



Berichte der ANL

19

Inhalt in Stichworten

Seminarthemen und Grundsatzfragen

Biographie Johann Rueß / Zum naturschutzrechtlichen Inschutz-
nahmeverfahren / Wallfahrtsstätten - Denkmalpflege /
Die Pflanze in Kult und Alltagsgebrauch / Kinder- und Schulgärten /
Biodiversität / Ökotope als ökologischer Faktor

Forschungsarbeiten

Wandel nordalpiner Wildflußlandschaften / Verockerung von
Altwässern / Dolomitkiefernwälder in der Frankenalb /
Auswertung der geobotanischen Dauerbeobachtung
(Sandmagerrasen)

ANL-Nachrichten

Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1994 /
Veranstaltungsspiegel 1994 mit den Seminarergebnissen /
Forschungsvergabe / Mitglieder des Präsidiums und Personal /
Publikationsliste

Berichte der ANL 19 (1995)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6

D - 83410 Laufen

Telefon: 0 86 82 / 89 63 - 0

Telefax: 0 86 82 / 89 63 - 17 (Verwaltung)

0 86 82 / 1560 (Fachbereiche)

E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de

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

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

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

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende der Broschüre

Satz: Fa. SCHRIFT & DESIGN, Laufen

Druck und Buchbinderei: Fa. Grauer, Laufen

Druck auf Recyclingpapier (aus 100 % Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-09-X

Seminarthemen und Grundsatzfragen
--

Biographisches:

Johann Rueß (1869-1943) und der Bund Naturschutz in Bayern	Gerti FLUHR-MEYER	5 - 18
---	-------------------	--------

Natur - Mensch - Recht:

Rechtsprechung zum naturschutz- rechtlichen Inschutznahmeverfahren	York Christian STENSCHKE	19 - 34
---	--------------------------	---------

Natur - Mensch - Kultur / Denkmalpflege:

Wallfahrtsstätten als Teil geistlicher Landschaften: „Theatrum terrae sanctae“ - Kalvarienberge und Sakrallandschaft in Oberbayern	Stefan HIRSCH	35 - 42
Die Pflanze in Kult und Alltagsbrauch	Rupert BERGER	43 - 45

Umwelterziehung / „Kinder- und Schulgärten“ (ANL-Seminar 23.1.95, Freising):

Gärten- von Kindern, für Kinder	Helga BRIEMLE	47 - 51
Naturspiel - Beispiel Garten	Renate LUZ	53 - 59
Welche Unfälle in Kinderspielbereichen können wir durch gesetzliche und technische Maßnahmen verhüten?	Georg AGDE	61 - 63
Kindergärten - Lust und Last des Unterhaltes	Emmi FISCH	65 - 68
Wintererlebniswochen - eine Alternative zu Schulschulskikursen	Klaus HÜBNER	69 - 71

**Biodiversität - eine neue Herausforderung für den
Naturschutz (ANL-Seminar 30.3. - 1.4.1993, Aschaffenburg):**

Biotische Vielfalt in der Agrarlandschaft- Notwendigkeit und Strategie zur Entwicklung einer Biodiversität durch die Landwirtschaft	Norbert KNAUER	73 - 84
Die globale Strategie der Biodiversität und ihre nationale Anwendung am Beispiel der Tschechischen Republik	Jan ČEROVSKY	85 - 87
Kosten und Nutzen eines nachhaltigen Schutzes der Biodiversität	Klaus TAMPE	89 - 94
Mangelnder Erfolg beim Schutz von Biodiversität: Systematisierung der Gründe	Klaus HENLE	95 - 113

Ökotope als ökologischer Faktor (ANL - Seminar 14./15. Nov. 1995, Rosenheim):

Grenzstrukturen in Wäldern und ihr Einfluß auf die Avifauna	Eckhard JEDICKE	115 - 123
--	-----------------	-----------

Wildflußlandschaften:

Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen	Norbert MÜLLER	125 - 187
---	----------------	-----------

Altwässer:

Verockerung von Altwässern	Helgard REICHHOLF-RIEHM	189 - 204
----------------------------	-------------------------	-----------

Wälder:

Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomitkiefernwälder (<i>Buphthalmo-Pinetum</i>) in der Frankenalb	Andreas HEMP	205 - 248 + Faltkarte
---	--------------	--------------------------

Ökologische Erfassung und Bewertung:

