selbstverständlich. Ungezählten anderen Kleinjuwelen werden durch unangepaßte

Umfeldveränderung ihrer Außenwirkung beraubt, die ihre Urheber bei der Standortwahl mit beabsichtigt hatten (Einforstung von Wiesenkapellen, Verbuschung von Sühnekreuzen und Bildstöcken, Funktionszug von Hohlwegen mit alten Kellergassen durch Wegverlegung usw.).

Im Barock bewußt in Landschaften hineingeplante Schloßanlagen und -gärten werden optisch von ihren dazugehörigen Sichtbeziehungen abgeschnitten. Parkartige Hutänger werden parzelliert und (teil)bebaut.

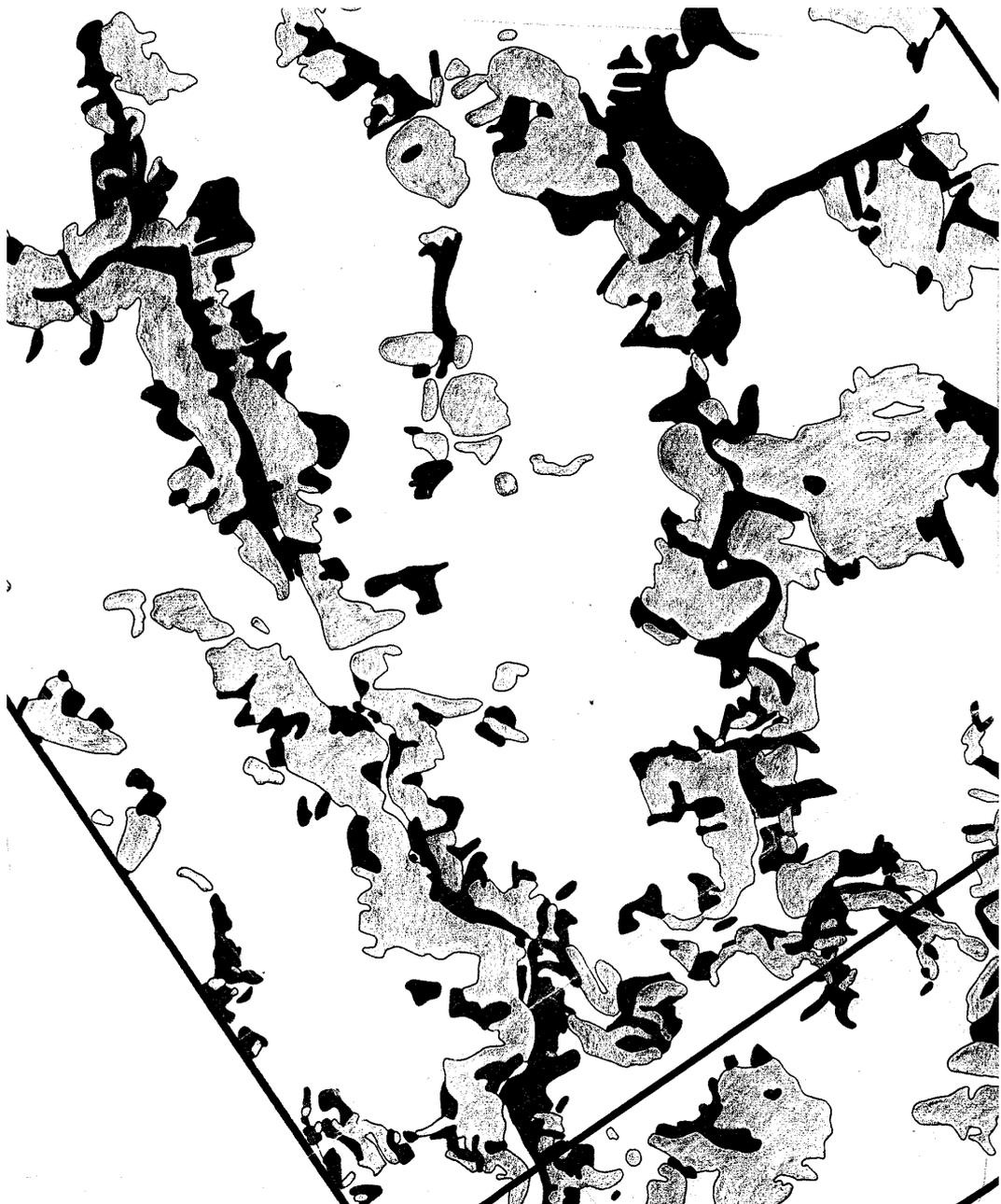


Abbildung 6/55

Beispiel für die Dynamik des Wald-Freiflächenmusters im Ostbayerischen Grundgebirge (20 x 10 km-Ausschnitt des Passauer Waldes südlich Perlesreut; ermittelt durch eigenen Luftbildvergleich 1939 - 1982)
Schwarz: Neuaufforstungen; Grau: Alte Waldflächen (schon vor 1939 vorhanden)

Dieses Handlungsdefizit wird auch im Bundesnaturschutzgesetz angesprochen (2): "Historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart sind zu erhalten. Dies gilt auch für die Umgebung geschützter oder schützenswerter Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler, sofern dies für die Erhaltung der Eigenart und Schönheit des Denkmals erforderlich ist."

Im folgenden werden drei Themenbereiche der ästhetischen bzw. auf außerökologische Inhalte gerichteten Landschaftspflege näher angesprochen:

- Pflege des morphologischen Erscheinungsbildes der Landschaft und erdgeschichtlicher Einzelschöpfungen (Geotop-Pflege);
- Pflege kulturräumlich-agrargeschichtlicher Eigenart;
- Pflege archäologisch wichtiger Landschaftselemente (Archäotop-Pflege).

6.11.1 Pflege der natürlichen Oberflächengestalt und des erdgeschichtlichen Informationsgehaltes der Landschaft

Eine oft verkannte Aufgabe der Landschaftspflege ist die Pflege und Erkennbarmachung des naturgegebenen "Antlitzes" der Landschaft. Pflege widmet sich hier vor allem den geomorphologischen Eigenarten und Schlüsselstellen für die Erkennung und Demonstration erdgeschichtlicher Prozesse (eingehende Behandlung im LPK-Band II.15 "Geotope"). "Geotope" im Sinne des LPK sind punkt-, linien- oder inselhafte Landschaftsteile von besonderem geologisch-geomorphologischen Anschauungswert. Besonderheiten bzw. Grundzüge der Formbildung, des Gesteinsaufbaues, der Gebirgsbildung werden hier leicht faßlich. Der Informationsgehalt von Geotopen liegt also auf orographischem, petrographisch-stratigraphischem, tektonischem oder paläontologischen Gebiet.

Diese Schulbeispiele für das Verstehen abiotischer Wirkkräfte und das Werden der Heimat ragen oft prägnant und dominant aus ihrer Umgebung heraus (Naturmonumente), können aber auch recht unauffällig sein (z.B. hängende Altschotterreste im Main- und Altmühltal, geologisch bedeutsame Lesesteinäcker, Schubfetzen der Arosener Zone im Allgäu). Ihre visuelle und Zeugenfunktion setzt oft eine adäquate Gestaltung und Pflege des Geotop(umfeld)bereiches voraus.

Am meisten sperren sich wohl die glazialen Aufschüttungslandschaften mit ihrem weithin "interessanten" Formenspektrum gegen die Herauslösung einzelner Geotope. Aber auch hier schälen sich markante, d.h. bei relativ geringer Ausdehnung relativ hohe bzw. tiefe Voll- und Hohlformen (z.B. Oser, Kames, Kessel, "Tumuli" und Rundhöcker, klassisch geformte Endmoränen, Drumlins usw.) aus dem Gesamtreief heraus.

Selbst die morphologisch einförmigen, "geotoparmen", gealterten Erosionslandschaften aus weichem, gut ausräumbarem Material, wie z.B. das Tertiärhügelland, die Iller-Lech-Platten oder das obermainische Bruchschollenland, enthalten da und dort

auffällige Einzelercheinungen wie etwa Wachsende Steine (DGF, LA), asymmetrische Seitentäler (z.B. ND, FS, LA), Quarznagelfluhbänke oder Blockfluren der Quarzrestschotter (PA), nagelfluhbewehrte Steilabbrüche und Talrisse (z.B. A, GZ, MN) oder geologische Orgeln (z.B. AÖ, TS).

Weitere typische Geotoptypen sind in Bayern: Prägende Basaltkuppen, Meteoreinschlags- (z.B. Griesbuckel) und Verwitterungsformen (z.B. auffallende Härtlingsrippen, Felsfreistellungen, Blockhalden), isolierte bzw. erratische Gesteinsvorkommen (z.B. der Eklogit des Weißensteins/KU, Quarzkeratophyr- und Porphyriseln an der Fränkischen Linie und im Kemmnather Land, Serpentinrücken, Amphibolit-Leseitefelder, isolierte Buntsandsteinbalkone bei Hindelang, Granitblockfelder im Wildflysch bei Balderschwang), eiszeitliche Driftblöcke und Findlinge (die sich z.B. in Gestalt der "Nagelsteine" am Rottachberg und bei Schwarzenberg-Görisried/OA, OAL landschaftsprägend verdichten können), tektonisch-lithologisch oder paläontologisch bedeutsame Aufschlüsse und Leitlinien (z.B. der Pfahl), Karstformen (z.B. Gips- oder Nagelfluhschlotten, Dolinen und Grotten) und Fließwasserbildungen (z.B. die Burgsandsteinschluchten des Spalter Hügellandes und Reichswaldes, fossile Trompetentälchen, Kalktuffkaskaden).

Erdkundlich herausragende Landschaftsteile sind nicht immer - wie etwa bei den fränkischen Gipshügeln oder Grenzdolomitbänken - mit wertvollen Biotopen deckungsgleich. Trotzdem schrieb sich der Naturschutz schon vor dem 1. Weltkrieg ihre Erhaltung, Gestaltung und Pflege aufs Panier (CONWENTZ, SCHULTZE-NAUMBURG). In Oberbayern führte vor allem A. MICHELER die erdgeschichtlichen Belange in den Naturschutz ein. Neben dem immer bedeutsameren Artenschutz muß die Pflege des erdgeschichtlichen Erbes heute wieder stärker ins Bewußtsein gerückt werden. Strichweise zahlreiche geologische Naturdenkmäler (z.B. in den Landkreisen Weilheim-Schongau, Landsberg, Weißenburg-Gunzenhausen und Bayreuth, vgl. hierzu aber Thüringen, Sachsen und Baden-Württemberg!) können fehlende Leitbilder für geotopgerechte Gestaltung und Pflege nicht aufwiegen.

Neben den eigentlichen Geotopen haben auch ganze Naturraumeinheiten einen im Grunde unteilbaren Formenschatz und als Ganzes herausgehobenen erdgeschichtlichen Zeugencharakter (z.B. Drumlinfelder, Vulkanlandschaften, Eiszerfallsgebiete, Schicht- oder Piedmonttreppen). Da aber nicht das gesamte Ries, der gesamte Steigerwald, der gesamte Bayerische Wald oder die gesamten Alpen zu Gestaltungsräumen des erdkundlichen Naturschutzes ernannt werden können, müssen einengende Auswahlkriterien gefunden werden:

Erfordert die **gesamte Landschaftseinheit** aufgrund eines **durchgehend** feingliedrig-bewegten Formenschatzes speziell angepaßte Landnutzungsformen, so können solche Landschaften als Vorranggebiete der erdkundlichen Landschaftspflege aufgefaßt werden (**Geologische Modell-Landschaften, Reliefschongebiete**). Hierzu gehören z.B. bestimm-

te Karstlandschaften (z.B. das gesamte Dolomitenknockgebiet im oberen Pegnitzgebiet, die Hersbrucker Schweiz), klassische Jungmoränenanschnitte (z.B. die zerkesselten Issinger Randmoränen des Ammerseegletschers/LL, der Hohenfurcher Würm-Moränenbogen/WM, die Reutberger Moränen/TÖL, das Kragenkamesgebiet Doblergraben und Wildenholzen/EBE), in sich geschlossene Nagelfluhrückenlandschaften der Faltenmolasse (z.B. Sulzberg-Ottacker-Rottach/OA, Senkele-Illasberg/OAL, das Zyklopenblockgebiet von Brennbach/R oder die kerbtalzerfurchten Garser Innleiten/MÜ und Adeleggabhänge/OA).

Die folgenden Grundsätze beziehen sich sowohl auf Geotope als auch Reliefschongebiete.

(1) Dem Verfall des Kleinformenschatzes Einhalt gebieten!

Anders als einige Biotoptypen sind verschwundene Reliefqualitäten für alle Zeiten unregenerierbar. Wer vermöchte jahrmillionenlange Abtragungsprozesse, die Frostarbeit des Periglazialklimas oder gar die Eiszeiten zu imitieren?

Frühere Landnutzer entschädigten für bescheidene Geländeingriffe (z.B. den händischen Abtrag der "Bichela" im Ammergau oder der Felsbuckel im Vorwald) durch neugeschaffene Kleinreliefelemente an anderer Stelle (z.B. Ackerberge und -terrassen, Weidegangeln). Seit den 50er Jahren überwiegt aber der Verlust den Zugewinn von Reliefqualitäten immer mehr. Tiefpflug, Abraumverfüllung, großmaschinelle Entsteinung, Sprengung von Knocks, zunehmende Kleinplanung in Eigenleistung der Landwirte, aber auch Fichtenaufforstung mit Windwurf-Spätfolgen für das Kleinrelief und Abbau haben schon viel morphologisches Filigran entfernt (vgl. GERMANN 1976, HERINGER 1981). Kleindünen wurden allein durch Pflugarbeit bis zur Unkenntlichkeit verschliffen (z.B. bei Neustadt-Mühlhausen/KEH) oder abgebaut (Parkstetten/SR), Schichtgrenzen ihrer Terrassenwirkung beraubt (z.B. Bleiglanzbank im Grabfeld), Flußsedimentationsterrassen und Altrinnen eingeebnet (z.B. Isental bei Ampfing/MÜ, Hagau/ND, Grüneck-Dietersheim/FS), Gips- und Quellschichten eingeeckert bzw. überbaut (z.B. S Nordheim/NEA, Gröbenzell-Lochhausen/FFB, Würth/ED), ungezählte Tälchen, Quellmulden, Toteislöcher und Strudelkolke zugefüllt.

(2) Erdgeschichtliche Bildungsarbeit erleichtert Schutz und Pflege!

Terrassenkanten, Nagelfluhrücken, Diabaskuppen, Granitköpfe und Endmoränenkuppen sind zwar für jedermann erkennbar. Interesse und Verpflichtung erwecken sie aber erst, wenn man um ihre spezielle Entstehungsgeschichte weiß. Dies gilt erst recht für unansehnlichere Erscheinungen, wie z.B. Aufschlüsse, Ausbisse seltener Gesteine oder tektonische Schichtgrenzen Aufklärung.

Entscheidende Grundsteine für eine wirksamere Pflege des erdgeschichtlichen Naturerbes legen Heimat- und Erdkundeunterricht, Erwachsenenbil-

dungseinrichtungen, vor allem aber Führungen im Gelände.

Wo entsprechende Aktivitäten von Naturwissenschaftlichen Vereinen, Volkshochschulen und Einzelfachleuten fehlen, sollte die untere Naturschutzbehörde anregend wirken. Voraussetzung hierfür sind landkreisbezogene Inventarisierungen (vgl. 2) und eine gezielte Fortbildung der Naturschutzfachkräfte und Landschaftspflegeverbände, um einschlägige Studiendefizite auszugleichen.

(3) Geotope und Reliefschongebiete landkreisweise inventarisieren!

Die Arbeiten am GEOSCHOB-Projekt des GLA sollten weiter intensiviert werden, damit möglichst bald flächendeckend für Bayern Daten vorliegen.

(4) Geotope planerisch berücksichtigen!

Unkenntnis, mangelnde geologische Vorbildung der Planer und mangelnder Kontakt zu Lokalexperten bzw. erdwissenschaftlichen Fachstellen ist die häufigste Ursache für die oft unzureichende Erfassung und Berücksichtigung erdkundlicher Zeugnisse in kommunalen und regionalen Planungswerken. Trotz teilweise mühsamer naturschutzfachlicher Vorarbeit (z.B. in der Region 18) herrscht leider auch in den bereits verabschiedeten Landschaftsrahmenplanungen erheblicher Nachholbedarf.

Auch ein erweitertes GEOSCHOB-Programm kann nicht alle aus kommunaler Perspektive bedeutsamen Geotope ausweisen. Naturraumdifferenzierte Kriterienkataloge, wie sie in Band II.15 initiiert werden, sind daher eine unerläßliche Ergänzung der Planungsgrundlagen.

Eine landesweit empfohlene Berücksichtigung aller Geotope und Reliefschongebiete in den Flächennutzungs-, Bauleit- und Flurbereinigungsplanungen enthebt nicht von einer ggfs. erforderlichen und angemessenen naturschutzrechtlichen Sicherung.

(5) Der Wirkungsbereich "Geotope" reicht über Naturdenkmäler hinaus

Geotopbezogene Gestaltung und Pflege erschöpft sich keineswegs in den bestehenden oder künftig auszuweisenden, punktuellen oder flächenhaften geologischen Naturdenkmälern oder Klein-Naturschutzgebieten (vgl. KLEINE 1991). Insbesondere in den Reliefschongebieten, die keineswegs immer hoheitlich gesichert werden müssen, sind die Entwicklungsziele vor allem über größerflächige Ausgleichszahlungen an die Landnutzer anzustreben (vgl. 7).

(6) Geotope sind Präferenzzonen der Waldrenaturierung

Ein Großteil einschlägiger Erscheinungen liegt im Wald. Die Forstverwaltung geht bei der Bewirtschaftung solcher Sonderstandorte teilweise bereits mit gutem Beispiel voran (z.B. laubwaldbegünstigende, zurückhaltende Nutzung im Bereich von Felsgruppen am Ebnetter Berg/LIF, am Hohenstein bei Coburg, am Altenstein-Lichtenstein/HAS, im Veldensteiner Forst/BT, S Hirschbach/LAU, AS). Bei sämtlichen Waldbewirtschaftern sollte für eine angemessen naturnahe Bewirtschaftung der Kon-

taktzonen von Felsgruppen, Blockfeldern, Höhleneingängen u. dgl. erworben werden.

Grundsätzlich sollten die ohnedies wenig ertragreichen geowissenschaftlich wichtigen Waldsonderstandorte bei renaturierenden Umbau- und Neubegründungsmaßnahmen bevorzugt werden. Durch große Schneebrüche und Fichtenwindwürfe freigestellte Felsen und (Basalt-) Blockfelder (z.B. 1981 im ehemaligen Grenzstreifen bei Birx/NES, Februar 1990 zwischen Hof und Plauen) sollten aus der Sicht der Landschaftspflege keinesfalls wieder mit Fichte umpflanzt sondern über Laubholznaturverjüngung zu relativ durchsichtigen Lockerbeständen entwickelt werden.

(7) Geotope und Reliefschongebiete sind Entwicklungsinitalen eines künftigen Biotopnetzes!

Steilheit kann einen besonderen Naturschutzwert bedingen. Aufragungen, Einsenkungen und Kleinreliefierungen hemmen intensivere Landnutzung, bilden edaphisch-kleinklimatische Sonderstandorte und sind für spezifische Biotopentwicklungen und viele gefährdete Organismen geradezu prädestiniert.

Über 6d1- und Biotopkartierungen nicht erfaßte Artenpotentiale konzentrieren sich oft auf stark skulpturierte Zonen (z.B. blumenreiche Überbleibsel von Halbfettwiesen und Magerrasen auf Versteilungen jedweder Art, Kammseggen- und Meersimsenbänder in Flutrinnen innerhalb intensiver Fettwiesen). Flußferne Kalktrockenrasen gibt es in Südbayern fast nur noch auf Steilböschungen und auffallend steilen Vollformen, die auch erdgeschichtlichen Signalwert haben. Die Kartierung der "Steppenheidewälder" in den Isar-Endmoränen durch HAFFNER (1941) zeigte deren strikte Bindung an besonders prägnante Kuppen, Toteishohlformen und Wälle.

Auch im Wald beherbergen die Geotope in der Regel relativ naturnahe, artenreiche, oft azonale Lebensgemeinschaften (z.B. Blockfluren und Felsformationen mit oft reichhaltiger, z.T. dealpin-subarktischer Moos- und Flechtenflora, die Balmenv egetation der Frankenalb, Inseln oder Bänder mit autochthoner Kiefer, Schneeheide, Mehlbeere und Orchideen-Buchenwäldern auf steilen Jungmoränenkuppen oder entlang der Terrassenkanten am Starnberger See oder im Osterseengebiet).

(8) Steile und kleinreliefierte Flächen sind obligatorische Extensiv- und Ausmagerungsstandorte

Noch mehr als früher fallen heute die Steilhänge, blockreichen und kleinreliefierten Flächen aus einer produktionsorientierten Agrarnutzung heraus. Sie sollten künftig der Entwicklung zu ungedüngtem Dauergrünland bzw. artenreichen Mager- und Trockenstandorten, teilweise in Verbindung mit Streuobst und eingestreuten Sukzessionsflächen, vorbehalten werden. Beweidung sollte hier möglichst über extensive Triftweidesysteme oder **kurzzeitig** hohe Besatzdichten erfolgen. Düngung würde die Erosionsanfälligkeit der Weidenarbe erhöhen.

Relativ am wichtigsten ist die Ausmagerung aller Talrandversteilungen in extrem verarmten Ackerbaugebieten, z.B. im Gollachgau, im Unterbayerischen Hügelland, auf der Wern-Lauer-, Landsberg-Meringer und Alz-Platte.

(9) Mit landschaftlichen Leitstrukturen im Weichbild von Siedlungen besonders sorgsam umgehen!