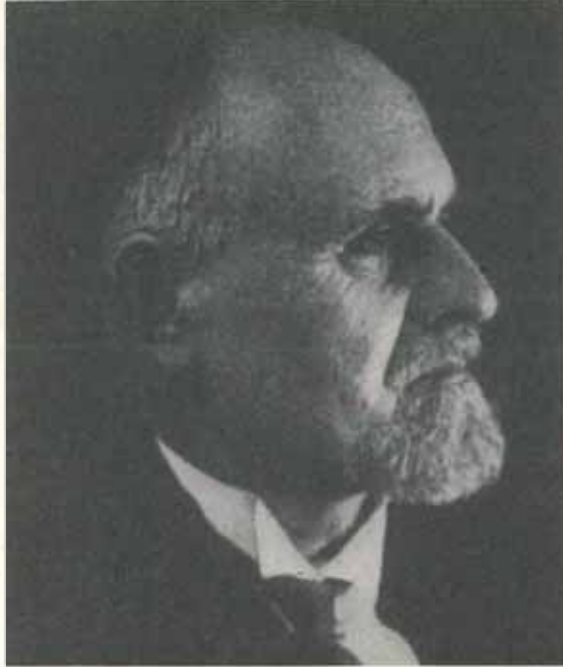
Auswertung der geobotanischen Dauerbeobachtungen in ausgewählten Biotopen in Bayern - Konzept und exemplarische Auswertung eines Sandmagerrasentranssekts	Hagen S. FISCHER	249 - 263
--	------------------	-----------

ANL-Nachrichten

Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL im Jahre 1994	Elisabeth JAHRSTORFER	265 - 276
Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahr 1994 mit den Ergebnissen der Seminare		277 - 301
Mitwirkung der ANL-Referenten bei anderen Veranstaltungen sowie Sonderveranstaltungen der ANL		302 - 304
Forschungsvergabe der ANL		305
Mitglieder des Präsidiums und Kuratoriums Personal der ANL		306
Publikationsliste		(307 - 310)

Johann Rueß (1869 - 1943) und der Bund Naturschutz in Bayern

Gerti FLUHR-MEYER*



1. Vorwort

Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege beschäftigt sich schon seit längerem mit der Geschichte des Naturschutzes in Bayern. In diesem Zusammenhang wurde vorliegende Biographie über Johann Rueß (1869-1943) erstellt. Der Name von Johann Rueß ist in Bayern eng mit dem Bund Naturschutz verbunden. Als Gründungsmitglied hat Johann Rueß die Entwicklung des „Bundes“ und damit auch des Naturschutzes in Bayern entscheidend mitgetragen. Die Arbeit stützt sich in erster Linie auf die „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“, deren Schriftleiter Johann Rueß war. Als diese 1918 zum ersten Mal erschienen, war Rueß 49 Jahre alt. Für Angaben über die ersten fünfzig Jahre seines Lebens konnten lediglich eine Laudatio anlässlich seines siebenzigsten Geburtstages und ein Nachruf in den „Blättern“ herangezogen werden. Auch auf seine Bedeutung als Musiker und Pädagoge konnte aufgrund der Quellenlage nur am Rande eingegangen werden. Nachforschungen bei Lene Rueß, der Ehefrau des Rueß-Sohnes Luitpold, ergaben, daß diese den

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Vorwort	5
2. Kurzbiographie	6
3. Motive	6
Zusammenfassung	7
4. Inhalte	7
4.1 Ziele des Bundes Naturschutz in Bayern und Johann Rueß	7
Landschaftsschutz und Landschaftspflege - das Konzept des Bundes Naturschutz in seinen Anfangsjahren	8
4.2 Inventarisierung von Naturdenkmälern und Baumschutz	9
4.3 Erziehung zum Naturschutz	9
Blätter für Naturschutz und Naturpflege	10
Naturschutzerziehung in der Schule	10
Naturschutz als Lehrfach an Hochschulen	10
4.4 Forderung nach einem einheitlichen Natur- schutzgesetz	11
Zusammenfassung	11
5. Bedeutung	
5.1 Gründungsmitglied des Bundes Naturschutz in Bayern e.V.	11
5.2 Baumschutz	12
5.3 Blätter für Naturschutz und Naturpflege	12
5.4 Reichsnaturschutzgesetz 1935 und Bund Naturschutz	14
5.5 Aufklärung und Erziehung zum Naturschutz	15
Naturschutzerziehung in der Schule	15
Blumentafeln	15
Naturschutz an Hochschulen	16
Veranstaltungsprogr. f. d. Bund Naturschutz	16
Zusammenfassung	17
6. Literaturverzeichnis	17

gesamten Nachlaß ihres Mannes nach dessen Tod 1968 dem Bund Naturschutz in Bayern vermacht hatte. Dort wußte niemand etwas über den Verbleib des Nachlasses. Die verfügbare Literatur reicht jedoch aus, die für die Geschichte des Naturschutzes in Bayern wichtigen Fragen nach Motiven, Zielen und Bedeutung von Johann Rueß zu beantworten. Auf diese Weise ist über Johann Rueß der Entwurf einer Biographie entstanden, der Aufschluß gibt über seine Rolle beim Bund Naturschutz in Bayern, andere Aspekte seines Lebens jedoch weitgehend unbeleuchtet lassen muß.

* In den von Gerti FLUHR-MEYER im Werkvertrag (Dez. 1994) für die ANL gefertigten Beitrag wurden einige Anmerkungen und Anregungen von Manfred Fuchs, Direktor Dr. Christoph Goppel, Prof. Fritz Lense, Dr. Notker Mallach (ANL-Redaktion) und Dr. Wolfgang Zielonkowski in Absprache mit der Autorin eingearbeitet.

2. Kurzbiographie

Johann Rueß wurde am 24.3.1869 in Nonnenhorn am Bodensee geboren. Wie sein Vater ergriff er den Beruf des Volksschullehrers und war Pädagoge aus Überzeugung - im Nachruf wurde er als ein unermüdlich Tätiger beschrieben, der sich mit dem Unterrichten alleine nicht begnügte. Für den Unterricht in Naturkunde und Musik entwickelte er neue didaktische Konzepte, für die er in Artikeln um Nachahmung warb. Seine Kinderkonzerte waren in München stadtbekannt. Er betätigte sich auch selbst als Organist wie Pianist und war ein Mozart-, Chopin- und Schumannkenner. Nachdem er 1899 nach München versetzt worden war, besuchte er an der Universität in München nicht nur Vorlesungen in Botanik, Paläontologie, Chemie, Musikgeschichte und Englisch, sondern unterzog sich hierin sogar Prüfungen. Sein besonderes Interesse galt der Botanik. Er war Mitglied der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, für die er Vorträge hielt und Abhandlungen verfaßte. Außerdem betrieb er eigene systematische Forschungen auf dem Gebiet der Flechten. In einer Monographie über die „Lichenen der Allgäuer Alpen“ übernahm er das Pfrontener und das Bodenseegebiet. Sein großer Wunsch war es, zur reinen Wissenschaft zu wechseln, was ihm jedoch verwehrt blieb.

Johann Rueß war ein Kenner und Schätzer der heimatischen Natur. Wie viele andere in Bayern sah auch er das Idealbild einer vorindustriellen Landschaft durch Industrialisierung und Verstädterung zunehmend bedroht und schwinden. 1905 war es in Bayern zur Gründung des staatlichen „Landesausschusses für Naturpflege“ gekommen. Dieser Ausschuß wurde auch mit Mitgliedern aus privaten Vereinen des Natur- und Heimatschutzes besetzt und sollte das Bayerische Königshaus in Naturschutzfragen beraten. Anfänglich hielt man die Gründung eines privaten Vereins nicht für nötig (s. HOPLITSCHKE, E. (1984), 131). 1913 wollte man dann doch den Naturschutz auf eine breitere Grundlage stellen und gründete am 26. Juni 1913 den Bund Naturschutz in Bayern. Der neue Verein sollte durch Aufklärungsarbeit neue Vertreter und Förderer des Naturschutzgedankens werben, den Landesausschuß in seiner Arbeit unterstützen und die finanziellen Mittel für den Ankauf von Schutzobjekten schaffen. Johann Rueß war bei der Gründung des Bund Naturschutz entscheidend beteiligt. Er war von Anfang an Mitglied des Ausschusses, der über die Vereinsangelegenheiten bestimmte und aus seiner Mitte den Vorstand wählte. Er leitete 30 Jahre lang die „Geschäfte“ des „Bundes“ Zunächst verwaltete er das Vermögen als Kassier. 1918 erschien zum ersten Mal das Vereinsorgan die „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“ Die Schriftleitung wurde Johann Rueß übertragen. Die „grünen Blätter“, wie sie im „Bund“ genannt wurden, prägte er entscheidend, sie waren sein Werk. Johann Rueß war für den Bund Naturschutz unermüdlich tätig: Er veranstaltete Vereinsabende, Vorträge und botanische Wanderungen, er legte Herbarien an und war Sachverständiger für die Regulierung von Wasserläufen, den Ankauf von Schutzgebieten und für Baumerhaltung. 1922 konnte er das von Friedrich Stützer 1900 begonnene Werk „Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild“ abschließen und der Öffentlichkeit