Walhalla und Befreiungshalle (R,KEH), die Kirchenhügel von Wollaberg (PA), Andechs (STA), Ruhpolding (TS) und Holzhausen (TÖL), die Schloßberge von Niederhaus (DON), Donaustauf und Brennbach (RO), Hohenstein (LAU), Prunn (KEH), Kling (RO), Stampf und Kraiburg (MÜ), der Rauhe und Kleine Kulm bei Neustadt (TIR), der Basaltkegel über Waldeck (TIR), der Rosenquarzfelsen in Pleystein (NEW), die Riffelsen in Tüchersfeld (BT) und Kallmünz (R) oder der Peters- und Schlüßberg bei Marktbergel (NEA) sind hervorsteckende Beispiele für Reliefelemente, die nicht nur die Landschaft, sondern ein kulturelles Ensemble prägen. Natur- und kulturbürtige Erlebnis-inhalte überlagern sich in Kapellenhügeln, Burgstätten, Burgbergen zu besonderen Höhepunkten der Landschaft. Nicht zuletzt die erdgeschichtlichen Kulissen machen manche Ortsbilder unvergeßlich (wie z.B. die Wasserburger Innleite, die Sichenhalde um Schongau, die Altmühlleite um Eichstätt, die Naturarena von Dombühl/AN, das über der Tauber thronende Rothenburg oder die reliefbekrönende Ausstrahlung von Virnsberg und Schillingsfürst/AN).

Was wäre Parkstein/NEW ohne seine "vulkanische Lage", Wartenberg/ED ohne seinen Nikolaiberg, Falkenstein/R und Velburg/NM ohne seinen granit- bzw. dolomithfelsbewehrten Schloßberg, Kötter/LIF, Großenohe/FO und Kleinziegenfeld ohne seine Wacholderhänge?

Ortsbildprägende Geländeformen sollten gegen Überbauung und Abbau geschützt und nach siedlungsästhetischen Leitbildern im Rahmen kommunaler Pflegepläne sorgfältig gepflegt werden. Alle freien vorgelagerten Sichträume um solche Reliefdominanten sind möglichst bebauungsfrei zu halten.

(10) Reliefbetonte Landschaften vertragen keine ungesteuerte Neuaufforstung und Sukzession

In markant geformten Geotop- oder Reliefschonbereichen sollten Neuaufforstungsanträge besonders sorgfältig unter Würdigung biologischer und erdkundlich - landschaftsästhetischer Erfordernisse geprüft werden. 6d 1-Flächen genügen hier keinesfalls als Ausschlußkriterium für Erstaufforstungen. Andernfalls drohen Sichtbarrieren den Blick auf visuelle Erlebnisräume und erdgeschichtliche Zusammenhänge zu verstellen (wie z.B. durch Fichten-Sperriegel N Pessenhausen/LL).

Aufforstungen am falschen Ort verzerren charakteristische Silhouetten. Beispielsweise leidet die typische Basaltkegel-Symmetrie des Waldecker Schloßberges/TIR unter einer gipfelnahen einseitigen Aufforstung.

Einzigartige Voll- und Hohlformen sollten vor endgültigem Zuwachsen bewahrt werden (z.B. "Tumuli" bei den Gilgenhöfen oder am Kogler Weiher/TÖL, Rundhöcker bei Pfronten/OAL und Tiefenbach/OA, Buckelwiesen S Klais/GAP, Keuper-Rinnensysteme NW Oberntief/NEA, Blockgebiete bei Stadlern/SAD, Brennbach/R und im Girnitztal/NEW). Zugeforstete, verwaldete und damit optisch verschleierte Geotope sollten zumindest in regional bedeutsamen Einzelfällen wieder freigestellt werden (wie z.B. der obere Teil der Blockstromheide bei Kornbach/BT, die Serpentinkeuppen Peterlesstein/KU und Kalvarienberg bei Winklarn/SAD oder der Eklogitkopf des Weißensteins/HO).

6.11.2 Pflege kulturräumlich-agrargeschichtlicher Eigenart

Landschaftsprägende Hinterlassenschaften traditioneller Bewirtschaftungsweisen, die sich immer weniger in Rationalisierungsbestrebungen einfügen, sind der Landschaftspflege anvertraut. Viele Landschaften erhalten ihre Unverwechselbarkeit vor allem durch die Flurgrenz- und Zwickelstrukturen (Agrotope). Ohne die Sicherung und Pflege kleinteiliger Flurformen und alter Erschließungssysteme wird die Agrotoppflege allerdings zum Stückwerk.

Landschaftspflege sorgt sich auch um das Bewußthalten und die Pflege von punktuellen oder flächenhaften Relikten abgegangener Nutzungsweisen und des kultisch-religiösen Landschaftsinventars. Landschaftsstrukturell-ästhetisch motivierte Anliegen der Landschaftspflege sind z.B. auch der landschaftsprägende Waldrandlinienverlauf, die erlebniswirksamen Sichtverbindungen und eine gewisse Durchgängigkeit für Erholungssuchende, nicht zuletzt aber gebietstypische Flurstrukturen mit ihren erholungsgerechten alten Erschließungssystemen. Eine detaillierte Behandlung erfährt dieser Fragenkomplex vor allem in den LPK-Bänden II.11 "Agrotope" und II.12 "Hecken und Feldgehölze", so daß hier nur einige Grundlinien zu zeichnen sind.

6.11.2.1 Erhaltung und Pflege gewachsener Flurstrukturen

Die Bedeutung von Flurstrukturen (kleinparzellige Ackeraufteilungen, Raine, Flurwege, Steinwälle, Trockenmauern, Hecken, Vorgewende) erschöpft sich nicht im Arten-, Biotop- und Ressourcenschutz. Häufig tragen die Saumbiotopsysteme Denkmalscharakter, dokumentieren alte, manchmal sogar römische bis vorrömische Feldereinteilungen, signalisieren historische Flurorganisationsformen, ja sogar - wie im Bayerischen und Böhmerwald - verschiedene Phasen der Landnahme (vgl. z.B. die unterschiedlichen Strukturtypen der Glashütten-, Waldhufen-, Streifen-, Gewinn-, Blockfluren).

Dieser dokumentarische Wert bleibt von der - eventuell geringen ökologischen Bedeutung eines "schmalen" Rains oder einer stark eutrophierten Resthecke - unberührt. Die Erhaltung noch vorhandener Kleinteiligkeit der Parzellengrenzsäume und der überkommenen Flurformen-Verschiedenartig-

keit ist ein landespflegerisches Anliegen, weil damit ein tragendes Netz landschaftlicher Eigenart, ein Grundgerüst visueller Attraktivität, ein Kultur- und agrarhistorisches Dokument und ein unentbehrliches Lebensraumelement verloren ginge. Ersatzweise Durchgrünungen stark arrondierter Fluren, in denen keine biotische und strukturelle Kontinuität zwischen Vorher und Nachher besteht, können zwar die Lebensraumverluste bis zu einem gewissen Grade ausgleichen, nicht jedoch den kulturhistorischen Informationsgehalt wiederherstellen.

Die Bewahrung traditioneller, vom Rechteckschema meist abweichender, die Geländemorphologie sensibel aufnehmender Flurwege (zumindest in ihrer Linienführung) ist nicht nur im Sinne eines oft bedeutsamen, in sich sehr strukturreichen Lebensraum-Korridors, sondern auch der Erholungseignung und -zugänglichkeit. Der Vergleich mit den weglosen Großschlägen Ostdeutschlands macht deutlich, was Bayern an seinen noch nicht weggeräumten Agrotopen hat.

6.11.2.2 Erhaltung schlag-interner Kleinstrukturen

Flureigene Biotope sind nicht allein auf Parzellengrenzen beschränkt (Raine, Hecken usw.), wo sie am wenigsten die Bewirtschaftung behindern, sie können auch in die Schläge eingeschlossen sein (z.B. Einzelbäume, Felsen, Dolinen, Reste von Ackerobst, von Ackergeräten nicht mehr befahrbare Verteilungen, Überreste von Grenzhecken zwischen zusammengelegten Flurstücken, Tümpel, sekundäre Acker-Kleingewässer). Solche Strukturen verleihen mancher Kulturlandschaft einen besonderen Reiz; sie ergänzen als wertvolle Trittsteine die Saumbiotope. Am wenigsten nutzungshinderlich wirken solche Elemente in Dauergrünland bzw. extensiven Schlägen (z.B. die Solitär-fichtenlandschaften der Allgäuer Weidegebiete, Blockströme in Hangmulden des Graflinger Tales/DEG, bei Ranfels/FRG, im Straubinger Vorwald/SR, am Steinwald/TIR und im Waldsteingebiet/WUN, BT, beim Schloß Maxlrain/RO, in Auwiesen bei Rohrenfeld/ND, bei Burlafingen-Günzburg/NU, GZ, Gebüsch- und Lesesteinhügel bei Neudorf/LIF, Quarzitagelfluhblöcke bei St. Wolfgang/PA). Gelegentlich durchgliedern sie aber auch intensiv genutzte Schläge (z.B. markante "Ackerfelsen" auf der Albhochfläche bei Hartenstein/FO, Ackereichen bei Eysolden/RH und Grünau/ND, Granitbuckel im Regenknief/R und Falkenberger Granitstock/NEW, Zyklopenblöcke in Roggenäckern bei Zell-Krottenthal-Deucherling/CHA).

Landschaftliches "Filigran" dieser Art gehört zu den gefährdetsten und bewahrenswertesten Landschaftsbestandteilen. Ihr "Störpotential" gegenüber der Agrarnutzung kann gemindert werden, indem die zugehörigen Schläge bevorzugt in Grünland- und Acker-Extensivierungsprogramme (z.B. nach dem Kulturlandschaftsprogramm) aufgenommen werden. Kleinstruktur-Neuzugänge, z.B. infolge natürlicher morphogenetischer Prozesse (z.B. im Jura ständig nachbrechende Erdfälle, Rutschwülste im

Lias des Albtraufs, so z.B. bei Dorsbrunn/WUG), von Bewirtschaftungseinflüssen (z.B. neugebildete Acker-Kleingewässer in verschlammten Ackermulden) oder Nutzungsveränderungen (z.B. nach Grünlandumackerung entstehende nicht pflügbare Böschungen, steinige Kuppen oder Eintiefungsböschungen an Waldrändern) sollten nicht ausgemerzt, sondern als bereichernde Sekundärstrukturen anerkannt werden.

6.11.2.3 Ästhetischer Umfeldschutz von Natur- und Kulturdenkmälern

Wer etwa einen hervorragenden Baum, eine denkwürdige Feldkirche oder eine alte Schanze besucht, möchte diese umwandern und von mehreren Seiten auf sich einwirken lassen können. Das Denkmal benötigt einen seiner morphologischen, geschichtlichen oder heimatkundlichen Signalwirkung angemessenen gestalteten und gut betretbaren Umgriff, es ist Brennpunkt eines Ensembles. In vielen Fällen ist diese Forderung erfüllt, so etwa bei der Bavaria-Buche bei Pondorf/EI, der Tassilolinde von Wessobrunn/WM, der Wallensteinföhre bei Erlangen (jetzt durch einen Jungbaum ersetzt), vielen Totenbretterkapellen im nördlichen Bayerischen Wald (z.B. Weißenstein/REG), dem großen Irrblock westlich Au/MB.

In vielen anderen Fällen wird die Außenwirkung beschnitten durch

- das Fehlen eines Extensivgrünlandvorfeldes (Ackergrenze fast am Objekt),
- unangemessene Einforstung,
- mangelnde Respektierung bei Nutzungsumwidmungen und in Flächennutzungsplänen.

Andere Denkmäler entbehren einer ihre landschaftliche Wirkung steigernden Bepflanzung (viele Feldkreuze, die Wiesenkapellen Kleinkatzbach/ED, Stadl/LL, St. Florian/RO). Wer einen denkwürdigen Einzelbestandteil erhalten will, muß seine räumliche Integrität, d.h. seine Mittelpunktfunktion, in einem zugehörigen Sicht- und Erlebnisraum achten, darf seine Ausstrahlung nicht durch disharmonisierende Gegen-Dominanten unterdrücken. Ein Natur- oder Kulturmonument darf nicht optisch eingepfercht sein, braucht - wie ein wertvolles Bild oder eine Statue - einen bestimmenden Mindestraum zur optischen Entfaltung.

6.11.2.4 Pflege historischer Kulturlandschaften

Der Anschauungs- und Zeugniswert geht in kulturhistorisch hervorstechenden Landschaften über Einzelobjekte und kleinflächige Ensembles (siehe voriges Kapitel) deutlich hinaus. Als "historische Kulturlandschaften" können Landschaftsausschnitte gelten, die

- von einem historischen, landschaftsarchitektonischen Gestaltungswillen geprägt sind (z.B. Luisenhain/BA, Donauleite um die Walhalla/R, Bernrieder Landschaftspark/WM, Sanspareil/BT, spezifische Baumlandschaften um einzelne Schlösser wie etwa Jetzendorf/PAF, Aufhau-

sen/ED, Weißenstein/ERH, Maxlrain/RO, Sternberg/NES, Haimhausen/DAH, die "königlich-bayerischen" Kulturlandschaften Schwansee-Hohenschwangau/OAL, Herrenchiemsee/RO);

- in ihrer Gesamtstruktur als Relikte historischer Nutzungssysteme gelten können (z.B. das Felder-Verlosungssystem des Osing/NEA, die durch alte hochspezifische Nutzungsrechte geprägte Parklandschaft des Gerolfinger Eichenwaldes/IN, ND, die Hutänger der Hersbrucker Alb und des südlichen Steigerwaldes, die Allmend-Ackerstreifenlandschaft des Pflimberges bei Titting/E, der Burgbereich Homburg/MSP, die Schachtengebiete des Böhmerwaldes);
- durch ein weitgehend intaktes Rain-, Ackerterrassen-, Trockenmauer- und Altwegesystem die historischen Flurformen dokumentieren, gewissermaßen Agrotop- und Flurformen-Schongebiete (z.B. die Fluren Nassach und Neubrunn/HAS, Radial- und Waldhufenfluren des Grafenauer Hügellandes und Böhmerwaldes, Schloßberg Hohenstein/LAU, uralte reliktsche Feldereinteilungen in der Forchheimer und Bamberger Alb, alte Rebterrassenfluren bei Miltenberg, am Kalmut/MSP);
- in ihrer Gesamtheit durch frühgeschichtliche und/oder frühindustrielle Relikte geprägt sind, gewissermaßen archäologische Lehrlandschaften (z.B. Albraufzone Landershofen-Thalmäsing/EI, RH mit einem archäologischen Lehrwanderpfad, Staffelberg/LIF, Houbirg/LAU, Altmühl-Donausporn/KEH mit seinen keltischen Wallanlagen, Schürffgrubenfeldern und Römerresten, Schürffgrubenfelder bei Hemau/R und am Daxberg/A, historische Bergbaulandschaften am Kressenberg/TS und in den sogenannten "Grübenfeldern" am oberen Regen/REG, die Limeszone in den Landkreisen WUG-EI, alte Steinbruchlandschaften in den mainnahen Haßbergetälern).

In solchen Landschaften sollten die Bewirtschaftungsweisen auf die Erhaltung des eigentümlichen historischen Informationsgehaltes Rücksicht nehmen oder die spezielle historische Strukturausstattung und Konturierung betonen. Trotzdem sollten keine Museumslandschaften entstehen. Die Akzeptanz feiner Fluraufteilungen, ungerader (= unpraktischer) Randlinien und kulturhistorisch bedeutsamer Kleinmorphologien sollte durch Konzentration aller passenden Extensivierungsangebote vergrößert werden.

6.11.3 Pflege von Archäotopen

Mit dem Begriff "Archäotope" werden alle in der Landschaft zumindest saisonal erkennbaren und damit landschaftspflegerisch relevanten Zeugnisse vorgeschichtlicher bis spätmittelalterlicher Kulturen zusammengefaßt.

Besser als der denkmalschützerische Begriff "Bodendenkmal" drückt "Archäotop" die räumlich-standörtliche (= topische) Dimension und die Verbund-Aufgabe zwischen Archäologie, Heimatge-

schichte **und** Landschaftspflege aus. Ausgeklammert bleiben unterirdische Artefakte wie z.B. Reihengräberfelder oder übererdete Abfälle römischer Ziegeleien, die nach bisheriger Praxis zwar wissenschaftlich ausgewertet, aber nicht grundsätzlich von konkurrierenden Nutzungen freigehalten werden können. In Bayern handelt es sich vornehmlich um Hügelgräber, Keltenschanzen und -Höhensiedlungen, Römerreste, Altstraßen, Burgställe und Turmhügel sowie Burgruinen in der freien Landschaft.

Denkmalschutzgesetzgebung, Inventarisierung in Denkmalslisten und Luftbilderkundung (vgl. CHRISTLEIN & BRAASCH 1982) können und konnten das archäologische Erbe nicht vor Verlusten bewahren. Die landschaftsgestalterische Aufwertung, Einbettung und Biotopentwicklung im Archäotopbereich (vgl. z.B. EIGNER 1988) wurde bisher vernachlässigt. Sie kommt künftig vor allem der Landschaftspflege und ihren Organen zu.

(1) **Archäotope erfordern gemeinsames Handeln von Denkmals- und Landschaftspflege!**

Ebenso wichtig wie die Sicherung und Archivierung von Bodendenkmälern ist deren Pflege und die Herstellung eines angemessen gestalteten Umfeldes.

Mit Denkmalschutzfachleuten sollten kommunale Landschaftsplaner und untere Naturschutzbehörden sämtliche Archäotope einer Gebietseinheit auf Beeinträchtigungen ihrer kulturgeschichtlichen Signalwirkung, auf Defizite der landschaftlichen Gestaltung überprüfen und ggfs. Verbesserungsvorschläge erarbeiten.

Ein Hügelgrab in einer undurchdringlichen Fichtendickung mag zwar als wissenschaftliches Objekt weiterhin bedeutungsvoll sein, hat aber seine Signal- und Erlebniswirkung eingebüßt.

(2) **Archäologische Bezirke in der Landnutzungsplanung besser respektieren!**

Was nützt die bestgemeinte Erhaltung und Pflege von Archäotopen, wenn sie von Neubau-, Gewerbegebieten oder Verkehrsanlagen eingekesselt oder angeschnitten sind?

Alle reliefprägenden Archäotope benötigen Distanzfelder zu visuell konkurrierenden Baukörpern oder Bodennutzungsformen (z.B. Mais, Fichtenblocks). Beispielsweise beruht die Ausstrahlung eines keltischen Hügelgräberfeldes auch auf einer gewissen Abgeschlossenheit.

(3) **Archäotop- und Biotopentwicklung koppeln!**

Viele Archäotope sind gleichzeitig wertvolle Inselbiotope, mitunter sogar Standorte seltener Arten (Bekanntes Beispiele: Schwedenschanze/HAS, Judenhügel/NES, Viereckschanze Oberbiburg/TÖL oder die Hochäcker in der Garching Haide/FS).

Naturnahe oder extensiv genutzte Vegetation

- schützt grundsätzlich am besten gegen bedrohliche Nutzungseinflüsse, wie z.B. das Einsickern zersetzender Düngerlösungen in unterirdische

Grabkammern, weitere Einebnung durch den Pflug, Weideerosion;

- gewährleistet am besten die Zugänglichkeit und optische Wirkung des Archäotops.

Oberflächennahe archäologische Inhalte (wie z.B. Gräber) können allerdings durch Baumwurzeln beeinträchtigt werden. In solchen Fällen sind Magerasen oder Extensivwiesen vorzuziehen.

(4) **Archäotope im Wald als waldbauliche Sonderstandorte behandeln!**

Noch intakte Archäotope liegen heute überwiegend im Wirtschaftswald.

Grundsätzlich sollten solche "mythischen" Stellen auch im Waldbild abgesetzt sein. Empfehlenswert ist ein relativ durchsichtiger, nicht zu unterholzreicher, **sturmester, standortheimischer Altbestand**. Durch Einzelstammentnahme sind Archäotop-verhüllende Dickungen und Nachpflanzungen zu vermeiden. Vordringlich erscheint eine generelle waldbauliche Extensivierung aller Waldungen auf und um frühgeschichtlichen Höhensiedlungen (insbesondere im Steigerwald- und Jura-Randbereich), um Burgställe, Burgruinen, aber auch - außerhalb der eigentlichen Archäotope - intakte Burgen und Schlösser. Damit werden die nitrophilen bzw. archäophytischen Reliktfloren solcher Bereiche am besten geschützt.

Als vorbildlich gestaltete Wald-Archäotope seien die Hügelgräber SE Günzburg, N Münsing/TÖL, die keltischen Wallanlagen im Donau-Altühlsborn/KEH, die Erzgrubenfelder im Buchenhallenwald des Hienheimer Forstes/KEH und der eibenreiche Plenterwald beim Speckerturm/RO erwähnt.

(5) **Archäotope in extensives Dauergrünland rückführen bzw. belassen!**

Der moderne Pflug hat unzählige archäologische Vollformen bis zur Unkenntlichkeit verschliffen. Der Restbestand in der Flur kann nur bei strikter Erhaltung des Dauergrünlandes bzw. der Grünlandwiederherstellung im Archäotop(vorfeld) gerettet werden. Extensive 1-2-mähdige Wiese oder extensive Schafweide ist empfehlenswert.

(6) **Altstraßen und Grenzwälle durchgehend gestalten!**

Noch erkennbare Abschnitte des römischen Limes, der mittelalterlichen Landwehren in NW-Bayern, römischer und mittelalterlicher Straßenreste (z.B. die Goldenen Steige Passau-Prachatitz) sollten durchgehend zugänglich und durch abweichende Bewuchsform hervorgehoben sein. Empfehlenswert sind schmale Schaftriften (z.B. entlang des Limes in den Landkreisen Eichstätt und Weißenburg-Gunzenhausen) oder Dauergrünlandbänder, begleitende Grünwege, Streuobststreifen und niedrige Hecken (z.B. entlang der Rothenburger Landwehr). In Wäldern ist auf durchgehend lockere, dickungsarme Bestandesform zu achten.

(7) Archäologische Relief-Feinheiten durch Pflege hervorheben!

Relativ unscheinbare Archäotope wie niedrige Grabhügel, alte Hohlwegfächer, Stümpfe von Burghügeln im Grünland, Altstraßenüberreste würden durch Brachgras oder Verbuschung verundeutlicht. Hier wird die morphologische Prägnanz und Erkennbarkeit durch sorgfältiges Ausmähen oder bodenschonende Kleintierbeweidung verbessert.

6.11.4 Zur künftigen Wald-Freiflächen-Verteilung

In die jahrzehnte- bis jahrhundertlang festgefühten Wald-Flur-Muster vieler Kulturlandschaften hat der landwirtschaftliche Umbruch große Bewegung gebracht. Extrapoliert man die derzeitigen Neuaufforstungsraten, so blieben zumindest in benachteiligten Zonen wie dem bayerischen Odenwald, Spessart, Frankenwald und Fichtelgebirge in 50 Jahren kaum mehr Freiflächen und alte Waldrandlinien übrig. Bei Fortsetzung dieses Trends ist Bayern auf dem Wege, seinen jahrhundertlangenen Waldanteil von einem Drittel regional wieder auf den Ausgangswert zur frühen Karolingerzeit von ca.zwei Drittel zu erhöhen.

Waldzuwachs ist grundsätzlich positiv zu bewerten. Im angespannten CO₂-Haushalt kann er - besonders bei weitgehender Festlegung des Ernteholzes als Bau- und Möbelholz - einen, wenn auch kleinen, Entlastungsbeitrag leisten (BURSCHEL 1990b). Die Klimawirksamkeit darf allerdings nicht überschätzt werden. BRÜNIG (1990:260) stellt sogar fest: "Die Klimawirksamkeit (der Aufforstung bisheriger landwirtschaftlicher Nutzflächen in Deutschland) ist gleich Null, die ökologischen und ökonomischen Bedenken erheblich. Aufforstungen außerhalb des Waldes müssen nach ganz anderen Bestimmungsgründen und Grundsätzen und für ganz andere Ziele erfolgen. Das globale Klima kann dafür ebensowenig erhalten wie der Importüberschuß der EG und der BRD auf dem Holzsektor". BRÜNIG wie BURSCHEL heben ferner die Notwendigkeit der Aufstockung der Holzvorräte in den bestehenden Wäldern durch längere Umtriebszeiten, stärkere und höhere Bäume hervor.

Das Erscheinungsbild unserer Kulturlandschaften wird wesentlich von der Struktur der Wald-Freiflächen-Verteilung und der Art der Waldränder bestimmt. Unzählige Kulturdenkmäler sind ursprünglich in eine bewußte Zuordnung zu Wald-Feld-Konturen "hineinkomponiert" worden, heute aber eingewachsen.

Es ist also höchste Zeit, auf die Neuaufforstungsanträge seitens des Naturschutzes und der Landschaftspflege nicht nur mit Einzelfallentscheidung, sondern mit abgestimmten Leitvorstellungen zu antworten.

Aktueller Anlaß, aktuelle Konflikte und Defizite der Aufforstungspolitik

Die Aufforstungsprämien liefern auf agrarungünstigen Standorten z.T. höhere Deckungsbeiträge als jede landwirtschaftliche Nutzung. Vorbehalte erge-

ben sich für die Eigentümer nur aus dem geringeren Verkehrswert der bewaldeten Grundstücke und der möglicherweise verringerten gesamtbetrieblichen Kreditwürdigkeit. Da dieses Moment aber auf den marginalen Standorten weitgehend entfällt, ist mit einem wachsenden Aufforstungsdruck auf solche Lagen, die ja gerade für Landschaftsbild und Artenschutz erhöhte Bedeutung haben, zu rechnen.

Die derzeitige Neuaufforstungsrate in der EG von 50.000 ha/Jahr wird u.U. deutlich zunehmen. EG-weit sollen im folgenden Jahrzehnt 10 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche aufgeforstet werden (Seminar des Europ. Zentrums zur Förderung der Landwirtschaft und des ländlichen Raumes, Landau, 16./17.11.1992).

Abgesehen von den Wüstungs- und nachfolgenden Neurodungsperioden bestand zwischen Wald- und Fluranteil über Jahrhunderte eine feste Flächenrelation. Sie war durch den Acker-, Futter-, Streu-, Waldweide- und Holzbedarf weitgehend autarker bäuerlicher Hauswirtschaften vorgegeben (Allmende/Privateigentum, Waldweide/Futterfläche/Acker, Düngergewinnungsfläche usw.). Sie entstanden aus diesen funktionalen Zwängen und dem jahrhundertlangenen Spannungsfeld zwischen Grund-, Forst- und Jagdherren einerseits und Bauern andererseits.

Mit der stärkeren Marktanbindung, Spezialisierung, Nährstoffimportierung und Pachtflächenmobilität in der Landwirtschaft - mit dem Übergang vom "Bauern" zum "landwirtschaftlichen Unternehmer" - sind viele dieser funktionalen Hintergründe der Wald-Freiflächen-Struktur entfallen. Auch die "Sparkassenfunktion" vieler Privatwälder ist durch das Erlebnis der jüngsten Sturmkatastrophen psychologisch und real stark erschüttert.

Hieraus folgt, daß die uns liebgewordene, z.B. für den Fremdenverkehrswert beschworene Wald-Wiesen-Feld-Verteilung langsam zum obsolet gewordenen Artefakt vergangener Nutzungssysteme herabsinkt und deshalb zur Disposition steht. Für die Landespflege stellen sich an diesem Punkt einige fundamentale Fragen:

- 1) Welche Pietät gebührt einer traditionellen Wald-Freiflächen-Struktur, deren materielle Basis weitgehend nicht mehr existiert?
- 2) Hat diese Struktur abseits land- und forstwirtschaftlicher Verankerung andere, zur Konservierung verpflichtende Bedeutung?
- 3) Hat eine räumliche Aufforstungssteuerung angesichts der Aufforstungsanreize bei gleichzeitigem Rückgang der Betriebsgewinne und überhaupt Aussicht auf Erfolg? Haben nicht vielmehr die seit November 1991 angebotenen Förderbeiträge in den Marginalzonen eine unregulierbare Lawine losgetreten?

Der systematischen Waldzuwachsbeginstigung steht eine sehr unsichere ökonomische und immisionsökologische Perspektive für Wirtschaftswälder gegenüber. Die zwischen dem 25.1. und 2.3.1990 in Bayern geworfenen rund 20 Mio. Festmeter (200 % des Hiebsplanes) waren zwar das großflächigste, nicht aber das einzige Schadgroßereignis innerhalb des letzten Jahrzehnts. Die weitgehende Schnee-

bruchschädigung der Hochrhön-Fichtenforsten, die Eis- und Schneebruchkatastrophen in oberpfälzischen Kiefernforsten, die Föhnsturmwürfe in den Alpentälern seien als Beispiele genannt. HECKEMANN (1990) sprach von einem forstlichen Supergau. "Die Windwürfe, Schnee- und Eisbrüche, die Trocken- und Immissionsschäden der letzten Jahrzehnte machen es jedem engagierten Forstmann schwer, den Nachhaltigkeitsgedanken weiterhin als Leitgedanken seiner beruflichen Tätigkeit zu akzeptieren"... "Es gab wohl kein forstliches Großereignis, das unser Selbstvertrauen und unseren Glauben an die Machbarkeiten in unserem Beruf so erschüttert hat wie Vivian und Wiebke"(KAMLAH 1990).

Trotz einiger Gegenstimmen ist in forstfachlichen Kreisen (inzwischen) die bei weitem höhere Wurf- und Bruchanfälligkeit nicht standortheimischer Altersklassenforste unbestritten (BURSCHEL mdl. und 1990).

Mittelwaldartige Strukturen sind auch aus aerodynamischen Gründen zu fördern. Bei den Orkanen Anfang 1990 gehörten die bayerischen Mittelwälder zu den stabilsten Wäldern. Die außerordentliche Widerstandsfähigkeit freistehender Nicht-Waldbäume zeigt, wie wesentlich die individuelle Stabilität (Einzelbaumstabilität) für die Widerstandskraft bei stärkster Sturmbelastung ist (BURSCHEL 1990: 942). Lange freistehende Überhälter, wie sie ja in typischen Mittelwäldern dazugehören, widerstanden auch den Orkanen 1990 erstaunlich gut.

Von allen Baumvorkommen trotzen Solitäre, Haine, Baumgruppen und kleinere Feldgehölze dem Orkanangriff mit Abstand am besten. Auch unter naturnahen Bedingungen ist die individuelle Baumstabilität wichtiger als die kollektive, d.h. durch den Waldbestand bedingte (BURSCHEL 1990). Bei den 1987er Orkanen in Südeuropa betrug der Schadholzanteil in Flurgehölzen und Einzelbäumen mit durchschnittlich 3 % nur etwa 1/10 der Sturmholzmenge in geschlossenen Nadelwäldern und sogar nur einen Bruchteil der geschlossenen Laubwälder (GRAYSON 1989).

Der notwendigen Umorientierung bei der Walderweiterungspolitik stehen einige traditionelle Denkweisen oder sogar Planungsoptionen entgegen. Vielfach werden "landwirtschaftliche Grenzertragsböden, Brachflächen oder Ödland in walddreichen und vielfältig gegliederten Landschaften aufgeforstet-soweit dies mit Aussagen von Agrarleitplänen und Landschaftsrahmenplänen vereinbar ist. Es besteht eine Neigung zur Waldarrondierung und fehlende Flexibilität gegenüber neuartigen Waldverteilungen.

6.11.4.1 Grundsätze zur künftigen Wald-Erweiterungspolitik

Die folgenden Grundsätze stellen Denkanstöße dar und sollen den in Bearbeitung befindlichen Aufforstungs-Richtlinien von StMLU und StMELF nicht vorgreifen:

(1) Konzeptgesteuerter Waldzuwachs ist wünschenswert, konzeptloser kann Landschaftseigenart nivellieren und Biotopverbundhindernisse schaffen!

Die Umsetzung der EG-Agrarreform und agrarsoziale Eigentendenzen werden in jedem Fall die bayerische Waldfläche weiter vergrößern. Ein gewisses Maß an Verwaldung bisheriger Anbau- und Futterflächen ist wünschenswert und eine Chance zur landschaftlichen Bereicherung bestimmter Regionen. Löst sich der Waldzuwachsprozeß aber von landschaftsökologischen, -ästhetischen und erholungslandschaftlichen Kriterien, so kann er unerwünschte Kulturlandschaftsstrukturen und Biotopentwicklungspotentiale überschreiben. Um dies zu vermeiden, bedarf es einer

- standort- und naturraumspezifischen Konzeption zur Ermittlung von Verwaltungsspielräumen sowie einer
- deutlich sensibleren Neuaufforstungspraxis als bisher.

Ein regional umsetz- und nachvollziehbares Leitbild für die Wald-Offenland-Verteilung der Zukunft ist nicht mehr aufschiebbar!

(2) Präferenz- und Ausschlußstandorte für die Waldbegründung

Aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege nicht aufgeforstet werden sollten relief- und bodenungünstige Agrarstandorte, die wichtig sind für:

- die Restituierung und den Verbund zersplitterter Mangelbiotoptypen des Offenlandes (vgl. Kap. 6.6, S. 171, 6.8, S. 229);
- das Erleben nutzungshistorischer und geomorphologischer Strukturen (z.B. Kulturterrassen-, Rain-, Hecken und Pingensysteme, bewegtes Kuppenrelief, Kleindünengebiete, Flutrinnengebiete, Gesteinshärtlinge);
- die reizvolle Unterbrechung des Waldkleides und für erlebniswirksame Sichtbeziehungen.

Oligotrophe Offenlandstandorte wie Heiden und Magerhütungen, magere und thermophile Säume, Streuwiesen, Niedermoore, lichte Sandfluren, generell alle 6d 1-Flächen, aber auch Renaturierungs- und Sukzessionsbereiche in Abbaustellen und anderen mageren Technogenbereichen (Deiche, relativ naturbetonte Verkehrsbegleitflächen, Halden) sollten als Aufforstungsausschlußstandorte behandelt werden, da hier praktisch in jedem Fall Mangelbiotope mit weit überdurchschnittlicher Konzentration gefährdeter Arten verdrängt würden.

Größte Zurückhaltung ist auch in Landesteilen mit angespannter Wasserbilanz und notwendigerweise sehr sorgfältiger Grundwasserbevorratung (z.B. sandige Einsickerbereiche unter- und mittelfränkischer Beckenlandschaften), in Niedermoor- bzw. Feuchtgebiet-Rehabilitierungsgebieten mit relativ geringen Niederschlägen (z.B. Nieder- und Anmoorgürtel des Donautales, unteren Isartaales und Isarmündungsgebietes, sämtliche Juramoore, Lindauer Moor/KUL, Unkenbachniederung/SW,KT, Altmoränenmoore der Reischenau/A, des Haspelmoores/FFB, Schwillach- und Semptquellgebiete).

tes/ED,EBE) zu üben. Zu begrüßen sind Aufforstungen dagegen in Wasserschutzgebieten, aus Lärmschutzgründen (z.B. entlang von Autobahnen, um Sportplätze) und als Sichtblende (z.B. um Deponien). Auch die Anlage kleiner Waldinseln in offener und strukturarmem Acker- und Grünland ist positiv zu sehen. ebenfalls geeignet sind kleinparzellierte, von der Standortqualität eigentlich gut nutzbare Flächen, die jedoch wegen Änderungen in der Betriebsstruktur künftig nicht mehr bewirtschaftet werden. Ferner geringwertige Biotope oder daran angrenzende Flächen, sofern keine landschaftsästhetischen oder naturschutzfachlichen Gesichtspunkte dagegenstehen (s.o.).

(3) Sukzession ist eine der Aufforstung gleichwertige Verwaltungsart!

Auf Holzbodenflächen ist der kürzeste Weg zu wertholzreichen Wäldern mit Unterpflanzung, Grasbekämpfung, Durchforstung usw. forstgesetzlich vorgeschrieben. Zu den Kautelen der Stille-

ungsprogramme gehört ausdrücklich die Rückkehr in den Produktionsprozeß nach kürzerer oder längerer Brache. Dauersukzession bietet vielfach noch keinen ausreichenden finanziellen Anreiz für Landwirte.

Damit hätte die Sukzession heute fast nur auf nicht mehr nutzungsattraktiven Extensivbiotopen (vgl. aber [Kap. 6.7](#), S. 199) und bestimmten technogenen Sonderstandorten wie Stauseeverlandungen, Straßenböschungen, stillgelegten Eisenbahnen u. dgl.) grünes Licht.

Den Leistungen des modernen naturnahen Waldbaus tut man keinen Abbruch mit der Forderung: Beim Neuaufbau naturbetonter Wälder sollte künftig "Baumeister Natur" öfter zum Zug kommen, auch wenn es vielleicht einmal etwas länger dauert! Nimmt das Ziel der Waldvermehrung auch ökologische Ziele für sich in Anspruch, so sollte die Sukzession gleichberechtigt neben die Aufforstung treten.

7 Anhang

7.1 Literaturverzeichnis

- ACHTZIGER, R. (1991):
Zur Wanzen- und Zikadenfauna von Saumbiotopen. - Ber. ANL 15: 37-68.
- AICHMÜLLER, R. (1991):
Ein Bundespilotprojekt in Mittelfranken - Aufbau reichgegliederter Waldränder. - AFZ (14): 707-708.
- ANL (=BAYERISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE) (1982):
Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzenarten. - Sonderdr. Ber. ANL 6: 1-3.
- (Hrsg.) (1984):
Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung. - ANL-Inform. 4, Laufen, 48 S.
- ANONYMUS (1992):
Gülle verarbeiten - Gülle vermindern? - Kommunale Briefe f. Ökol. 6: 5.
- ARNDT, U.; NOBEL, W. & SCHWEIZER, B. (1987):
Bioindikatoren - Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. - Ulmer, Stuttgart, 388 S.
- ASMAN, W.A.H. & DIEDEREN, H.S.M.A. (1987):
Ammonia and Acidification. - Proc. Symp. Eur. Ass. Sc. of Air Pollution, RIVM, Bilthoven (NL), 327 S.
- ASMUS, W.D. (1958):
Niedersachsens Urgeschichtsdenkmäler in Not. - Niedersachsen (Zt. f. Heimat u. Kultur) 58 (Ausgabe April/Juni): 1-8.
- ASSMANN, O.; DINGETHAL, F.J. & JÜRGING, P. (1990):
Sand- und Kiesgruben-Lebensräume für Amphibien. - Schr. R. Bayer. Sand- u. Kiesind. 3/90, 51 S.
- AUERSWALD, K. & SCHMIDT, F. (1986):
Atlas der Erosionsgefährdung in Bayern. - GLA-Fachber. 1.
- AULIG, G. (1989):
Die Neuschaffung extensiv genutzter Magerrasen als Teile eines Biotopverbundsystems. - Ber. Flurber. 61: 139-145.
- AUSTAD, I. & HAUGE, L. (1989):
Restoration and management of historical landscapes. - Landschaft + Stadt 21 (4): 148-157.
- BAIER, H. (1990):
Die Situation der Auwälder an Bayerns Flüssen. - Ber. ANL 14: 173-184.
- BALDERS, G. (1986):
ABSP-Landkreisband Erding. - AG ABSP beim StMLU, unveröff. Entwurf.
- BALDOCK, D. (1984):
Wetland Drainage in Europe. - Hrsg.: IEEP (The European Institute for Environmental Policy, London): 166 S.
- BALLWEG, C. (1988):
Der Phytophagenkomplex an ausgewählten Ackerwildkräutern. - Dipl.-Arb., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf.
- BAUDRY, J. (1984):
Effects of landscape structure on biological communities. - In: BRANDT & AGGER (Hrsg.): a.a.O.: 55-65.
- BAUER, G. & ZWÖLFER, H. (1987):
200 Millionen Nachkommen und kaum Überlebenschancen. - DFG-Forsch.mitt. 3/87.
- BAUER, J.; LEHMANN, R.; HAMM, A. u.v.a. (1988):
Gewässerversauerung im nord- und nordostbayer. Grundgebirge. - Proj.-Ber. Bayer. Landesamt für Wasserforschung, 395 S.
- BAUER, J.; SCHMITT, P.; LEHMANN, R. & FISCHER-SCHERL, T. (1987):
Untersuchungen zur Gewässerversauerung an der oberen Waldnaab. - Ber. ANL 11: 139-170.
- BAUMANN, R. (1985):
Beeinflussung von Böden und Vegetation eines Hangmoores durch randlichen Nährstoffeintrag am Beispiel Gritschen, Samerberg. - Dipl.-Arb., Universität München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1974):
Gewässerschutztechnische Studie zur Reinhaltung der Füssener Seen. - Internes Gutachten.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (1978):
Bericht über Nährstoff-Austragsmessungen im Niederschlagsgebiet des Abtsdorfer Sees. - 37 S.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNEREN (Hrsg.) (1988):
Landtagsdrucksache 11/7146 vom 15.7.88. Hrsg. Bayer. Landtag.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (Hrsg.) (1991):
Naturnahe Forstwirtschaft. - 46 S.
- BECK, P. (1988):
Untersuchungen zur tierökologischen und pflanzensoziologischen Bedeutung von Brachflächen im Naturpark Frankenwald. - Unveröff. Zwischenber. Ökol. Bildungsstätte Mitwitz.
- BEMMERLEIN-LUX, A. (1993):
Langfristige Vegetationsveränderungen in nordbayerischen Sandmagerrasen. - Vortr. ANL-Sem. "Langfristige Veränderungen der Vegetation in Bayern am Beispiel der Trocken- und Magerrasen". Beilngries, 6.5.93.