vorstellen. 1934 veranstaltete er erstmals eine Naturschutzwoche in Berchtesgaden. Zusammen mit dem Kunstmaler Franz Murr schuf er das erste Tafelwerk der in Bayern unter Schutz stehenden Pflanzen. Es ist nicht zuletzt das Verdienst des großen Einsatzes von Johann Rueß, daß die Mitgliederzahl des Bund Naturschutz von ungefähr 500 bei der Gründung auf fast 28 000 im Jahre 1940 angestiegen und der Naturschutz zu einer breiten Bewegung in Bayern geworden war. Am 16. Juni 1943 starb Johann Rueß in Memmingen auf einer Fahrt für den Bund Naturschutz ins Allgäu an den Folgen eines Schlaganfalls. Einer seiner beiden Söhne, der Innenarchitekt Luitpold Rueß, setzte das Werk des Vaters als Geschäftsführender Vorstand des Bundes Naturschutz bis zu seinem Tod 1968 fort.

3. Motive

Im Vordergrund stand bei Johann Rueß die Liebe zu seiner deutschen Heimat, ihrer Landschaft und ihrer Natur. Der Grundstein dafür war in seiner Kindheit am Bodensee gelegt worden. Dort war schon früh sein Interesse für alles Natur und Heimatkundliche im bayerischen Bodenseegebiet und im vorgelagerten Allgäu geweckt worden (s. HOFFMANN, E. F. (1939), 61). Johann Rueß stand in der Tradition der Heimatschützer. Die Heimatschutzbewegung war Ende des vorigen Jahrhunderts als Antwort des deutschen Bildungsbürgertums auf das fortschrittsgläubige, rein an Technik und materiellem Gewinn orientierte Weltbild der wilhelminischen Zeit entstanden. Das Ideal der Heimatschützer war die Landschaft der vorindustriellen Zeit, die als „heile Welt“ empfunden wurde, in der der Mensch noch mit der Natur leben konnte. Das Naturerleben wurde als eine unersetzliche Voraussetzung für die seelische Gesundheit des Menschen angesehen. Noch ganz im Sinne der Romantik war auch Johann Rueß überzeugt, daß die Natur zwar keinen unmittelbar erkennbaren Wert besitze, der empfindsame Mensch aber bei ihrer Betrachtung die höchsten Freuden empfinden könne: „Das scheinbar Zwecklose, das in der Fülle der Natur für sich da ist, unbekümmert um uns, das gerade ist der höchste Wert für uns und zieht das menschliche Gemüt mit magischer Gewalt an sich“ (RUESS, J. (1940a), 41). Er war überzeugt, daß in der Seele gerade des Deutschen „triebhaft“ das Bedürfnis wohne, die Natur zu genießen (s. RUESS, J. (1931), 119), da „der Mensch ohne Natur nicht sein kann. Er will sie immer um sich haben. Das rauschende Bächlein, die grüne Wiese, der blinkende See, der erhabene Wald, die Bergeshöhe mit weiter Sicht, das sind Dinge der lebenden Natur, die jeden Menschen, vor allem aber die Kinderseele beglücken“ (RUESS, J. (1934), 49). Der Heimat- und Naturschützer Johann Rueß glaubte, daß das Glück, das aus der Naturbetrachtung wächst, nicht in der Ferne, sondern am besten in der nahen Heimat zu finden sei: „Vor dem großen Kriege (Anm. erster Weltkrieg) gehörte es im allgemeinen zum guten Ton, das Ausland wertvoller einzuschätzen als die enge altgewohnte Heimat. (...) Und wenn man im Frieden von ehemals redete von einer Reise, die man unternehmen wollte, so dachte man nicht etwa an Dinkelsbühl oder Burghausen, sondern an Venedig oder Paris in verblendeter Unkenntnis darüber, daß einem empfindsamen Gemüt ohne Besonder-