- BERGMANN, E. & LOSCH, S. (1992):
Flächenstilllegung als agrarpolitische Strategie. - Inf. Raumentw. (Bonn) 7/1992: 489-504.
- BERNHARDT, H. (Hrsg.) (1978):
Phosphor-Wege und Verbleib in der Bundesrepublik Deutschland. - Verlag Chemie: Weinheim, 285 S.
- BERNHARDT, K.-G. & SCHREIBER, K.-F. (1988):
Synökologische Untersuchungen eines Hecken-Feld-Waldrand-Biotopkomplexes in Westfalen. - Landschaft + Stadt 20 (3): 106-113.
- BERTHOLD, P., QUERNER, U. & WINKLER, H. (1988):
Vogelschutz: 100 Jahre lang bis in die "roten Zahlen" - ein neues Konzept ist unerlässlich. - Natur und Landschaft 63 (1): 5-8.
- BEUTLER, A. (1992):
Die Großtierfauna Mitteleuropas und ihr Einfluß auf die Landschaft. - Landschaftsökologie Weihenstephan 6.
- BEZZEL, E. (1982):
Vögel in der Kulturlandschaft. - Ulmer, Stuttgart.
- (1991):
Mosaik-Zyklus-Konzept und Naturschutzpraxis - ein sehr subjektives Schlußwort. - Lauf. Sem.-Beitr. 5/91: 52-53.
- BIBELRIETHER, H. (1988):
Windwürfe und Borkenkäfer im Nationalpark Bayerischer Wald. - Nationalpark 17: 24-27.
- BIELEFELD, U. (1984):
Vernetztes Biotopsystem "Trocken- und Halbtrockenrasen" im Reg. bez. Trier. - Gutachten Landesamt f. Umweltschutz Rh.-Pf., unveröff.
- BIERHALS, E.; GEKLE, L.; HARD, G. & NOHL, W. (1976):
Brachflächen in der Landschaft.- KTBL-Schr. 195: 540 S.
- BINDER, W. (1977):
Neuschaffung von Biotopen in Verbindung mit Wasserbauvorhaben.- Ber. ANL 1: 26-35.
- BLAB, J. (1985):
Zur Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand" und zu einigen Aspekten der Anlage, Gestaltung, und Entwicklung von Biotopen aus tierökologischer Sicht.- Natur u. Landschaft 60 (4): 136-140.
- (1986):
Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere.- Schr.R. Landsch.pfl. Natursch. 24, 257 S.
- BLAB, J. & RIECKEN, U. (1989):
Konzept und Probleme einer Biotopgliederung als Grundlage für die Erfassung von Zoozönosen. - Schr.R. Landsch.pfl. Natursch. 29: 78-94.
- BLACHNIK, G. (1988):
Landschaftswandel in fotografischer Dokumentation. - Dipl.-Arb., FH Weihenstephan.
- BLICK, T. (1990):
Die Beziehungen der epigäischen Spinnenfauna von Hecken zum Umland. - Mitt. Dt. Ges. Allg. Angew. Entom. 7: 84-88.
- BLUME, H.-P. (1988):
Düngung schleswig-holsteinischer Böden in ihrer Bedeutung für Boden- und Wasserschutz. - Grüne Mappe (LNV S.-H.): 18-23.
- BOBBINK, R. (1987):
Increasing Dominance of *Brachypodium pinnatum* in Chalk Grasslands: A Threat to Species-rich Ecosystems. - Biol. Conserv. 40: 301-314.
- BOGENRIEDER, A. & WILMANS, O. (1987):
Veränderungen der Buchenwälder des Kaiserstuhles im Laufe von vier Jahrzehnten und ihre Interpretation. - Abh. Mus. Münster/Westf. 48: 55-79.
- BOHN, U.; BÜRGER, K. & MADER, H.-J. (1989):
Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege. - Natur u. Landschaft 64 (9): 379-381 (mit Anlage).
- BOHN, U. & KRAUSE, A. (1991):
Erwiderung auf ZUNDEL, R.:
Wie naturfern sind unsere Wälder? - Natur u. Landschaft 66 (6): 325-326.
- BOLENDER, E. & DUHME, F. (1979):
Naturschutz und Teichwirtschaft im Donau-Isar-Hügelland. - Naturwiss. Zt. Niederbayern 27: 14-51.
- BOLLER-ELMER, K.C. (1977):
Stickstoff-Düngungseinflüsse von Intensivgrünland auf Streu- und Moorwiesen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH 63, 103 S.
- BORMANN, F.H. & LIKENS, G.E. (1981):
Pattern and process in a forested ecosystem. - Springer: New York-Heidelberg-Berlin, 253 S.
- BOSSEMA, I. (1979):
Jays and oaks: An eco-ethological study of a symbiosis. - Behavior 70: 1-117.
- BOTSCH, H. (1991):
Vegetationskundliche Dauerbeobachtung. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 117: 177-181.
- BRACKEL, W. v.; BRIEMLE, K.; GREBE, R.; HEIMBUCHER, O.; LIEPELT, S. & SCHUSTER, H.-J. (1982):
Der Obere Wöhrder See im Stadtgebiet von Nürnberg. - Ber. ANL 6: 93-108.
- BRANDT, J. & AGGER, P. (Hrsg.) (1984):
Methodology in landscape ecological research and planning. - Vol. 1, Roskilde University Centre.
- BRAUN, W. (1974):
Ein flächenhaftes Naturdenkmal im Dachauer Moos bei München. - Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -tiere 39: 1-13.
- BRAUN, W. & MICHLER, G. (1977):
Das Herrschinger Moos im Spannungsfeld unterschiedlicher Gruppeninteressen. - Mitt. Geogr. Ges. München 62.

- BRAUNHOFER, H. (1978):
Die Vegetation westlich des Staffelsees und ihre Standortbedingungen. - Diss., TU München (Inst. Bot. Mikrobiol.), 188 S.
- BRAY, J.R. & CURTIS, J.T. (1957):
An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. - *Ecol. Monogr.* 27: 325-349.
- BRENNER, W. (1985):
Kleine und große Eingriffe in den Wasserhaushalt und ihre Wirkungen. - *Lauf. Sem.-Beitr.* 2/85: 11-15.
- BRIEMLE, G. (1990):
Über die Wirkung mineralischer Düngung auf die Vegetation einer Enzian-Magerwiese der Schwäbischen Alb. - *Natur u. Landschaft* 65 (6): 315-319.
- BRIEMLE, K. (1991):
Unveröff. Ber. zur Streuwiesenverpflanzung aus dem Stauraum Kleine Roth/Mfr. - Talsperrenneubauamt.
- BROLL, G. (1989):
Die mikrobielle Aktivität der Böden einer Bracheversuchsfläche unter dem Einfluß verschiedener Landschaftspflegemaßnahmen. - *Arb.ber. Lehrst. Landsch.ökol. Münster* 10: 1-95.
- BROSINGER, F. (1993):
Künftige Behandlung der staatseigenen Moore in Oberbayern. - *Schr.R. Bayer. Forstver.* 12.
- BROWN, V. K. (1985):
Insect herbivores and plant succession. - *Oikos* 44: 17-22.
- BRÜMMER, G. (1976):
Belastung und Belastbarkeit von Böden und Sedimenten mit Schadstoffen. - *Bayer. Landw. Jb.* 53 (Sonderheft 3): 136-157.
- BRÜNIG, E.F. (1990):
Forstwirtschaft und Klimaänderung. - *AFZ* 45 (11): 258-261.
- BRUNKEN, H. (1987):
Movement patterns of the stone loach *Noemacheilus barbatus* (Linnaeus 1758) in small lowland streams. - *IALE-Sem. Inst. Geogr., Universität Münster*.
- BRUNS, D. (1987):
Lassen sich Biotope verpflanzen? - *Garten u. Landschaft* 10: 41-45.
- BUCHNER, W. (1989):
Naturschutzfachliche Programme unter Beteiligung der Landwirtschaft. - *Laufener Sem.-Beitr.* 3/87: 21-28.
- BUCHWALD, K. (1971):
Die Natur hilft sich selbst - Zur Problematik von Brachflächen. - *Schr. ländl. Sozialfragen (Hannover)* 61: 120-131.
- BUCHWALD, K. & ENGELHARDT, W. (1978):
Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, Bd. 3. - BLV: München.
- BUCKLEY, C.P. (Hrsg.) (1989):
Biological habitat reconstruction. - Belhaven Press: London-New York, 363 S.
- BUND NRW (Hrsg.) (1992):
Scheinwelt Naturschutz. - LÖLF-Mitt. (Hrsg. Bund für Natur- und Umweltschutz Nordrhein-Westfalen) 1/92, Ratingen.
- BUNDESREGIERUNG (1989):
Hochwasserkatastrophen und umweltpolitische Konsequenzen. - BT-Drucksache 11/4314, 39 S.
- BUREL, F. (1989):
Landscape structure effects on carabid beetles spatial patterns in western France. - *Landscape Ecology* 2 (4): 215-226.
- BURGESS, R.L. & SHARPE, D. M. (Hrsg.) (1981):
Forest island dynamics in man-dominated landscapes. - *Ecol. Stud.* 41: 310 S.
- BURMEISTER, E.-G. (1988):
Die Beweissicherung von Arten als Dokumentation faunistischer Erhebungen im Sinne eines Instrumentes des Naturschutzes. - *Ber. ANL* 12: 47-49.
- BURSCHEL, P. (1990):
Das Menetekel - Klimaänderung. - *AFZ* 45 (11): 255-257.
- (1990):
Erfahrungen aus dem großen Sturm in Südost-England im Oktober 1987. - *AFZ* 37/38: 942.
- CHRISTLEIN, R. & O. BRAASCH (1982):
Das unterirdische Bayern. - Beck, Stuttgart.
- CLEMENTS, F. E. (1916):
Plant Succession. - Carnegie Inst. Washington.
- CONRAD, J. (1987):
Alternative uses for land and the new farm worker: segregation versus integration. - Hrsg.: Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, 315 S.
- CORNELIUS, R. (1991):
Populationsbiologische Grundlagen des speziellen Artenschutzes. - *Verh. Ges. Ökol.* 20: 882-905.
- DAHL, H.-J. (1976):
Biotopgestaltung beim Ausbau kleiner Fließgewässer. - *Natur u. Landschaft* 51 (7/8): 200-204.
- DEIXLER, W. & RIESS, W. (1978):
Zur Bedeutung ökologischer Zellen im Weinbaugbiet Unterfrankens. - *Natur u. Landschaft* 53 (11): 341-343.
- DIERSCHKE, H. (1974):
Saumgesellschaften im Klimagefälle an Waldrändern. - *Scripta Geobotanica* 6: 246 S.
- DIERSCHKE, O. (1955):
Die Abhängigkeit der Siedlungsdichte der Vögel von Umfang, Gestalt und Dichte kleinerer Wälder. - *Waldhygiene* (1): 38-45.
- DIERSSEN, K. (1986):
Anmerkungen zum Gesellschaftsanschluß von *Carex heleonastes* EHRH. - *Abh. Mus. Landeskd. Münster* 48 (2/3): 281-290.

- (1988a):
Extensivierung, Brache und Stilllegung landwirtschaftlich genutzter Flächen aus naturwissenschaftlicher Sicht. - Hrsg. Arch.-Kammer Schl.-Holst.: 39-45.
- (1988b):
Stickstoffüberschüsse in der Landschaft - ein Problem für den Natur- und Landschaftsschutz. - Grüne Mappe (LNV S.-H.): 10-17.
- (1988c):
Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins. - Schr.R. Landesamt Natursch. Landschaftspf. Schl.-Holst. 6: 159 S.
- (1989):
Eutrophierungsbedingte Veränderungen der Vegetationszusammensetzung. - NNA-Ber. 2 (1): 27-30.
- (1991):
Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung auf die Vegetation der Kulturlandschaft. - Agrarspektrum (Schr.R. Dachverb. Agrarforsch.) 18: 77-93.
- DINGER, G.; HOPFNER, S. & SCHUARDT, W. (1991):
Das NSG "Östliche Chiemgauer Alpen". - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 56: 9-152.
- DINGETHAL, F. J.; JÜRGING, P.; KAULE, G. & WEINZIERL, W. (1985):
Kiesgrube und Landschaft. - Parey, Hamburg-Berlin.
- DINGETHAL, F. et al. (1990):
Kiesgruben in der Landschaft. - 3. Aufl., Parey, Hamburg-Berlin.
- DONATH, H. (1980):
Meliorationsgräben als Lebensraum für Libellen. - Entom. Nachr. 24 (6): 81-90, Dresden.
- DOWN, G. S. & MORTON, A. J. (1989):
A case study of whole woodland transplanting. - In: BUCKLEY, C. P. (Hrsg.), a.a.O., 251-257.
- DRACHENFELS, O. v. (1983):
Tierökologische Kriterien für die Sicherung und Entwicklung von vernetzten Biotopsystemen. - Pilotstudie beim Landesamt f. Umweltsch. Rh.-Pf., unveröff., 126 S.
- DUEL, H. & SARIS, J. A. (1986):
Waterzuivering door macrohelophytenfilters. - Landschap 3 (4): 295-305.
- DUHME, F. & HAASE, R. (1985):
Konzept zur Erhaltung, Entwicklung und Neuschaffung von Hecken und Feldgehölzen in München. - Unveröff. Gutachten Umweltschutzreferat Stadt München, 122 S.
- EBERS, E. (1937):
Erdgeschichtlich bedeutungsvolle Oberflächenformen. - Bl. f. Naturschutz (3).
- EDER, R. & MAIER, A. (1990):
Die Situation der Flußauen in Bayern und ihre Erfassung nach ökologischen Gesichtspunkten. - Schr. R. LfU (München) 99: 5-17.
- EGGELSMANN, R. (1978):
Oxidativer Torfverzehr in Niedermoor in Abhängigkeit vom Klima und mögliche Schutzmaßnahmen. - TELMA 8: 75-81.
- EGLOFF, T. (1986):
Auswirkungen und Beseitigung von Düngungseinflüssen auf Streuwiesen. - Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 89: 183 S.
- EHRlich, P. & EHRlich, A. (1983):
Der lautlose Tod. Das Aussterben der Pflanzen und Tiere. - Fischer: Frankfurt, 373 S.
- ELLENBERG, H. (1978):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Ulmer, Stuttgart, 981 S.
- (1989):
Eutrophierung - das gravierendste Problem im Naturschutz? Zur Einführung. - NNA-Ber. 2 (1): 4-8.
- ENGELSCHALK (1971):
Alpine Buckelfluren. Untersuchungen zur Frage der Buckelwiesen im Bereich des eiszeitlichen Isargletschers. - Regensb. Geogr. Schr.
- ENGLISCH, J. (1992):
NSG Oberauer Schleife. - Tier- u. Naturschutz in Bayern, Aus. Opf./Ndb.: 36-42.
- ERDMANN, K.-H. & NAUBER, J. (1991):
UNESCO-Biosphärenreservate. - Umwelt (Hrsg. BMU) Nr. 10: 440-450.
- ERHARDT, W. (1985):
Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandonend grassland. - J. Appl. Ecol. 22: 849-861.
- ERNSTBERGER, H.; MEUSER, A.; SOKOLLEK V. & WOHLRAB, B. (1992):
Hydrologische Brachlandforschung im Mittelgebirge. - Hrsg.: DVWK-Fachauschuß "Einfluß der Vegetation und Landnutzung auf den Wasserhaushalt", Bonn, 209 S.
- ERZ, W. (1981):
Flächensicherung für den Artenschutz. - Jb. Natursch. Landschaftspf. 31: 7-20.
- ESCHWEGE, C. v. (1990):
Möglichkeiten zur Entwicklung von Biotopvernetzung und Verbundsystemen im Rahmen der Landschaftsplanung. - Schr.R. Angew. Natursch. (Hess. Naturlandstiftung) 5: 14-31.
- FALKNER, G. (1990):
Vorschlag für eine Neufassung der Roten Liste der in Bayern vorkommenden Mollusken. - Schr.R. LfU (München) 97: 61-112.
- FENNER, M. & SPELLERBERG, J. F. (1988):
Plant Species Enrichment of ecologically impoverished Grassland: A small scale Trial. - Field Studies 7 (1): 153-158.

- FESSLER, A. (1980a):
Schutz gefährdeter Arten und ihre Wiederansiedlung in der Natur. - Mitt.-Bl. AK Einheim. Orch. B.-W. 12 (2): 70-81.
- (1980b):
Anzucht und Kultur gefährdeter Pflanzen und ihre Wiederansiedlung in der Natur, dargestellt am Beispiel des Botanischen Gartens Tübingen. - Laufener Sem.-Beitr. 5/80: 72-75.
- FISCHER, A. (1987):
Untersuchungen zur Populationsdynamik am Beginn von Sekundärsukzessionen. - Diss. Bot., Stuttgart-Berlin: Cramer.
- FORCHE, T. (1992):
Pflanzenbaulich-landschaftsökologische Begleitforschung zum Grünbracheprogramm in Niedersachsen. - FAL Braunschweig-Völkenrode, Inst. f. Pflanzenbau u. -züchtung, unveröff.
- FORMAN, R. & GODRON, M. (1986):
Landscape Ecology. - Wiley and Sons: New York, 618 S.
- FRANZ, D. (1989):
Zur Bedeutung fließbegleitender Schilf-/Brennnessel- und Gebüschstreifen für die Vogelwelt und deren Gefährdung durch Mahd. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 92: 61-67.
- FRIEDRICH, J. (1958):
Die Ödlandkultur in Bayern. - Bayer. Landw. Jb. dorf-Osterndorf. - Dipl.-Arb., FH Weihenstephan, 203 S.
- FRY, G. L. A. (1989):
Conservation in agricultural ecosystems. - In: SPELLERBERG, I. F.; GOLDSMITH, F. B. & MORRIS, M. G. (Hrsg.): The scientific management of temperate communities for conservation. - Blackwell: Oxford: 415-443.
- FULLER, R. J. & WARREN, M. S. (1990):
Conservation management in ancient and modern woodlands: Responses of fauna to edges and rotations. - In: NCC (Hrsg.): Ancient woodlands, Peterborough: 445-471.
- GAGGERMEIER, H.-J. (1991):
Die Waldsteppenpflanze *Adenophora liliifolia* (L.) A. DC. in Bayern. - Hoppea 50: 287-322.
- GALLUS, G. (1989):
Neue Agrarpolitik - Chance für Naturschutz, Landschaftspflege und Forstwirtschaft? - Schr.R. W. MÜNKER-STIFTUNG 22 (Wege zur Aufforstung landwirtschaftlicher Flächen): 6-21.
- GANNINGER-HAUCK, D. (1986):
"Was ist denn da gemacht worden?" - Dt. Gartenbau 36: 1642-1646.
- GANZENMÜLLER, A. & RASCHER, B. (1990):
Die Ansiedlung gefährdeter Wildstauden in Bayern - eine Projektdokumentation. - Dipl.-Arb., FH Weihenstephan.
- GEISER, R. (1992):
Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. - Laufener Sem.-Beitr. 2/92: 22-34.
- GERMAN, R. (1976):
Die landschaftliche Gestaltung von Materialentnahmestellen. - Beih. Veröff. Natursch. Landsch.pfl. B.-W. 8: 7-48.
- GHISELIN, J. (1977):
Analyzing ecotones to predict biotic productivity. - Environm. Management 1: 235-238.
- GILPIN, E. (1987):
Statial structure and population vulnerability. - In: SOULE, M.E. (Hrsg.), a.a.O.: 125-139.
- GIMINGHAM, C. H. (1985):
Age-related interactions between *Calluna vulgaris* and phytophagous insects. - Oikos 44: 12-16.
- GLANDT, D. (1981):
Amphibienschutz aus der Sicht der Ökologie. - Natur u. Landschaft 56 (9): 304-312.
- GLASHAUSER, E. & WÖLFL, H. (1992):
Kulturlandschaftsentwicklung und landschaftliche Eigenart in der ländlichen Neuordnung, dargestellt am Beispiel des Flurbereinigungsgebietes Münchs
- GLÜCK, E. & KREISEL, A. (1986):
Die Hecke als Lebensraum, Refugium und Vernetzungsstruktur und ihre Bedeutung für die Dispersion von Waldcarabidenarten. - Laufener Sem.-Beitr. 10/86: 64-83.
- GMÜR, A. M. (1987):
Die Anlage von Feuchtbiotopen mit kalkstabilisiertem Erdmaterial. - Schweiz. Ing. u. Arch. 105 (38): 1110.
- GOLDBERG, D.E. (1987):
Neighbourhood competition in an old-field plant community. - Ecol. 68: 1211-1223.
- GOPPEL, C. (1987):
Landespflege - Stellenwert im Freistaat Bayern. - Stud. Wirtsch. u. Organ.lehre d. Landespflege 1, TU München-Weihenstephan.
- GÖPPEL, J. (1989):
Der Landschaftspflegeverband Mittelfranken - eine Hilfe für die Gemeinden. - Der Bayer. Bürgermeister (2): 54-56.
- GÖRNER, M. & WEGENER, U. (1978):
Auswirkungen der Intensivierung in der Landwirtschaft auf die Vogelwelt. - Landschaftspf. Natursch. Thüringen 15 (2): 26-35.
- GOUGH, M. W. & MARRS, R. H. (1990):
A comparison of soil fertility between semi-natural and agricultural plant communities: implications for

- the creation of species-rich grassland on abandoned agricultural land. - *Biol. Conserv.* 51: 83-96.
- GRAEBER, T. & SCHMEIDL, H. (1980):
Biotoprückgewinnung - eine Utopie? - *Dt. Gartenbau* 36: 1642-1646.
- GRAHAM, D. J. & HUTCHINGS, M. J. (1988):
Estimation of the seed bank of a chalk grassland ley established on former arable land. - *J.appl.Ecol.* 25: 41-52.
- GRANSTRÖM, A. (1988):
Seed banks at six open and afforested heathland sites in southern Sweden. - *J. appl. Ecol.* 25: 297-306.
- GRAULICH, R. (19):
Feldholzinseln. - *Echo*: Darmstadt, 91 S.
- GRAUVOGL, M. (1991):
Artenschutz von Wasserinsekten: Der Beitrag von Gartenteichen. - *Ber. ANL* 15: 95-130.
- GRAYSON, A. J. (Hrsg.) (1989):
The 1987 storm - impacts and responses. - *For. Comm. Bull.* 87, London.
- GRENNFELT, P. & HASSELROT, B. (1987):
The deposition of Ammonium and Nitrate to Forest Edges. - In: ASMAN & DIEDEREN (Hrsg.), a.a.O.: 124-140.
- GRIME, J.P. (1981):
Plant strategies and vegetation processes. - *Chichester*, 222 S.
- GRÖNING, G. & WOLSCHKE-BULMAHN, J. (1987):
Sozial orientierter Naturschutz als Politikgrundlage? - *Laufener Sem.-Beitr.* 2/87: 30-42.
- GROSSMANN, M. (1988):
Grundlagen für Biotopverbundsysteme im Passauer Abteiland am Beispiel des Flurbereinigungsverfahrens Kirchberg. - *Dipl.-Arb., FH Weihenstephan*.
- HAAN, F.A.M. de; LEXMOND, T. M. & RIEMSDIJK, W. H. van (1986):
Belasting van bodem en water door mineralenverschotten uit de intensieve veehouderij. - *Milieu (NL)* 2: 34-43.
- HAAREN, C. v. (1991):
Leitbilder oder Leitprinzipien? - *Garten + Landschaft* 101 (2): 29-34.
- HAASE, R. & DUHME, F. (1985):
Konzept zur Erhaltung, Entwicklung und Neuschaffung von Hecken und Feldgehölzen in München. - *Unveröff. Gutachten Umweltschutzref. Landeshauptst. München*.
- HAASE, R.; SÖHMISCH, R. et al. (1988):
Landschaftsökologisches Waldentwicklungsprogramm München. - *Unveröff. Gutachten Umweltschutzref. Landeshauptst. München*.
- HAASE, R.; SÖHMISCH, R.; ZEHLIUS, W. u.v.a. (1990):
Pflege- und Entwicklungsplan B 17-Ausbau Lagerlechfeld. - *Unveröff. Proj.-Ber.*
- HAASE, R.; ZEHLIUS, W.; LITTEL, M.; LORENZ, W. & SÖHMISCH, R. (1990):
Neuanlage von Trockenlebensräumen im Tertiären Hügelland. - *Proj.ber. i.A. Flurbereinigungsdir. München, Zentrale Aufgaben*.
- HABER, W. (1968):
Landschaftsökologie in der Flurbereinigung. - In: TÜXEN, R. (Hrsg.): *Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie*, Junk: Den Haag: 381-396.
- (1971):
Landschaftspflege durch differenzierte Bodennutzung. - *Bayer. Landw. Jb.* 48 (Sonderheft 1): 19-35.
- (1972):
Grundzüge einer ökologischen Theorie der Landnutzungsplanung. - *Innere Kolonis.* 21: 294-298.
- (1978):
Ökosystemforschung. - In: BUCHWALD & ENGELHARDT, a.a.O., Bd.I: 80-89.
- (1986):
Umweltschutz - Landwirtschaft - Boden. - *Ber. ANL* 10: 19-26.
- HABER, W. & KAULE, G. (1970):
Zur Erhaltung der Wiesentäler im Frankenwald. - *Landschaft u. Stadt* (4): 158-165.
- HABER, W. & SALZWEDEL, J. (1993):
Umweltprobleme der Landwirtschaft. - *Sachbuch Ökologie*. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 176 S.
- HABERL, I. (1983):
Landschaftsökologische Untersuchungen zum geplanten Schutzgebietsvorhaben Erlau. - *Dipl.-Arb. TU München-Weihenstephan*, unveröff.
- HAFENSCHERER, J. & MAYER, H. (1986):
Aufbau, Entwicklungsdynamik und Verjüngung von Latschenbeständen im Karwendeltal in Tirol. - *Jb. Ver. Schutz Bergwelt* 51: 37-64.
- HAFFNER, P. (1941):
Pflanzengeographische Untersuchungen in der Moränenlandschaft des Tölzer Gletschers. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 25: 38-79.
- HAHN, R. (1985):
Anordnung und Verteilung der Lesesteinriegel der nördlichen Frankenalb - am Beispiel der Großgemeinde Heiligenstadt in Oberfranken. - *Ber. ANL* 9: 93-98.
- HALL, M. (1981):
Butterfly Research in I.T.E.- *Inst. Terrestrial Ecology (I.T.E.)*, 29 S.
- HALLMANN, H.-W. (1992):
Schaffung von Ersatz-Feuchtbiotopen an zwei Beispielen. - In: *Forschungsgesellschaft Landschafts*
- entwicklung u. Landschaftsbau (Hrsg.): *Biotoppflege und Biotopentwicklung*: 51-59, Bonn.

- HAMPICKE, U. (1977):
Landwirtschaft und Umwelt. - Urbs et Regio (Kasseler Schr. z. Geogr. u. Planung) 5, 856 S.
- (1988):
Naturschutz und Landnutzung - ein lösbarer Konflikt? - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 84: 5-35.
- (1991):
Naturschutz-Ökonomie. - Ulmer, Stuttgart.
- HAMPICKE, U. u.v.a. (1991):
Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes. - UBA-Ber. 3/91, 629 S.
- HANDKE, K. (1988):
Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden-Württemberg. - Arb.-Ber. LS Landschaftsökol. Münster 8, 169 S.
- HANSSON, L. (1988):
Dispersal and patch connectivity as species-specific characteristics. - IALE-Sem., Inst. Geogr. Münster.
- HANSTEIN, U. (1972):
Die Eignung von Waldrändern für die Erholung. - Veröff. Akad. Raumforsch. u. Landespl., Forsch. u. Sitz.-Ber. 76: 71-76.
- (1982):
Aufgaben, Gestaltung und Behandlung von Waldrändern. - AFZ: 1466-1467.
- HARD, G. (1964):
Kalktriften zwischen Westrich und Metzger Land. - Arb. Geogr. Inst. Univ. d. Saarlandes 7, Heidelberg.
- (1976):
Vegetationsentwicklung auf Brachen. - In: BIERHALS et al., a.a.O.
- HARTMANN, G. & RINGLER, A. (1988):
Projektbericht "Landschaftswandel in Bayern". - BayStMLU, unveröff.
- HAUPT, R. (1990):
Zur Gestaltung von Flurgehölzen, Restwäldern und Fließgewässern im Rahmen der Flurgestaltung. - In: Kulturbund (Hrsg.): Flurgestaltung und Florschutz: 12-20, Berlin.
- HEBAUER, F. (1984):
Der hydrochemische und zoogeographische Aspekt der Eisenstorfer Kiesgrube bei Plattling. - Ber. ANL 8: 79-103.
- HEBESTREIT, H. (1979-1980):
Die Umgestaltung des natürlichen Wasserhaushalts von Mineralböden durch landeskulturelle Maßnahmen. - Teile I-IV. - Bayer. Landw. Jb. 56: 227-248 (I), 439-474 (II), 887-894 (III), 57: 515-555.
- HECKEMANN, W. (1990):
Umweltdiskussion-DDR-Orkansschäden. - Holzzentralbl. 62/63.
- HEIDENREICH, K. (1989):
Konzept des Naturschutzes für die Flächensicherung. - Laufener Sem.-Beitr. 3/87: 52-59.
- HEIL, G.W.; WERGER, M.J.A.; MOL, W. de; DAM, D. van & HEIJNE, B. (1988):
Capture of Atmospheric Ammonium by Grassland Canopies. - Science 239: 764-765.
- HELLIWELL, D. R. (1976):
The effects of size and isolation on the conservation-value of wood sites in Britain. - J. Biogr. 3: 407-416.
- HERINGER, J. (1981):
Die Eigenart der Berchtesgadener Landschaft. - ANL-Beih. 1, 128 S.
- HERRE, P. (1988):
Schutzprogramm für Ackerwildkräuter in der Oberpfalz. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 233-244.
- HESS, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1989):
Die Umsetzung von Entwicklungskonzepten für Trockenstandorte in Unterfranken. Fallbeispiel NSG "Trockengebiete bei der Ruine Homburg. - Abh. Naturw. Ver. Würzburg 30: 71-110.
- HEUSINGER, G. (1980):
Zur Entwicklung des Heuschreckenbestandes im Raum um Erlangen und das Walberla. - Schr.R. Natursch. u. Landschaftspf. 12: 53-62.
- HEYDEMANN, B. (1981):
Wie groß müssen Flächen für den Arten- und Biotopschutz sein? - Jb. Natursch. u. Landschaftspf. 31: 21-51.
- (1986):
Grundlagen eines Verbund- und Vernetzungskonzeptes für den Arten- und Biotopschutz. - Landesnaturschutzverb. Schl.-Holst., Grüne Mappe 1986: 11-22.
- HIRSCHMANN, J. (1983):
Zur Gestaltung und Behandlung von Waldrändern. - AFZ 38: 1027.
- HOFMANN, A. (1986):
Anmerkungen zur Heckenversetzung in der Flurbereinigung St.Oswald. - In: RINGLER et al. (1988): Landschaftspflegekonzept Bayer. Wald.- LfU (unveröff.).
- HOHENESTER, A. (1960):
Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolumitsanden im nördlichen Bayern. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 33: 30-85.
- HOLZ, B. (1988):
Die landschaftsökologische Bedeutung der Ackerlandstreifenprogramme. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 84: 245-259.
- HÖLZINGER, J. (1987):
Die Vögel Baden-Württembergs. - Ulmer: Stuttgart, 1796 S.
- HÖLZINGER, J. & MICKLEY, M. (Hrsg.) (1974):
Existenzbedrohte Landschaften: Donaumoos, Auwälder und Illertal. - Umweltsch. Bad.-Württ. 3, Selbstverl. Orn. AG Ulmer Raum: Oberelchingen, 248 S.

- HÖNES, E.-R. (1991):
Zur Schutzkategorie "historische Kulturlandschaft".
- *Natur u. Landschaft* 66 (2): 87-93.
- HOPFNER, H. (1987):
Die Gewässersituation in Niederbayern. - *Fischer u. Teichwirt* 38: 76-78.
- HORSTMANN, K. & SCHIECHTL, H. M. (1979):
Künstliche Schaffung von Ökozellen. - *Garten u. Landschaft* 2/79: 445-450.
- HOVESTADT, T. (1990):
Die Bedeutung zufälligen Aussterbens für die Naturschutzplanung. - *Natur u. Landschaft* 65 (1): 3-8.
- HOVESTADT, T.; ROESER, I. & MÜHLENBERG, M. (1991):
Flächenbedarf von Tierpopulationen als Kriterium für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Dartenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. - *Ber. ökol. Forsch.* 1, 277 S., Jülich.
- HUBER, M. & DUELLI, P. (1987):
Vergleich der flugaktiven Coleopterenfauna über naturnahen Biotopen und Intensivkulturen. - *Rev. Suisse Zool.* 94 (3): 525-532.
- HUNSDORFER, M. (1988):
Aktive Landschaftspflege. - *Studien z. Wirtsch. u. Organ.lehre d. Landespfll.* 2, 351 S.
- HUNGER, W. (1978):
Über Absterbeerscheinungen an älteren Fichtenbeständen in der Nähe einer Schweinemastanlage. - *Beitr. Forstw.* 4:188-189.
- HURLER, K. (1990):
Die Qualität des Trinkwassers in Bayern. - *Der bayerische Bürgermeister* 9: 32-34.
- JÄCKLE, I. (1986):
Auswirkung der naturnah erfolgten Flurbereinigung auf die Lebensgemeinschaft des Wannensbaches im Vergleich zu derartigen Fließgewässern der Umgebung. - *Dipl.-Arb., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf.*
- JAGOMÄGI, J.; KÜLVIK, M.; MANDER, Ü. & JACUCHNO, V. (1988):
The structural-functional role of ecotones in the landscape. - *Ekologia (CSSR)* 7 (1): 81-93.
- JAKUCS, P. (1972):
Dynamische Verbindung der Wälder und Rasen. - *Budapest*, 228 S.
- JANKE, V. & JANKE, W. (1970):
Zur Entstehung und Verbreitung der Kleingewässer im nordostmecklenburgischen Grundmoränenbereich. - *Arch. Natursch. Landsch.forsch.* 10 (1): 3-18.
- JANSSEN, A. (1990):
Transektkartierung der potentiell natürlichen Vegetation in Bayern. - *Ber. ANL* 14: 61-77.
- JÄTZOLD, R. (1963):
Die Neuaufforstung in SW-Deutschland als kultur-geographisches Problem. - *Ber. Dt. Landeskde.* 31: 375-392.
- JEDICKE, E. (1990):
Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. - *Ulmer, Stuttgart*, 254 S.
- JESCHKE, L. (1993):
Das Problem der zeitlichen Dimension bei der Bewertung von Biotopen. - *Schr.R. Natursch. Landsch.pfl.* 38: 77-87.
- JOB, H. (1987):
Der Einfluß des Brachlandes auf die Erholungslandschaft Naturpark Pfälzerwald. - *Pollichia-Buch* 11, Bad Dürkheim.
- JOHNSON, C. G. (1969):
Migration and dispersal of insects by flight. - *Barnes & Noble, London*, 763 S.
- JOHNSON, W.C.; SHARPE, D.M.; DE ANGELIS, D.L.; FIELDS, D.E. & OLSON, R.J. (1981):
Modeling seed dispersal and forest island dynamics. - In: *BURGESS & SHARPE (Hrsg.): a.a.O.*
- JÜRGING, P. & KAULE, G. (1977):
Entwicklung von Kiesbaggerungen zu biologischen Ausgleichsflächen. - *Schr.R. Natursch. Landsch.pfl.* 8: 23-42.
- JÜRGING, P.; BINDER, W.; SCHAUER, Th.; FALKNER, G.; ASSMANN, O. u.a. (1991):
Ökologische Beweissicherung der Stützkraftstufe Landau/Isar. - *Unveröff. Schlußbericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft.*
- KAMLAH, K. (1990):
Kritische Anmerkungen eines Betroffenen zur Bewältigung der Sturmschäden. - *AFZ* 51/52: 1327-1329.
- KAPFER, A. (1987):
Versuche zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes. - *Diss. TUM-Weihenstephan.*
- KARL, H. (1965):
Das Erdinger Moos, eine landschaftsökologische und -gestalterische Studie. - *Diss. TU München-Weihenstephan.*
- KAULE, G. (1986):
Arten- und Biotopschutz. - *Ulmer, Stuttgart*, 461 S.
- KELM, H. & WEGNER, H. (1988):
Degenerierte Moorheide als Refugium gefährdeter Schmetterlingsarten. - *Natur u. Landschaft* 63 (11): 458-462.
- KESSE, G. & NEUHAUS, F.-J. (1981):
Artenschutz-Hilfsmaßnahmen bei Straßenbauprojekten. - *Tiefbau-Ing.bau - Straßenbau* 23 (8): 577-581.
- KICKUTH, R. (1973):
Trophisches Potential und trophisches Gefälle. - In: *WELLMANN, B. (Hrsg.): Die Umweltrevolte, Bachem: Köln*: 193-216.
- KIEMSTEDT, H. (1967):
Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. - *Beitr. Landespfll., Sonderheft 1, Stuttgart*.

- KLEINE, H.-D. (1991):
Ergebnisse der Zustandserfassung aus 177 außeralpinen Naturschutzgebieten in Bayern. - Ber. ANL 15: 15-22.
- KLEMENT, O. (1950):
Zur Flechtenvegetation der Oberpfalz. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 26: 23-37.
- KLETT, E. & KÖPF, H. (1965):
Austragsmessungen im Artengebiet. - Zt. Pflanzenernährung und -schutz 17 (4): 6-14.
- KLÖCK, W. (1990):
Forstwirtschaft und Rote Listen. - AFZ 37/38: 969-972.
- KLÖTZLI, F. (1967):
Umwandlung von Moor- und Sumpfgesellschaften durch Abwässer im Gebiet des Neeracher Riets.- Ber. Geobot. Inst. ETH 37: 104-112.
- (1975):
Naturschutz im Flughafengebiet. - Flughafen-Inf. (Zürich) 3/75: 2-13.
- (1978):
Technischer Naturschutz in Mooren. - Mitt. Ostalp. Dinar. Ges. Veg.kde. 14: 199-209, Ljubljana.
- (1991):
Renaturierungen in Mitteleuropa. - Garten + Landschaft 101 (2): 35-45.
- KNAUER, N. (1986):
Konzept eines Netzes aus ökologischen Zellen in der Agrarlandschaft und Bedeutung für das Agrarökosystem. - Laufener Sem.-Beitr. 10/86: 54-63.
- KÖGEL, K.; ACHTZIGER, R.; BLICK, T.; GEYER, A.; REIF, A. & RICKERT, E. (1993):
Aufbau reichgegliederter Waldränder - ein E+E-Vorhaben. - Natur u. Landschaft 68 (7/8): 386-394.
- KONOLD, W.; SCHWINEKÖPER, K. & SEIFERT, P. (1993):
Szenarien für eine Kulturlandschaft im Alpenvorland. - In: KOHLER, A. & BÖCKER, A. (Hrsg.): Hohenheimer Umwelttagung 25: 49-65.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988):
Rote Liste der in der BRD ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - Schr.R. Veg.kde. 19, 210 S.
- KÖSTER, W. et al. (1988):
N-, P- und K-Bilanzen landwirtschaftlich genutzter Böden der BRD 1950-1986. - LUFA Hameln, PF 100655.
- KRACH, B. (1988):
Tephrosia integrifolia ssp. *vindelicorum*. - Mitt. Bot. Staatssamml. München 27: 73-86.
- KRAEMER, O. (1958):
Die Typen der bayerischen Moore, ihre Verbreitung und ihre Nutzung. - Mitt. Landk. Moor- u. Torfw. 6: 33-42.
- KRAUSE, A. (1988):
Bewuchs an Wasserläufen. - AID-Broschüre 87, 24 S.
- KUFELD, W. (1988):
Geographisch-planungsrelevante Untersuchungen am Aubachsystem. - Ber. ANL 12: 259-302.
- KÜMPEL, H. (1986):
Vorkommen, Gefährdung und Schutz der Orchideen im Bezirk Suhl. - Naturhist. Mus. Schleusingen, Sonderh. 1986: 73-80.
- KUNTZE, H. (1976):
Belastung und Schutz von Fließgewässern.- Sympos.-Ber. "Agrarwissenschaft und Umwelt", München.
- LANGER, H. et al. (1990):
Gutachten über einen Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG "Benninger Ried". - Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, unveröff.
- LAWTON, J. H. & SCHRÖDER, D. (1977):
Effects of plant type, size of geographical range and taxonomic isolation on number of insect species associated with British plants. - Nature 265: 137-140.
- LECHNER, K. (1938):
Die Gemeindeweiden der bayerischen Ostmark. - Pustet, Regensburg.
- LEEUEWEN, C. G. van (1965):
Het verband tussen natuurlijke en antropogene landschapsvormen, bezieen vanuit de betrekkingen in grensmilieus. - Gorteria 2: 93-105.
- (1966):
A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. - Wentia 15: 25-46.
- LEICHT, H. (1985):
Geschichtlicher und geographischer Überblick über den Weinbau in Franken. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 62: 7-17.
- LEMMERTZ, G. (1987):
Vegetationsentwicklung auf Kiesrohböden der nördlichen Münchner Ebene. - Dipl.-Arb. TU München-Weihenstephan.
- LIEBMANN, H. (1939/40):
Über den Einfluß der Verkrautung auf den Selbstreinigungsvorgang der Saale unterhalb Hof. - Vom Wasser 14: 68-73.
- LIETH, H. & WHITTAKER, R.H. (1975, eds.):
Primary productivity of the biosphere. - Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 339 S.
- LOWRANCE, R.; TODD, R.; FAIL, J.; HENDRICKSON, O.; LEONARD, R. & ASMUSSEN, L. (1984):
Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. - BioScience 34 (6): 374-377.
- LUKEN, J. O. (1990):
Directing ecological succession. - Chapman & Hall: London, 251 S.

- LÜTKE-TWENHÖVEN, F. (1989):
Diskussionsbeitrag beim NNA-Seminar "Eutrophierung". - NNA-Ber. 2(1): 70.
- MAAREL, E. van der (1976):
On the establishment of plant community boundaries. - Ber. Dt. Bot. Ges. 89: 415-443.
- (1980):
Towards an ecological theory of nature management. - Verh. GfÖ VIII: 13-24.
- MAAS, D. (1988):
Keimung und Etablierung von Streuwiesenpflanzen nach experimenteller Aussaat. - Natur u. Landschaft 63: 411-415.
- MACINTOSH, R. P. (1967):
The continuum concept of vegetation. - Bot. Rev. 33(2): 131-187.
- MADER, H. J. (1980):
Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. - Natur u. Landschaft 55(3): 91-96.
- (1985):
Welche Bedeutung hat die "Vernetzung" für den Artenschutz? - Dt. Rat Landespl. 46: 631-634.
- (1988):
Sind Genbanken ein Instrument des Artenschutzes? - Natur u. Landschaft 63(11): 455-457.
- (1990):
Die Isolation von Tier- und Pflanzenpopulationen als Aspekt einer europäischen Naturschutzstrategie. - Natur u. Landschaft 65(1): 9-12.
- MAELFAIT, J.-P.; DESENDER, K. & KEER, R. de (1988):
The arthropod community of the edge of an intensively grazed pasture. - Münst. Geogr. Arb. 29: 115-120.
- MAIER, J. & SCHWERTMANN, U. (1981):
Das Ausmaß des Bodenabtrags in einer Lößlandschaft Niederbayerns. - Bayer. Landw. Jb. 58(2): 189-194.
- MANDER, U.; JAGOMÄGI, J. & KÜLVIK, M. (1988):
Network of compensative areas as an ecological infrastructure of territories. - Münst. Geogr. Arb. 29: 35-39.
- MARKWARDT, N. (1992):
Abdichtung durch den Einsatz von Tonmineralien und Folien. - In: Forsch.-Ges. Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau (Hrsg.): Biotoppflege, Biotopentwicklung Teil 2: 34-36, Bonn.
- MARTIN, K. & ROWECK, H. (1988):
Zur anthropogenen Isolierung von Landschneckenpopulationen. - Landschaft + Stadt 20(4): 151-155.
- MATTERN, H. (1992):
Das Landschaftsbild als ein Ziel der Landschaftspflege. - LfU-Tag.ber. "Landschaftspflege - Quo vadis?", Karlsruhe: 199-201.
- MAUCKSCH, W. (1987):
Mehr Erfolg durch bessere Zusammenarbeit von Flurbereinigung und Naturschutz. - Ber. ANL 11: 225-238.
- MAYERL, D. (1983):
Landschaftspflege - Planungen und Maßnahmen für Natur und Landschaft. - Amtsbl. Bayer. StMLU 13(4), 4 S.
- (1990):
Die Landschaftspflege im Spannungsfeld zwischen gezieltem Eingreifen und natürlicher Entwicklung. - Natur u. Landschaft 65(4): 167-175.
- MAYRHOFER, P. (1991):
Modell Ökopunkte Landwirtschaft. - Niederösterreich. Agrarbehörde, Wien, 73 S.
- McARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967):
Biogeographie der Inseln. - Goldmann, München, 271 S.
- McCLINTOCK, L.; WHITCOMB, R. F. & WHITCOMB, B. L. (1977):
Island biogeography and habitat islands of eastern forest. - Americ. Birds 31(1): 6-16.
- MEIEROTT, L. (1982):
Neuere Funde zur Flora Unterfrankens. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 53: 113-123.
- MEINECKE, J.-U. (1981):
Zeitliche und räumliche Differenzierung von Lepidopteren in Moorkomplexen des Alpenvorlandes. - Beih. Veröff. Natursch. Landsch.pfl. B.-W. 21: 133-144.
- MEISTER, H.-P. (1983):
Sukzessionsstadien in Weinbergen des Werntales. - Dipl.-Arb., Universität Würzburg.
- MELZER, A. (1976):
Makrophytische Wasserpflanzen als Indikatoren des Gewässerzustandes oberbayerischer Seen. - Diss. Bot. 34.
- MELZER, A. & ROTHMAYER, E. (1983):
Die Auswirkung der Versauerung der beiden Arberseen auf die Makrophytenvegetation. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 9-18.
- MERGENTHALER, O. (1991):
Der Lausbuckel, ein vergangenes Moorparadies im Donautal. - Hoppea 50: 111-114.
- MERKEL, H. (1990):
Neufunde bemerkenswerter Gefäßpflanzen in der Oberpfalz. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 61.
- MERKEL, J. & WALTER, E. (1988):
Liste aller in Oberfranken vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen. - Reg. v. Oberfr. (Hrsg.), 137 S., Bayreuth.
- MERRIAM, G. (1984):
Connectivity: A fundamental ecological characteristic of landscape pattern. - In: BRANDT & AGGER (Hrsg.): a.a.O.: 5-15.

- (1988):
Modelling woodland species adapting to an agricultural landscape. - Münst. Geogr. Arb. 29: 67-69.
- MERTENS, T.; WAHLER, M. & LUTZ, J. (1990):
Landschaftspflege auf gefährdeten Grünlandstandorten. - Schr.R. Angew. Natursch. 9, 167 S.
- MESSLINGER, U. (1992):
Ein Artenschutzprogramm von Naturschützern, Bauern und Jägern. - Natur u. Umwelt 72 (2): 4-5.
- MEYER, N. & GELLENTHIEN, U. (1992):
Artenhilfsprogramm für endemische Pflanzenarten (Lkr. FO, BT, LAU, R). - Unveröff. Enderbericht an das Bayer. Landesamt f. Umweltschutz.
- MICHELER, A. (1953):
Geologie und Naturschutz im glazialen Alpenvorland. - Geol. Bavar. 19: 370-380.
- MILBRADT, J. (1981):
Ist der Erhalt der traditionellen, nicht flurbereinigten Kulturlandschaft noch zeitgemäß? - Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth 17: 77-102.
- (1987):
Beiträge zur Kenntnis nordbayer. Heckengesellschaften. - Ber. Bayer. Nat.-Wiss. Ges., Beih. 2.
- MIOTK, P. (1991):
Vortrag beim BFANL-Symposium "Rote Liste Biotope", Bonn.
- (1993):
Fallbeispiele zur Wirkung wichtiger Biotopparameter unterschiedlicher Qualität auf Biozönosen sowie ein Ansatz zu ihrer Bewertung.- Schr.R. Landsch.-pfl. Natursch. 38: 237-263.
- MITSCHERLICH, G. (1971):
Wald, Wachstum und Umwelt. - In: Waldklima und Wasserhaushalt 2, Frankfurt.
- MOCK, J. (1991):
Bemessungshochwasser und Wirtschaftlichkeit der Hochwasserrückhaltung. - Wasser + Boden 43 (10): 16-21.
- MOLLER, T. R. & RORDAM, C. P. (1985):
Species numbers of vascular plants in relation to area, isolation and age of ponds in Denmark. - Oikos 45: 8-16.
- MÜHLENBERG, M. (1989):
Freilandökologie. - 2. Aufl., Quelle & Meier, Heidelberg.
- (1990):
Konzeptentwicklung und Möglichkeiten praktischer Umsetzung von Biotopverbundsystemen. - Schr.R. Angew. Natursch. (Naturlandstiftung Hessen) 5: 14-31.
- MÜLLER, J. (1989):
Landschaftsökologische und -ästhetische Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf in süddeutschen Intensiv-Agrarlandschaften. - Ber. ANL 13: 3-58.
- (1990):
Funktionen von Hecken vor dem Hintergrund der landschaftsökologischen und -ästhetischen Defizite auf den Mainfränkischen Gäuflächen. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 29, 230 S.
- MÜLLER, N. (1990a):
Die Entwicklung eines verpflanzten Kalkmagerrasens. - Natur u. Landschaft 65 (1): 21-27.
- (1990b):
Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke - dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94 (2): 25-39.
- MYERS, N. (1980):
The Problem of disappearing Species: What can be done? - Ambio 9: 229-235.
- NATURLANDSTIFTUNG HESSEN (Hrsg.) (1990):
Biotopvernetzung in der Kulturlandschaft II. - Schr.R. Angew. Naturschutz 5: 103 S.
- NEUHAUS, F.-J. & SCHULTE, H. (1986):
Umsetzung von Moorbeständen im Rahmen einer Straßenbaumaßnahme. - Tiefbau-Ing.bau - Str.bau 28 (12): 639-642.
- NEUHÄUSL, R. & NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA, Z. (1985):
Verstaudung aufgelassener Rasen am Beispiel von Arrhematherion-Gesellschaften. - Tüxenia 5: 249-258.
- NEUMAYR, A. (1988):
Niedermoorrenaturierung - Dokumentation ausgewählter Projekte in Südbayern. - Dipl.-Arb. TU-München-Weihenstephan.
- NEZADAL, W. (1980):
Naturschutz für Unkräuter? - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 12: 17-27.
- NICKEL, E. (1992):
"Nur eine gepflegte Landschaft ist eine gute Landschaft?". - LfU-Tag.ber. "Landschaftspflege - Quo vadis?", Karlsruhe: 53-81.
- NICKOLS, D. S. (1983):
Capacity of natural wetlands to remove nutrients from wastewater. - Journal Water Poll. Control Federation 55 (5): 495-505.
- NIP-VAN DER VOORT, J. R.; HENGEVELD, R. & HEACK, J. (1979):
Immigration rates of plant species in three Dutch polders. - Journ. Biogeogr. 6: 301-308.
- NOHL, W. (1976):
Erlebniswirksamkeit von Brachflächen. - In: BIERHALS et al. (Hrsg.), a.a.O.
- NOWAK, E. (1982):
Wiedereinbürgerung von Tieren. - Natur und Landschaft 57: 30-31.
- OBERDORFER, E. (1978):
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart.

- OBERFORSTDIREKTION MÜNCHEN (Hrsg.) (1990):
Renaturierungs- und Pflegeplanung für die Moorflächen im Staatswald des Forstamtes Traunstein. - 145 S., unveröff.
- OBERMAIER, C. (1992):
Naturreservate in München und Umgebung: Die Biotopflächen beim Goldachhof. - Vogelschutz-Report 1/92: 28-29.
- OBERMAIER, E. & WALENTOWSKI, H. (1991):
Das Holunderknabenkraut. - Artmonographie und Hilfskonzept. - Unveröff. Gutachten bei der Reg. v. Niederbayern, 271 S.
- ODUM, E. P. (1971):
Fundamentals of ecology. - Saunders, Philadelphia, 574 S.
- OPPERMANN, R. (1985):
Beziehungen zwischen Vegetation und Fauna in Feuchtwiesen. - Dipl.-Arb. TU München-Weihenstephan.
- OTTE, A.; ZWINGEL, W.; NAAB, M. & PFADENHAUER, J. (1988):
Ergebnisse der Erfolgskontrollen zum Ackerrandstreifenprogramm aus den Regierungsbezirken Oberbayern und Schwaben. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 84: 161-207.
- OTTO, A. (1991):
Die Wuchsortkartierung stark gefährdeter Gefäßpflanzensippen in Bayern. - Beitr. Artenschutz (Bayer. Landesamt f. Umweltschutz) 13: 33-46.
- OTTO, A. & MEYER, N. (1988):
Schlußbericht Bestandsaufnahme Rote Liste 1-Pflanzenarten. - LfU, unveröff.
- PAAR, J. R. v.; FROBEL, K. & SCHMOLL, G. (1991):
Schafe weiden für die Umwelt. - Gemeinsames Positionspapier des Bundes Naturschutz und Landesverbandes Bayerischer Schafhalter. - Natur u. Umwelt-Verlag, München.
- PAULUS, K. (1991):
Landschaftspflegekonzept Altglashütte - Modell zur Erhaltung einer einzigartigen Kulturlandschaft im nördlichen Oberpfälzer Wald. - Votr. Sem. "Grünlandpflege im Mittelgebirge", Naturschutzzentrum Mitwitz, 13./14.7.1991.
- PEITZMEIER, J. (1950):
Untersuchungen über die Siedlungsdichte der Vogelwelt in kleinen Gehölzen in Westfalen. - Natur u. Heimat 10: 30-37.
- PFADENHAUER, J. (1987):
Naturschutz als gesamtpolitische Aufgabe. - Votr. Bayer. Naturschutztag Laufen 1987 (unveröff.).
- (1988a):
Naturschutz durch Landwirtschaft - Perspektiven aus der Sicht der Ökologie. - Bayer. Landw. Jb. 65 (Sonderheft 1): 21-33.
- (1988b):
Naturschutzstrategien und Naturschutzansprüche an die Landwirtschaft. - Ber. ANL 12: 51-57.
- (1990):
Renaturierung von Agrarlandschaften - Begründung, Konzepte, Maßnahmen als Aufgabe ökologischer Naturschutzforschung. - Laufener Sem.-Beitr. 3/90: 40-44.
- PFADENHAUER, J. & BUCHWALD, R. (1987):
Anlage und Aufnahme einer geobotanischen Dauerbeobachtungsfläche im NSG Echinger Lohe. - Ber. ANL 11: 9-26.
- PFADENHAUER, J. & WIRTH, J. (1988):
Alte und neue Hecken im Vergleich am Beispiel des Tertiärhügellandes im Lkr. Freising. - Ber. ANL 12: 59-69.
- PFLUG, W. (1987):
Der Naturschutz und die Natur. - Sem.-Ber. Naturschutzzentrum NRW 1 (1): 5-10.
- PHILIPP, W. (1987):
Die Aufforstung als Beitrag zur Lösung des Überschußproblems in der Landwirtschaft Bayerns. - Schr.R. Forstw. Fak. Universität München, 84.
- PLACHTER, H. (1983):
Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 56, 112 S.
- (1987):
Arten- und Biotopschutzprogramme als umfassende Zielkonzepte des Naturschutzes.- Jb. Natursch. Landsch.pfl. 39: 106-126.
- (1991):
Naturschutz. - Fischer, Stuttgart, 463 S.
- (1992):
Naturschutzkonforme Landschaftsentwicklung zwischen Bestandssicherung und Dynamik. - Landesanst. Umweltsch. B.-W. (Hrsg.): Tag.-Ber. "Landschaftspflege-Quo vadis?": 143-198.
- PLÄN, T. (1988):
Der Natur auf die Sprünge helfen. - Natur u. Umwelt - Ausg. Bayern 68 (4).
- PLANTEIJDT, R.; JONGMAN, R.H.G. & KERSTRA, K. (1988):
The future landscape of the river Aa. - Münst. Geogr. Arb. 29: 141-143.
- PLANUNGSGRUPPE LANDSCHAFTSARCHITEKTUR + ÖKOLOGIE (Hrsg.) (1988):
Biotopverbundsystem im Gebiet des Nachbarschaftsverbandes Stuttgart. - Planungsgruppe Landsch.arch. u. Ökol., Inst. Landeskultur u. Pfl.-ökol. Hohenheim, Hrsg.: Nachbarschaftsverband Stuttgart und Regionalverband Mittl. Neckar, Bd.I, 277 S.
- POLLARD, E.; HOOPER, M. D. & MOORE, N. W. (1974):
Hedges. - Collins, London, 256 S.

- POSCHLOD, P. (1990):
Vegetationsentwicklung in abgetorften Mooren des bayerischen Alpenvorlandes. - Diss. Bot. 152, Stuttgart.
- POSCHLOD, P.; DEFFNER, A.; BEIER, B. & GRUNICKE, U. (1991):
Untersuchungen zur Diasporenbank von Samenpflanzen auf beweideten, gemähten, brachgefallenen und aufgeforsteten Kalkmagerrasenstandorten. - Verh. Ges. Ökol. 20: 893-899.
- POTT, R. (1990):
Veränderungen von Waldlandschaften unter dem Einfluß des Menschen. - NNA-Ber. 3 (3): 117-131.
- PREISING, E. (1953):
Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauchheiden (NARDO-CALLUNETEA). - Mitt. Flor. Soz. Arb. Gem., N.F. 4: 112-123.
- PRETSCH, H. (1985):
Wachstumsmerkmale Oberpfälzer Kiefernbestände in den letzten 30 Jahren. - AFZ 42:1120-1126.
- QUINGER, B. (1990):
Forschungsvorhaben zur Restitution von Magerrasen in Südbayern. - Vortr. GfÖ, Weihenstephan, 1990.
- RABOTNOV, T. A. (1985):
Dynamic of plant coenotic populations. - Handbook of vegetation science, Junk, Dordrecht-Boston-Lancaster: 121-142.
- RANNEY, J. W.; BRUNER, M. C. & LEVENSON, J. B. (1981):
The importance of edge in the structure and dynamics of forest islands. - In: BURGESS & SHARPE (Hrsg.), a.a.O.
- RÄTH, B. (1991): Entwicklungs- und Pflegekonzept für die Gemarkung Nassach.- Dipl.-Arb., FH Weihenstephan.
- REBHAN, H. (1986): Wassergräben in der Kulturlandschaft und ihre Bedeutung für den Artenschutz.- Ber. Naturf. Ges. Bamberg 61: 53-67.
- RECK, H. (1993):
Spezieller Artenschutz und Biotopschutz: Zielarten als Naturschutzstrategie und ihre Bedeutung als Indikatoren bei der Beurteilung der Gefährdung von Biotopen. - Schr.R. Landsch.pfl. Natursch. 38: 159-178.
- RECK, H.; HENLE, K.; HERMANN, G.; KAULE, G.; MATTHÄUS, G.; OBERGFÖLL, F.-J.; WEISS, K. & M. WEISS (1991):
Zielarten: Forschungsbedarf zur Anwendung einer Artenschutzstrategie. - Ber. Ökol. Forschung 4: 347-353. Jülich.
- REICHEL, D. (1977):
Zur ökologischen Beurteilung von Brachflächen. - Ber. ANL 1: 36-42.
- (1984):
Die Vegetation stehender Gewässer in Oberfranken. - Ber Bayer. Bot. Ges. 55: 5-23.
- (1989): Bestand und Verluste an Feuchtgebieten in Oberfranken. - Schr.R. Bayer. LfU 95: 19-24.
- REICHHOLF, J. (1973a):
Der Einfluß der Flurbereinigung auf den Bestand an Rebhühnern. - Anz. orn. Ges. Bayern 7: 536-604.
- (1973b):
Die Bedeutung nicht bewirtschafteter Wiesen für unsere Tagfalter. - Natur u. Landschaft 48: 81.
- (1974):
Der Einfluß von landwirtschaftlichen Kulturmaßnahmen auf die Befallsstärke des Erlenblattkäfers. - Waldhygiene 10: 247-251.
- (1980):
Die Arten-Areal-Kurve bei Vögeln in Mitteleuropa. - Anz. Orn. Ges. Bayern 19: 13-26.
- (1986):
Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. - Ber. ANL 10: 159-169.
- (1993):
Comeback der Biber. - Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, 230 S.
- REICHHOLF, J. & REICHHOLF-RIEHM, H. (1982):
Die Stauseen am Unteren Inn - Ergebnisse einer Ökosystemstudie. - Ber. ANL 6: 47-89.
- REIF, A. (1983):
Nordbayerische Heckengesellschaften. - Hoppea 41: 3-204.
- REIF, A. & AULIG, G. (1993):
Künstliche Neupflanzung naturnaher Hecken. - Naturschutz u. Landschaftsplanung 25 (3): 85-93.
- REIF, A. & GÖHLE, S. (1988):
Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen nordostbayerischer Waldmäntel. - Ber. ANL 12: 71-103.
- REIF, A. & LÖSCH, R. (1979):
Sukzessionen auf Sozialbracheflächen und in Jungfichtenpflanzungen im nördlichen Spessart. - Mitt. Flor.-Soz.-Arbeitsgem. 21: 75-96, Göttingen.
- REISSENWEBER, F. (1992):
Erste Ergebnisse der faunistischen Kartierung des ehemaligen Grenzstreifens zwischen Rhön und Vogtland. - Naturschutzreport 4: 30-34, Jena.
- REMMERT, H. (1978):
Untersuchungen in einem fränkischen Mesobrometum. - Ber. ANL 2: 4-16.
- (1984):
Tiere der Urzeit: Ausgestorben oder ausgerottet? - Bild der Wissenschaft 21 (9): 40-51.
- (1988):
Naturschutz. -
- (1989):
Ökologie - ein Lehrbuch. - 4. Aufl., Springer, Heidelberg, 374 S.

- (1991):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. - Laufener Sem.-Beitr. 5/91: 5-15.
- RENNWALD, E. (1986):
Wiesengräben und andere Sonderstrukturen im landwirtschaftlich genutzten Bereich - ihre Bedeutung für Flora und tagfliegende Schmetterlinge. - Dipl.-Arb., Universität Freiburg (Biologie II), unveröff.
- RICHARZ, K.; KRULL, D. & SCHUMM, A. (1989):
Quartieransprüche und Quartierverhalten einer mitteleuropäischen Wochenstubenkolonie von *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) im Rosenheimer Becken, Oberbayern. - *Myotis* 27: 111-130.
- RICHERT, E. & REIF, A. (1992):
Vegetation, Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken sowie Konzepte zur Neuanlage. - Ber. ANL 16.
- RIECKEN, U. (1992):
Grenzen der Machbarkeit von "Natur aus zweiter Hand". - Natur u. Landschaft 67 (11): 527-535.
- RIECKEN, U.; RIES, U. & SSYMANK, A. (1993):
Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland - Entwurf. - Unveröff. Mskr. BFANL.
- RIESS, W. (1980):
Theorie und Praxis eines Artenschutzprogramms. - Verh. GfÖ VIII: 25-27.
- (1986):
Konzepte zum Biotopverbund im Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. - Laufener Sem.-Beitr. 10/86: 102-116.
- (1988):
Das bayerische Arten- und Biotopschutzprogramm. - Natur u. Landschaft 63: 295-297.
- RIETZE, J. & RECK, H. (1991):
Untersuchungen zur Besiedlung der Verkehrsnebenflächen des Autobahnkreuzes Stuttgart durch Heuschrecken. - *Articulata* 6 (1): 91-119.
- RINGLER, A. (1979):
Naturschutzkonzept Planungsregion 18. - Reg. v. Obb.
- (1980a):
Arten- und Biotopschutz im Alpenvorland. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 45: 77-123.
- (1980b):
Gefährdung von Biotopen - Ergebnisse einer Zustandserfassung in Südbayern. - Landschaft u. Stadt 12 (2): 68-81.
- (1981a):
Ein Netz von Ausgleichsflächen zur Entlastung der Ostallgäuer Seen. - Landschaft u. Stadt.
- (1981b):
Feuchtgebiete Bayerns. - Laufener Sem.-Beitr.
- (1982a):
Landschaftsgliederung, Empfindlichkeitsanalyse und Naturschutzkonzept für die Planungsregion 18. - Materialien 33 StMLU, 205 S.
- (1982b):
Zur Entkrustung des Pflanzenartenschutzes. - Um-druck zum Ökologie-Lehrgang der ANL.
- (1987a):
Biotope auf der Roten Liste. - BLV, München, 195 S.
- (1987b):
Preliminary results of transplantations in Southern Bavaria. - Votr. Intern. Bot. Congr. Berlin, Juli 1987.
- (1990):
Aufbruch zur naturschutzintegrierten Landnutzung. - Votr. Bad Blankenburg, veröff. in Naturschutzreport 4: 141-159, Jena 1992.
- (1992):
Der Naturschutzbeitrag der Almwirtschaft im Spannungsfeld mit landeskulturellen Zielen. - Bayer. Landw. Jb. 69 (2): 203-233.
- RINGLER, A.; BLACHNIK, G. & DINGLER, B. (1986):
Posterserie zur Wanderausstellung "Landschaft im Wandel". - ANL (Hrsg.).
- RINGLER, A. & HARTMANN, G. (1988):
Projektbericht "Landschaftswandel in Bayern". - BayStMLU (unveröff.).
- RINGLER, A.; HOFMANN, A.; SCHARL, G. et al. (1990):
Landschaftspflegekonzept Nationalparkvorfeld Bayerischer Wald. - Unveröff. Projektber. beim Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, 382 S.
- RINGLER, A. & QUINGER, B. (1990):
1. Zwischenbericht zum Forschungsvorhaben "Wiederherstellung von Kalkmagerrasen in Südbayern". - Bayer. Landesamt f. Umweltsch., unveröff.
- RITSCHEL, G.; MEIEROTT, L.; KIMMEL, C. & SCHÄFER, E. (1981):
Zur Verbreitung gefährdeter Arten in schutzwürdigen Biotopen des Grabfeldes. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 52: 39-47.
- RITSCHEL-KANDEL, G. (1988):
Die Bedeutung der extensiven Ackernutzung für den Arten- und Biotopschutz in Unterfranken. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 84: 207-218.
- RITSCHEL-KANDEL, G. & HESS, R. (1987):
Zur Lage des Artenschutzes in den Steppenheiden Unterfrankens. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzbg. 28: 138-145.
- RITSCHEL-KANDEL, G.; HESS, R. & BRANDT, C. (1991):
Die Dreigliederung des Lebensraumkomplexes Mager- und Trockenstandorte in Unterfranken. - Ber. ANL 15: 23-35.

- ROCK, M. (1986):
Ästhetischer Zugang zur Umwelt - Schönheit als Motiv des Naturschutzes. - *Natur u. Landschaft* 61 (12): 481-483.
- ROMSTÖCK, M. (1988):
Ökologische Untersuchungen an *Cirsium helenioides* in Oberfranken. Teil III: Blütenköpfe und ihr assoziierter Insektenkomplex. - *Tüxenia* 8: 163-179.
- ROSSMANN, D. (1985):
Möglichkeiten und Grenzen ökotechnischer Maßnahmen. - Dipl.-Arb. TU München-Weihenstephan.
- ROTHENBURGER, W. & HUNSDORFER, M. (1986):
Arbeitsverfahren zur Pflege der Landschaft. - *Landtechnik* 41 (12): 412-418.
- ROTTER, M. & KNEITZ, G. (1977):
Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehungen zur umgebenden Agrarlandschaft. - *Waldhygiene* 12.
- ROWECK, H. (Hrsg.) (1987a):
Grünlandbrachen im Südlichen Pfälzerwald. - *Pollichia-Buch* 12, Bad Dürkheim.
- (1987b):
Biotopverbundsystem im Gebiet des Nachbarnachbarnschaftsverbandes Stuttgart. - Hrsg. NBV, 218 S., Stuttgart.
- (1987c):
Oberschwäbische Feuchtgebiete im Lebensraumverbund. - In: *Feuchtgebiete - Ökologie, Gefährdung, Schutz*. - Marggraf, Gaimersheim: 163-182.
- ROWECK, H.; KLEYER, M.; SCHMELZER, B. (1987):
Lebensraumverbund Mittlerer Neckar. - *Landschaft + Stadt* 19 (4): 173-187.
- ROWECK, H.; WEISS, K. & KOHLER, A. (1986):
Zur Verbreitung und Biologie von *Potamogeton coloratus* und *P. polygonifolius* in Bayern und Baden-Württemberg. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 57: 17-52.
- RUDIS, V.A. & EK, A.R. (1981):
Optimization of forest island spatial patterns. - In: *BURGESS & SHARPE* (Hrsg.), a.a.O.
- RUTHSATZ, B. (1983):
Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt, Teil I: Hochstaudenfluren an Entwässerungsgräben. - *Tuexenia* 3.
- (1989):
Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. - *NNA-Ber.* 2 (1): 30-35.
- RUTLEDGE, R.W.; BASORE, B.L.; & MULHOLLAND, R.J. (1976):
Ecological stability: An information theory viewpoint. - *J. theor. Biol.* 57: 355-371.
- SCHAILE, K.H. (1991):
Die Amphibien des Landkreises Neuburg-Schrobenhausen. - *Schr.R. Bayer. LfU* 113: 137-154.
- SCHEMEL, H.J. (1976):
Zur Theorie der differenzierten Bodennutzung. - *Landschaft + Stadt* 8: 159-197.
- (1980):
Folgerungen aus der Theorie der differenzierten Bodennutzung für die Schutzgebietsausweisung. - *Verh. Ges. Ökol.* VIII: 39-44.
- SCHERZER, C. (1962):
Franken - Land, Volk, Geschichte, Kunst und Wirtschaft. - Verlag Nürnberger Presse, Nürnberg, 435 S.
- SCHERZINGER, W. (1991a):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes. - *Laufener Sem.-Beitr.* 5/91: 30-42.
- (1991b):
Biotop-Pflege oder Sukzession? - *Garten u. Landschaft* 2/91: 24-28.
- SCHEUERER, M. (1991):
Vegetationskundliche Untersuchungen am Scheuchenberg. - *Hoppea* 47: 91-148.
- SCHIECHTL, H.M. (1983):
Bestandeserhaltendes Bauen im Naturschutzgebiet. Neue Erfahrungen beim Bau der Münchner Fernwasserleitung durch die Pupplinger Au. - *Garten u. Landschaft* 93 (11): 857-861.
- SCHLUMPRECHT, H. (1993):
Eine Rote Liste Lebensräume - was könnte sie für die Praxis neues bringen? - *Schr.R. Natursch. Landsch.pfl.* 38: 275-286.
- SCHLUMPRECHT, H. & VÖLKL, W. (1992):
Der Erfassungsgrad zoologisch wertvoller Lebensräume bei vegetationskundlichen Kartierungen. - *Natur und Landschaft* 67 (1): 3-7.
- SCHMIDT, H. (1985):
Die erhaltenswerten Landschaftsbestandteile in den Weinbergen Frankens. - *Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 62: 51-83.
- SCHMIDT, R. (1986):
Ermittlung von Laufkäfertaxozönosen und Kartierung naturnaher Biotope in der Agrarlandschaft zur Beurteilung von Flurbereinigungen. - Dipl.-Arb., FH Weihenstephan, Abt. Triesdorf.
- SCHMIDT, W. (1984):
Experimentelle Syndynamik - Neuere Wege zu einer exakten Sukzessionsforschung, dargestellt am Beispiel der Gehölzentwicklung auf Ackerbrachen. - *Ber. Dt. Bot. Ges.* 96: 511-533.
- SCHREIBER, K.-F. (1980):
Brachflächen in der Kulturlandschaft. - *Dat. Dok. Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung* ("Ökol. Probleme in Agrarlandschaften"), Universität Hohenheim: 61-93.

- (1988):
Connectivity in landscape ecology. - Münst.Geogr. Arb. 29: 11-16.
- SCHREINER, J. (1986):
Seminarergebnis. - Laufener Sem.-Beitr. 10/86 (Biotopverbund in der Landschaft).
- (1987):
Der Flächenanspruch im Naturschutz. - Ber. ANL 11: 209-224.
- (1989):
Naturschutzfachlicher Flächenanspruch und Landwirtschaft. - Laufener Sem.-Beitr. 3/87: 45-52.
- SCHUCH, M. (1977):
Das Donaumoos und einige seiner gegenwärtigen Hauptprobleme. - Telma 7: 167-173.
- SCHUCH, M.; LAFORCE, W. & MEINDL, W. (1986):
Die Moorkommen Bayerns und ihr derzeitiger Zustand. - Telma 16: 11-21.
- SCHUMACHER, W. (1980):
Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. - Nat. u. Landsch. 55: 447-453.
- SCHUSTER, S. & THIELCKE, G. (1989):
Naturschutz auf 100% der Fläche. - Modell Radolfzell. - BUNDargumente, 5 S.
- SCHWAAR, J. (1985):
Natürliche Vegetationsentwicklung auf Brachland und Wiedereinbürgerung bedrohter Pflanzensippen. - Drosera 1: 35-48.
- SCHWAB, U. (1988):
Die Vegetation der Gräben im Loisach-Kochelseemoor. - Dipl.-Arb., TU München-Weihenstephan (Lehrgebiet Geobotanik), unveröff.
- SCHWABE-BRAUN, A. & WILMANN, O. (1984):
Waldrandstrukturen - Vorbilder für die Gestaltung von Hecken und Kleinstgehölzen. - Laufener Sem.-Beitr. 5/82: 50-60.
- SCHWAIGER, H. & BANSE, G. (1991):
Untersuchungen über die Wirkung des Wiesenbrüterprogrammes auf Lebensräume und Bestandsentwicklung wiesenbrütender Vogelarten. - Monitoring-Programm 1991, Arb.-Ber. LfU, 126 S.
- SCHWERTMANN, U. (1980):
Stand der Erosionsforschung in Bayern. - Dat. Dok. Umweltschutz Hohenheim 30 (Ökologische Probleme in Agrarlandschaften): 95-105.
- (1982):
Bodenerosion und Flurbereinigung. - Zt. Kulturtechn. u. Flurber. 23: 261-268.
- (1986):
Bodenerosion: Ursachen und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. - Landtechn. von morgen 23: 12-19.
- SCHWICKERATH, H. (1944):
Das Hohe Venn und seine Randgebirge. - Pflanzensoz. (Jena) 6: 278 S.
- SEIBERT, P. (1968):
Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern. - Schr.R. Vegetationskunde 3.
- SEIBERT, P. & HAGEN, J. (1974):
Zur Auswahl von Waldreservaten in Bayern. - Forstwiss. Cbl. 93: 274-284.
- SEIDEL, K. (1971):
Wirkung höherer Wasserpflanzen auf pathogene Keime in Gewässern. - Naturwiss. 58 (3): 150-151.
- SEITSCHEK, O. (1989):
Aufbau stabiler Wälder. - Forst und Holz 44: 163-169.
- (1991):
Mischwald als Ziel für den Waldbau. - AFZ 46: 1246-1251.
- (1993):
Ergebnisse und Aufgaben eines naturnahen Waldbaus in Bayern. - Schr.R. Bayer. Forstver. 12: 11-30.
- SELM, A. J. van (1988):
Ecological infrastructure: a conceptual framework for designing habitat networks. - Münst. Geogr. Arb. 29: 63-67.
- SENDTNER, O. (1854):
Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. - München, 910 S.
- SETTELE, J. & GEISSLER, S. (1988):
Schutz des Blauschwarzen Moorbläulings durch Brachenerhalt, Grabenpflege und Biotopverbund im Filderraum. - Natur u. Landschaft 63 (11): 467-470.
- SETTELE, J. & ROWECK, H. (1989):
Zur Schmetterlingsfauna isoliert und nicht-isoliert liegender Pfeifengraswiesen im Südlichen Pfälzerwald. - Landschaft + Stadt 21 (1): 33-36.
- SEYFERT, J. (1975):
Die Birkenbergwirtschaft im Bayerischen Wald. - Münchn. Geogr. Mitt. 23.
- SHAFFER, M. (1987):
Minimum viable populations: Coping with uncertainty. - In: SOULE, M.E. (Hrsg.), a.a.O.: 69-86.
- SHEPPARD, D.A. (1990):
Changes in the fauna of magnesian limestone grassland after transplantation: preliminary observations of Trislington plantations. - In: HILLER, S.H. et al.: Calcareous grasslands - ecology and management. - NCC-Symp. 14.-16. Sept. 1987. - Huntingdon, Bluntisham Books, 171-173.
- SIEBEN, A. (1990):
Der Pfeimberg bei Titting (Lkr. Eichstätt). - Dipl.-Arb. TU München-Weihenstephan.
- SIEGHARDT, H. (1973):
Strahlungsnutzung von *Phragmites communis*. - In:

- ELLENBERG, H. (Hrsg.): Ökosystemforschung. - Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 339 S.
- SKALSKI, K. (1961):
Selbstreinigung von Oberflächengewässern, die mit Abwässern der Lebensmittelindustrie belastet sind. - Verh. Intern. Ver. Limnol. 14, Stuttgart.
- SOBOLEV, L.N. & UTEKHIN, V.D. (1973):
Russian (Ramensky) approaches to community systemization. - In: WHITTAKER (Hrsg.) a.a.O.: 72-103.
- SOULE, M.E. (Hrsg.) (1987):
Viable populations for conservation. - Cambridge Univ. Press.
- SOULE, M.E. & SIMBERLOFF, D. (1986):
What do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves? - Biol. Conserv. 35: 19-40, Barking.
- SOUTHWOOD, T.R. (1985):
Interactions of plants and animals: patterns and processes.
- SOUTHWOOD, T.R. & KENNEDY, C.E.J. (1983):
Trees as islands. - Oikos 41: 359-371.
- SPERBER, H.H. & ACKEN, D. v. (1993):
Pflegetotstand im Naturschutz. - Naturschutz und Landschaftsplanung 25 (3): 93-99.
- STAHR, K. (1992):
Ist Flächenstilllegung von Äckern aus bodenkundlicher Sicht sinnvoll? - Inf. Raumentw. 7/92: 545-548.
- STAMATIS, G. (1989):
Die chemische Beschaffenheit der Quellwässer im mittleren Bereich des Maindreiecks. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg 30: 247-292.
- STANJEK, U. (1990):
Diskussionsbeiträge zur Flurneugestaltung. - In: Kulturbund (Hrsg.): Flurgestaltung und Florenschutz: 50-55, Berlin.
- STECHMANN, D.-H. & ZWÖLFER, H. (1988):
Die Bedeutung von Hecken für Nutzarthropoden in Agrarökosystemen. - Schr.R. BML 365: 30-55.
- STEIN, H. (1988):
Folgen der Erosion für Fischfauna und Fischerei, dargestellt am Beispiel der Moosach. - Natur u. Landschaft 63: 270-271.
- STEINERT, W. & GREBE, R. (1990):
Umsetzung der Landschaftsplanung. - Garten u. Landschaft 1/90: 50-58.
- STRÄTZ, C. & MODER, F. (1990):
Kartierung der Altwässer Oberfrankens. - Natur u. Landschaft 65 (1): 16-20.
- STURM, P. (1991):
Artenhilfsprogramm für endemische und subendemische Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - Beitr. Artenschutz (Hrsg.: Bayer. Landesamt f. Umweltschutz) 13: 5-15.
- SUCCOW, M. (1988):
Landschaftsökologische Moorkunde. - Bornträger, Berlin-Stuttgart, 340 S.
- SUCK, R. & MEYER, N. (1990):
Schlußbericht zum Forschungsvorhaben "Artenhilfsprogramm für (sub)endemische Pflanzenarten Bayerns". - Hrsg.: Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, unveröff.
- THIELE, H.U. (1971):
Gibt es Beziehungen zwischen der Tierwelt von Hecken und angrenzenden Kulturfeldern? - Zt. Angew. Entom. 47: 122-147.
- THIESSEN, H. (1988):
Beispiele für die Planung und Realisierung von Biotopverbundsystemen in Schleswig-Holstein. - Laufer Sem.-Beitr. 10/86: 91-97.
- THOM, M. (1991):
Konzeption und Realisierungsmöglichkeiten zur Erhaltung der Wiesentäler, Hangwiesen und Rodungsinseln im Frankenwald. - Vortr. Sem. "Grünlandpflege im Mittelgebirge", Naturschutzzentrum Mitwitz, 13./14.7.1991.
- THOROE, C. (1989):
Diskussionsbeitrag beim NNA-Seminar "Eutrophierung". - NNA-Ber. 2 (1): 69-70.
- TOMASEK, W. (1979):
Die Stadt als Ökosystem. - Landschaft + Stadt 11 (2): 51-59.
- TRITTLER, J. (1989):
Untersuchungen zu Lebensraumpräferenz und Blütenbesuch von Schwebfliegen im NSG Gundelfinger Moos. - Beitr. Artenschutz (Hrsg.: Bayer. Landesamt f. Umweltschutz) 9: 117-128.
- ULLMANN, I. (1972):
Das Zeubelrieder Moor. - Abh. Naturwiss. Ver. Würzburg. 13: 5-88.
- (1977):
Die Vegetation des südlichen Maindreiecks. - Hoppea 36: 5-190.
- (1985):
Die Vegetation der unterfränkischen Weinberge. - Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 62: 33-51.
- ULLMANN, I.; HEINDL, B.; FLECKENSTEIN, M. & MENGLING, I. (1988):
Die straßenbegleitende Vegetation des mainfränkischen Wärmegebietes. - Ber. ANL 12: 141-187.
- ULLMANN, I.; WÖRZ, A. & ZEIDLER, H. (1983):
Waldsümpfe und Waldmoore im Mittelmaingebiet. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 169-186.
- UNGER, H.-J. (1984):
Verpflanzung von Hecken und Feldgehölzen - eine neue Möglichkeit der Bestandeserhaltung. - Ber. Flurber. 50: 75-80.
- VERHOEVEN, J.T.A. & ARTS, H.H.M. (1987):
Nutrient dynamics in small mesotrophic fens surrounded by cultivated lands. - Oecologia 72: 557-561.

- VERRY, E.S. (1975):
Streamflow chemistry and nutrient yields from upland peatland watersheds in Minnesota. - *Ecol.* 56: 1149-1157.
- VOGEL, K. (1992):
Welchen Einfluß haben Hügel der Wiesenmaise *Lasius flavus* auf die Flora und Fauna einer schafbeweideten Hudefläche? - *Abh. Naturwiss. Ver. Würzbg.* 33.
- VOGL, W. (1982):
Stoffflüsse in repräsentativen Böden des Unterbayerischen Hügellandes. - Diss., TU München-Weihenstephan, 178 S.
- VOLK, H. & SCHLENSTEDT, J. (1991):
Rote Listen und Forstwirtschaft. Der Wald - kein sicherer Schutz für gefährdete Pflanzen? - *Forst u. Holz* 46 (24): 2-8.
- VÖLKL, W. (1991):
Besiedlungsprozesse von kurzlebigen Habitaten: Die Biozönose von Waldlichtungen. - *Nat. u. Landsch.* 66 (2): 98-102.
- (1991):
Habitatansprüche von Ringelnatter und Schlingnatter: Konsequenzen für Schutzkonzepte am Beispiel nordbayerischer Populationen. - *Nat. u. Landsch.* 66 (9): 444-448.
- VOLLENWEIDER, R.A. (1968):
Die wissenschaftlichen Grundlagen der Seen- und Fließgewässereutrophierung. - OECD-Report DAS/CSI/68.27.
- VOLLRATH, H. (1965):
Das Vegetationsgefüge der Itzaue als Ausdruck hydrologischen und sedimentologischen Geschehens. - *Landschaftspfl. u. Vegetationskunde* 4, 125 S.
- (1976):
Die Lufttemperatur am Alpennordrand und in den variskischen Mittelgebirgen als ein Faktor für Grünlandanteil und -ertrag. - *Naturwiss. Mitt. Kempfen/Allgäu* F.1: 1-52.
- VOLZ, K.-R. (1991):
Zur ökonomischen Dimension des Waldumbaues. - *AFZ* 24: 1227-1236.
- WAGNER, H. (1992):
Natur total - Biotoppflege oder Sukzession? - *Landesanst. f. Umweltsch. B.-W. (Hrsg.): Tag.-Ber. "Landschaftspflege - Quo vadis?"*: 38-52.
- WALENTOWSKI, H.; RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W. (1990):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil I: Wälder und Gebüsche. - *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 61.
- WALLNER, J. (1954):
Gesundung unserer Flüsse durch Pflanzungen und Lebendverbau. - *Wasserwirtschaft* 44 (6/7): 43-57.
- WARREN, M.S. (1987):
The ecology and conservation of the heath fritillary butterfly *Mellilotia athalia*. - *J. appl. Ecol.* 24: 483-498.
- WEEGE, K. (1982):
Wie läßt sich die Betriebssicherheit durch Waldränder erhöhen? - *AFZ* 37: 1474-1475.
- WEGENER, U. et al. (1991):
Schutz und Pflege von Lebensräumen. - Gustav Fischer: Jena, 313 S.
- WEGNER, H. (1992):
Dezentraler Hochwasserschutz. - *Wasser + Boden* 1/92: 6-10.
- WEGNER, J.F. & MERRIAM, G. (1979):
Movements by birds and small mammals between a wood and adjoining farmland habitats. - *J. Appl. Ecol.* 16: 349-358.
- WEID, R. (1992):
Problemanriß bei der Kartierung und Interpretation naturschutzrelevanter Grundlagen. - *Schr.R. Bayer. Lfu* 100: 257-260.
- WEIDEMANN, H.J. (1986):
Tagfalter (Bd. 1 u. 2). - Neumann-Neudamm, Mellungen, 288 S. u. 372 S.
- (1991):
Biotopschutz der Kalkmagerrasen unter besonderer Berücksichtigung der Schmetterlinge. - Unveröff. Mskr. Vortr. LBV am 12.10.1991.
- WEINITSCHKE, H. (1980):
Naturschutz gestern - heute - morgen. - *Urania, Leipzig-Jena-Berlin*.
- WEISEL, H. (1971):
Die Verwaldung der nördlichen Frankenalb. Ihre Veränderungen seit Mitte des 19. Jhd. - *Erl. Geogr. Arb.* 28: 1-222.
- WELSCH, V. (1991):
Mischwald und Holzmarkt. - *AFZ* 24: 1260-1261.
- WEY, H. (1988):
Die Vegetation von Quellgebieten im Raum Trier und ihre Beeinflussung durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Einzugsgebiete. - Diss. Bot. 125, 170 S., Berlin-Stuttgart.
- WEYERS, M. & SCHRÖDER, D. (1988):
Nitrataustrag im Wasserschutzgebiet Dockendorf in Abhängigkeit von Bodenform und Nutzung. - *Mitt. Dt. Bodenkdl. Ges.* 57: 125-130.
- WHITE, J. (1985, ed.):
The population structure of vegetation. - *Handbook of vegetation science*. Junk, Dordrecht-Boston-Lancaster, 666 S.
- WHITTAKER, R.H. (Hrsg.) (1956):
Vegetation of the Great Smoky Mountains. - *Ecol. Monogr.* 26: 1-80.
- (1973):
Ordination and classification. - In: WHITTAKER, R.H. (Hrsg.): *Handbook of Vegetation Science, Part V*, Junk, Den Haag, 773 S.

- WIEGAND, G. (1965):
Fossile Pingos in Mitteleuropa. - Würzb. Geogr. Arb. 16.
- WILLE, M. (1992):
Extensivierung - eine brauchbare Alternative? - Inf. Raumentw. 7/92: 535-539.
- WILMANN, O. & BOGENRIEDER, A. (1986):
Veränderungen der Buchenwälder des Kaiserstuhls im Laufe von 4 Jahrzehnten und ihre Interpretation.- Abh. Mus. Münster/Westf. 48: 55-79.
- WILMANN, O. & GRAFFA, B. (1980):
Zur Bedeutung von Saum- und Mantelgesellschaften für Schlupfwespen. - Ber. Internat. Ver. Vegetationskunde.
- WIRTH, F. (1956):
Wandel der Waldbestockung im Frankenwald. - Mitt. Staatsforstverw. Bayerns 28: 179-205.
- WIRTH, V. & FUCHS, M. (1980):
Zur Veränderung der Flechtenflora in Bayern. - Schr.R. Natursch. u. Landschaftspfl. 12: 29-44.
- WITTMANN, O. (1983):
Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern, Übersichtskarte 1: 1.000.000. - Materialien 21, Hrsg.: StMLU, München.
- WÖBSE, H.H. (1992):
Kulturlandschaftspflege - Theorie und Praxis eines gesetzlichen Auftrages. - Beitr. z. Landesentw. (Landschaftsverb. Rheinland) 46: 18-29.
- (1992):
Historische Kulturlandschaften. - Garten und Landsch. 6/92: 9-13.
- WOHLRAB, B. (1974):
Umweltprobleme durch Brachflächen? - Arb. d. DLG 141: 33-37.
- WÖLDECKE, K. (1990):
Pilzflora von Magerweiden und Trockenrasengesellschaften. - Inf. Natursch. Nieders. 10 (4): 57-83.
- WOLF, R. (1992):
"Oh Schwarzwald, Oh Heimat" - ethische Aspekte der Landschaftspflege für das Landschaftsbild. - LfU-Tag.Ber. Landschaftspflege - Quo vadis? - Karlsruhe: 96-106.
- WÖRNER, S. (1986):
Wildstauden für die Natur - gewinnbringende Tätigkeit? - Gartenbau und Gärtnereiwirtschaft 24: 926-928.
- WÖRNER, S. & ROTHENBURGER, W. (1987):
Ausbringung von Wildpflanzen als Möglichkeit der Arterhaltung? - Ber. ANL 11: 95-106.
- WÜST, W. (1984):
Avifauna Bavariae. - Eching.
- ZAHLHEIMER, W. (1985):
Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte. - Beih. ANL 4, 143 S.
- ZANGE, R. (1987):
Die Vegetation aufgelassener Weinberge und ihrer Kontaktflächen im Tal der Fränkischen Saale. - Dipl.-Arb., Universität Würzburg.
- ZERBE, S. (1989):
Untersuchung artspezifischer Bewegungsmuster entlang von Korridoren am Beispiel von Laufkäfern und Heuschrecken. - Landschaft + Stadt 21 (3): 100-103.
- ZETTLER, L. (1981):
Kulturlandschaft zwischen Nutzung und Mißbrauch. - Augsburg. Sozialgeogr. Arb. 7.
- ZIELONKOWSKI, W. (1973):
Vegetationskundliche Untersuchungen im Rotwandgebiet zum Problemkreis Erhaltung der Almen. - Schr.R. Natursch. Landschaftspfl. (Hrsg.: Bayer. LfU) 5, 28 S.
- (1989):
Geschichte des Naturschutzes. - Lauf. Sem.-Beitr. 2/89: 5-12.
- ZOLLNER, A. (1993):
Renaturierung von bewaldeten Mooren im oberbayerischen Staatswald. - Schr.R. Bayer. Forstver. 12.
- ZUNDEL, R. (1969):
Aufbau und Behandlung von Waldrändern. - AFZ 29: 239-241.
- (1989):
Aufforstung als sinnvolle Alternative zur landwirtschaftlichen Bodennutzung, insbesondere unter dem Aspekt des Biotopverbundes. - Schr.R. W. Münker-Stiftung 22: 21-40.
- (1991):
Wie naturfern sind unsere Wälder? - Natur u. Landschaft 66 (6): 323-325.
- ZWÖLFER, H. (1982):
Patterns and driving forces in the evolution of plant-insect-systems. - Proc. 5th Int. Symp. Insect-Plant-Relationship. Pudoc, Wageningen: 287-305.

7.2 Abkürzungsverzeichnis

Behörden, Gesetze, Projekte etc.

ABM	=	Arbeitsbeschaffungsmaßnahme
ABSP	=	Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern; LfU
AID	=	Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten e.V.
ANL	=	Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

BaWüMELUF	=	Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg	Art.	=	Artikel
BayNatSchG	=	Bayerisches Naturschutzgesetz (Neuaufgabe 1990; StMLU)	Aufl.	=	Auflage
BdB	=	Bund deutscher Baumschulen	bzw.	=	beziehungsweise
BN	=	Bund Naturschutz in Bayern e.V.	cm	=	Zentimeter
BUND	=	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland	ders.	=	derselbe
DBV	=	Deutscher Bund für Vogelschutz	d.h.	=	das heißt
DLG	=	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft	dies.	=	dieselben
EG	=	Europäische Gemeinschaft	DM	=	Deutsche Mark
e.V.	=	eingetragener Verein	dt	=	Dezitonne
FH	=	Fachhochschule	E	=	östlich
FIBerG	=	Flurbereinigungsgesetz	ebd.	=	ebenda
KuLaP	=	Kulturlandschaftsprogramm des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	erw.	=	erweitert
LBV	=	Landesbund für Vogelschutz	etc.	=	et cetera
LfU	=	Bayerisches Landesamt für Umweltschutz	f.	=	folgende Seite
LÖBF	=	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten Nordrhein-Westfalen	ff.	=	folgende Seiten
LPK	=	Landschaftspflegekonzept Bayern	GV	=	Großvieheinheit
MELUF	=	Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg	ha	=	Hektar
NSG	=	Naturschutzgebiet	Hrsg.	=	Herausgeber
RL	=	Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns bzw. der Bundesrepublik und Rote Liste gefährdeter Tiere	i.d.R.	=	in der Regel
SLKV	=	Schweizerisches Landeskomitee für Vogelschutz	insbes.	=	insbesondere
SRU	=	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen	inkl.	=	inklusive
StMELF	=	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Kap.	=	Kapitel
StMLU	=	Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen	km	=	Kilometer
TU	=	Technische Universität.	Lkr.	=	Landkreis
			m	=	Meter
			m.o.w.	=	mehr oder weniger
			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
			Abkürzungen der Regierungsbezirke		
			UFr.	=	Unterfranken
			OFr.	=	Oberfranken
			MFr.	=	Mittelfranken
			Obb.	=	Oberbayern
Sonstige Abkürzungen					
Abb.	=	Abbildung			
Anm. d. Verf.	=	Anmerkung des Verfassers			

Ndb. = Niederbayern
 Schw. = Schwaben
 Opf. = Oberpfalz

KU Kulmbach
 LA Landshut
 LAU Lauf (= Nürnberg Land)

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
 DLG 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

LI Lindau
 LIF Lichtenfels
 LL Landsberg am Lech
 M München
 MB Miesbach
 MIL Miltenberg
 MN Unterallgäu
 MSP Main-Spessart
 MÜ Mühldorf am Inn
 ND Neuburg-Schrobenhausen
 NEA Neustadt Aisch-Bad Windsheim
 NES Rhön-Grabfeld
 NEW Neustadt a. d. Waldnaab
 NM Neumarkt i. d. Opf.
 NU Neu-Ulm
 OA Oberallgäu
 OAL Ostallgäu
 PA Passau
 PAF Pfaffenhofen a. d. Ilm
 PAN Rottal-Inn
 R Regensburg
 REG Regen
 RH Roth
 RO Rosenheim
 SAD Schwandorf
 SR Straubing
 STA Starnberg
 SW Schweinfurt
 TIR Tirschenreuth
 TÖL Bad Tölz-Wolfratshausen
 TS Traunstein
 WM Weilheim-Schongau
 WÜ Würzburg
 WUG Weißenburg-Gunzenhausen
 WUN Wunsiedel

7.3 Bildteil

Wechselnde Landschaften - Wechselnde Aufgaben

Foto 1: Strukturarme Intensiv-Agrarlandschaften: Schwer- punkträume, nicht Verzichtszonen des entwickelnden Naturschutzes. Extrem reduzierte Biotopreste (hier einige Grabhügel bei Pürggen auf der Landsberger Platte) nehmen keine wirksamen biotischen Stützpunktfunktionen mehr wahr. Ökologische Revitalisierung in solchen Landschaften vor allem über Dauer- und Rotationsbrache, langfristige Stilllegung, Rekultivierungsverzicht von Ab- baustellen und Faserstrukturen. Die zentralen Aufgaben "Stärkung der natürlichen Wasserrückhaltefähigkeit", "Minimierung gewässerbelastender Stoffausträge" und andere Ressourcenschutzziele müssen hauptsächlich hier umgesetzt werden.



Foto 2: Nordbayerische Schichtstufenlandschaften (Nassach/ HAS): An den Traufzonen bündeln sich naturnahe, halbnatürliche, extensiv und intensiv genutzte Standorte in wiederkehrenden, sich viele Kilometer hinziehenden Abfolgen. Hier ist "Pflege" angebracht als Standbein aber nicht Existenzbasis einer kleinstrukturierten, häufig nebenerwerblichen Landwirtschaft. (Beispiel: Landschaftspflegeverband Mittelfranken). Kennzeichen solcher Landschaften: Zwischen Acker- Intensivzone und halb natürlicher Zone (z.B. Keuperheide, Mittelwald) sind noch relativ großflächige Extensivflächen (Streuobst, 2-Schnitt-Wiesen etc.) eingeschaltet. Solche Kulturlandschaften liefern Modelle für die optimale Abstufung und Benachbarung verschiedener Intensitätsgrade.



Foto 3: Eiszeitland vor den Alpen mit eingelagerten Pflege- geflächen, hier einem See- Streuwiesenkomplex im Ostallgäu. Intensive Grünlandwirtschaft stößt Übergangslos an hochbedeutsame Feuchtbiotop. In diesem Modellfall vorhandene Pufferzonen müssen meist erst wieder geschaffen werden. Erst wenn das Zurückweichen der Biotopgrenze infolge Melioration und indirekter Düngung endgültig gestoppt ist, kann eine strukturell noch zu einförmige Feuchtniederung in einen landschaftsökologisch stabilen und tierökologisch optimal gegliederten Zonationskomplex aus Ried-, Gehölz-, Extensivwiesen- und Hochstaudenflächen mit optimaler Pufferwirkung übergeführt werden.



Foto 4: Großflächige Bergwiesenlandschaft mit vorherrschendem Extensivcharakter. (Steinbach a. d. Haide im Frankenwald). Nahezu die gesamte Offenlandnutzung ist ohne landschaftspflegerische Perspektive und Stützung in Frage gestellt. "Pflege" ist hier keine auf "Biotopinseln" konzentrierte, sondern gesamtlandschaftliche Herausforderung, Landflucht, Dorfentleerung und soziale Entwurzelung können nur im Zuge einer konsequenten und raschen Landschaftspflegestrategie für die gesamte LN wirksam gebremst werden.





Sanierung des Landschaftshaushaltes, Stärkung der natürlichen Dynamik

Foto 5: Wo immer nutzungsverträglich, sollte der natürlichen Dynamik wieder mehr Raum gegeben werden, so z.B. auf Sturmschadensflächen, auf langfristigen Ackerbrachen, an Fließgewässern, in Schuttflächen und Flußdeltas. Mehr Toleranz gegenüber Übersättigung, Laufverlagerung, natürlicher Verästelung und Uferabbrüchen fördert nicht nur die fischereilichen Belange, sondern auch die Artenschutz-, Selbstreinigungs- und Abflußbremsfunktion von Fließgewässern. Hier ein vorbildliches Beispiel im Böhmerwald (Müllerbach).



Foto 6 und 7: Die offensichtlich an Häufigkeit und Höhe zunehmenden Hochwässer mahnen eine Vorrangaufgabe einer verantwortungsbewußten Landschafts- und Nutzungsentwicklung an: die Hebung der Wasserrückhaltekapazität der Landschaft, z.B. durch Verzicht auf weitere Verfüllung wassersammelnder Geländevertiefungen, zusätzliche Ausweisung nutzungsfreier oder -verdünnter Areale in "Zisternenbereichen" der Kulturlandschaft (Bild 7: wasserspeicherndes Großseggenried im Wasserburger Land), "Verunregelmäßigung" des Laufcharakters von Fließgewässern (vgl. LPK-Band 19 Bäche und Bachufer) und - wo möglich - Aufstau bzw. Unterhaltungsverzicht von Gräben und Drainagen. Eine konsequent betriebene Strategie der Wasserrückhaltung an allen dafür möglichen Stellen kann einen wichtigen Beitrag leisten, einen Teil der schadbringenden Hochwasserereignisse abzumildern (vgl. Bild 6: Hochwasser 1940 in Erding).



Foto 8: Bekämpfung der Ackererosion, hier ein Beispiel aus dem Buntsandsteinbereich, mindert nicht nur den die Gewässerlebensgemeinschaften schädigenden Schweb-, Nähr- und Schadstoffeintrag in die Vorfluter, sondern ist auch im Eigeninteresse der Landwirtschaft. Hangquerende Stufen, Ranken, Hecken und Dauergrasstreifen sollten nicht nur konsequent beibehalten, sondern, auch verstärkt angelegt werden (vgl. die modernen Bestrebungen der Ländlichen Entwicklung).



Foto 9: Nicht nur einzelne Abschnitte, sondern alle Bäche, Flüsse und Seen, sollten von wirksamen, wenig genutzten oder ungenutzten, Pufferzonen gesäumt sein. Hier ein optimales Beispiel aus den Eggstätter Seen/RO.



Saum- und Biotopverbundstrategie

Foto 10: im Naturschutz führt ein Expertenstreit, ob man vor allein Großreservate oder dafür lieber viele kleine Biotope sichern und entwickeln soll, in die Irre. Beide Komponenten zusammen sind nötig, um Artenbreitungen in die "wiedereingeräumte" Zivilisationslandschaft und Kontakte zwischen derzeit noch fragmentierten Populationen zu ermöglichen. Denkansatz hierfür ist eine "Hierarchie" breiter bis schmaler, flächiger bis linearer Biotope, die sich zu einem tragfähigen Verbundsystem vernetzen. Zu den unersetzlichen Hauptverbundachsen gehören z.B. die bis zu 5 km breiten Grenzstreifen am ehemaligen Eisernen Vorhang, hier aus dem Gebiet des Weitfäller Filzes im Böhmerwald.

Foto 11: Wo immer möglich, sind Flächen- und Streifenbiotope direkt zu vernetzen, also biotisch wirksame Verbindungen zwischen Biotopen höherer und niedrigerer Ordnung herzustellen (hier am Beispiel der Ehrenbürg/ FO)

Foto 12 und 13: Waldränder sind Konturen zur Entwicklung eines bayernweit dicht vernetzten, nach Möglichkeit randparallel zonierten (Beispiel 12 aus dem Böhmerwald) und strukturell vielfältigen Linearverbundsystems, das auch gefährdeten Arten wieder neue Heimat verschaffen kann (Bild 13: Steppenane-mone bei Neuhaus/ Plech/BT).

Foto 14: Gebietsweise liefern Begleitstreifen von Verkehrsanlagen (Sandrasen an der Bahn in der Schlierfer Heide/NM), Abbaustellen und andere Restflächen der technischen Zivilisation bedeutsam Ergänzungsstrukturen im Verbundsystem.





Restitution, Biotopwiederherstellung

Foto 15: Biotoperhaltung und -pflege allein vermögen nach den drastischen Fragmentierungen naturnaher Flächen in der Vergangenheit die Mindestanforderungen des Naturschutzes nicht mehr zu erfüllen. Auf geeigneten Flächen ist eine Wiederherstellung früherer Biotopzusammenhänge notwendig. So z.B. auf den Mittenwalder Buckelwiesen (GAP), wo zwar die Planierung zwischen den verbliebenen Fragmentflächen nicht mehr rückgängig gemacht werden kann, aber der artenreiche Magerwiesencharakter durchaus restituierbar ist.



Foto 16: Vorrangig zu erweitern sind isolierte Sonderbiotope, die auf Grund der Seltenheit ihres geologischen Untergrundes nicht woanders entwickelt werden können. Hierzu gehören die fränkischen Gipshügel, deren singulärer Artenbestand sowohl in benachbarten Gipsgruben als auch im Ackergelände früher eingeebener Gips- hügel wenigstens teilweise wieder angesiedelt werden kann. Im Bild ein "Restitutionsacker" neben den "Sieben-Hügeln" bei Marktnordheim/NEA (vgl. Projekte der Reg. v. Mittelfranken und des Landesbundes für Vogelschutz).



Foto 17: Wo 80 bis über 90% aller Magerrasenflächen zugewachsen oder aufgeforstet sind, wie in der Fränkischen Schweiz, ist eine fast kahlschlagartige Öffnung manchmal unumgänglich, wie hier bei Pottenstein/BT. Nachdem ein Großteil der attraktiven Heideflora ausgedunkelt ist, dürfte sich die Regeneration des Rasenbestandes über viele Jahre hinziehen. Beschleunigend wirkt dabei allerdings der Artenimport durch Schafe.



Foto 18: Neuangelegte Kleingewässer, hier im Gundelfinger Moos/DLG, gehören zu den verbreitetsten und bekanntesten Neuanlage- oder Wiederherstellungsmaßnahmen. Das Motto "irgendein überflüssiger Zwickel für einen Tümpel findet sich immer", könnte allerdings zu einem Aktionismus führen, der natürliche geologisch-morphologisch-biologische Eignungspräferenzen übersieht.

Pflege und ihre Randbedingungen

Foto 19: Dauert die Brache der Halbkulturbiotope zu lange, wird Erstpflege zur aufwendigen, manchmal konfliktträchtigen Aktion (hier 1988 am Lintlberg bei Riedenburg/KEH). Der unumgänglich notwendige Erstpflege- und Wiederherrichtungsaufwand sollte so klein wie möglich gehalten werden, ohne daß die ohnehin bereits ins Minimum gerückten offenen Magerstandorte weiter schrumpfen. Deshalb sollten die trotz langjähriger Vertragsnaturschutzes immer noch zahlreichen Pflegedefizitstandorte rasch wieder in dauerhaft gesicherte Pflege und Bewirtschaftung rückgeführt werden, bevor waldähnliche Bestände aufwachsen. Gleichzeitig ist aber auf vorher (oder früher) intensiver genutzten Standorten im Wald und Offenland eine deutliche Vermehrung eingriffsfreier Sukzessionsflächen anzustreben (vgl. Kap. 6.2)



Foto 20: Einer der zentralen LPK-Grundsätze ist: Pflege möglichst als Bewirtschaftung. Einer der wichtigsten Partner insbesondere im nord- und mittelbayerischen Raum sind dabei die Schafhalter. Erst wenn ihre Folgepflege gewährleistet ist, bekommt aufwendige Erstpflege ihren Sinn. Bei der Beschaffung ausreichender Nachtpferch- und Winterfutterflächen am Rande oder außerhalb der wertvollen Weidebiotop sind die Schäfer auch vom Naturschutz zu unterstützen.



Foto 21: Wirtschaftliche Zwänge haben seit etwa 1850 die innige Verzahnung zwischen Wald und Offenland, die prägenden Solitärbaumstrukturen und lichten Haine immer weiter zurückgedrängt. Diese "Verblockung" der Kulturlandschaft ergreift seit einigen Jahrzehnten auch die Halbkulturflächen. Dieser Vorgang beeinträchtigt Landschaftsästhetik, Erholung und die tierökologischen Qualitäten. Ohne deshalb den Raubbau des 18. Jahrhunderts (Allmende-Problem) wieder aufleben zu lassen, sollten an geeigneten Stellen in beschränktem Flächenumfang wieder Übergangszonen und fließende Übergänge zwischen Wald und Agrarland ermöglicht werden. Eines von vielen Gestaltungsmustern sind die Hutänger, hier 1990 ein Beispiel aus der Mulde-Aue bei Dessau (Vgl. auch Hutangerprojekt in Mittelfranken), die der extensiven "ökologischen" Tierhaltung optimale Freilandvoraussetzungen bieten.



Foto 22: Biotoppflege "funktioniert" mittelfristig nur, wenn betriebliche Mindest-Rahmenbedingungen außerhalb der "Pflegefläche" realisiert sind. Dazu gehört z.B. ein barrieren- und gefahrenarmes Schaftrittensystem zwischen den heute meist weit voneinander entfernten Hutungen, hier zwischen dem Schäferbetrieb in Weigenheim und der Weigenheimer Hut/NEA. Solche Tritten sollten gleichzeitig als wirksame Trockenverbundachsen wirken und gestaltet sein (Transport von Diasporen und Arthropoden durchziehende Schafe) und zur Arten-Wiederanreicherung angrenzender Stilllegungs- oder Extensivierungsflächen beitragen.





Foto 23: Das Problem der Pflegegutverwertung ist bisher erst ansatzweise gelöst. Ein kleiner örtlicher Beitrag hierzu ist die Nutzung als Bachholz, hier bei Schillingsfürst/AN (1986).



Foto 24: Pflege und Vermehrung insekten- und blütenreicher naturnaher, halbnatürlicher und extensiv bewirtschafteter Flächen regeneriert auch das Erholungs- und Erlebnispotential der Kulturlandschaft. Bessere Hinführung des Menschen zu den Naturschätzen und ästhetischen Ressourcen setzt mehr betretbare und zumindest auf Pfaden zugängliche Flächen voraus. Biotopsubstitution und Verbundplanung schafft nicht nur ökologische sondern auch Erholungsinfrastrukturen. Im Bild: Lehrwanderung in einer Gladiolenwiese auf dem Lechfeld (1983).