interessen Rothenburg o. d. Tauber ebensoviel erzählen kann wie manch berühmte italienische Stadt, und daß die landschaftlichen Schönheiten irgend eines alten bayerischen Städtchens die der ganzen großen Stadt Mailand übertreffen an Abwechslung und köstlicher Natur“ (RUESS, J. & STÜTZER, F. (1922), 5-6). Für Johann Rueß ließ sich die Verpflichtung zum Schutz der Natur auch religiös begründen, denn „alle wahren Gottesfreunde waren der Natur mit Scheu und Ehrfurcht zugetan“ (RUESS, J. (1931), 122).

Durch Industrialisierung, zunehmende Verstädterung sowie Intensivierung von Land- und Forstwirtschaft sah Rueß die Heimat zunehmend bedroht. Der Mensch wurde seiner Meinung nach in den Städten „entwurzelt“ und mußte deshalb an seiner Seele erkranken. „Das Entwurzeltsein gewisser Kreise mancher Großstädte hat seinen Grund vor allem in der gänzlichen Entfremdung von der Natur und der heimatlichen Erde. Asphalt, Zement, Maschinen und Fabrik allein beglücken nicht, aber die freie Natur mit ihren Pflanzen, Tieren, Wäldern, Seen und Bergen ist eine unerschöpfliche Quelle innern und äußern Glückes und diese Natur, deren Teil wir sind, ist's, ohne die das Leben nicht lebenswert wäre“ (RUESS, J. (1931), 124). Diese Zivilisationskritik fußte auf der tiefen Überzeugung, daß die Heimat, so wie sie sich bis zur Industrialisierung entwickelt hatte, die idealen Lebensbedingungen für den deutschen Menschen bot. Deshalb rief er zum Schutz der Heimat und zur „kulturellen Gegenbewegung“ auf: „Wer sich in unsere Reihen einstellt, will mit uns nichts anderes als den Schutz unserer Heimat im einigen deutschen Land“ (RUESS, J. (1931), 124).

1933, nach der Machtergreifung durch Hitler wurde der Bund Naturschutz zusammen mit anderen Natur- und Heimatschutzvereinen „gleichgeschaltet“, d.h. in den neugegründeten „Reichsbund Volkstum und Heimat“ eingegliedert und der NSDAP untergeordnet (s. RUESS, J. (1933a), 98). Johann Rueß formulierte in der Folgezeit stellenweise im argen Stil des damals weitverbreiteten nationalen Pathos. Seine Begründung für die Notwendigkeit des Schutzes der heimatlichen Natur las sich 1933 z.B. folgendermaßen: „Der deutsche Mensch ist nicht denkbar ohne die deutsche Landschaft. Wir schützen die deutsche Natur nicht etwa nur, weil sie uns der Platz unserer Wohnung oder der Spender unserer Lebensmittel ist, oder auch weil sie uns Menschen Erholung und Stärkung bietet, sondern sie ist der unentbehrliche und unerschöpfliche Quell zur Erhaltung der deutschen Seele“ (RUESS, J. (1933), 100). Diese nach heutigem Geschmack fast unvorstellbare Vaterlandsgesinnung fällt bei Johann Rueß schon 1927 auf, als er auf die Bedeutung eines Heimatgefühls und Nationalbewußtseins für die „Gesundheit“ des Menschen hingewiesen hatte: „Von der Liebe zur Heimat bis zur Vaterlandsliebe ist nur ein Schritt. Wer möchte zweifeln, daß die Anhängerschaft an ein Vaterland reich an Wiesen, Wäldern und Bergen stärker Wurzeln faßt, als wenn sich die Wurzeln im Steinpflaster und zwischen den Steinmauern der Großstädte festigen sollen. Die Fremd in der Heimat getrennt vom heimatlichen Boden nur in der Notdurft des Lebens dahinleben müssen, das sind die bemitleidenswerten, unfreiwilligen 'Entwurzelten' bei denen man verstehen

kann, daß der Sinn des Lebens allmählich zum Vegetieren entstellt wird“ (RUESS, J. (1927), 61). Tatsache ist, daß die deutsche Naturschutzbewegung in das aufkommende Dritte Reich große Erwartungen setzte. Man hoffte endlich auf ein für ganz Deutschland gültiges Naturschutzgesetz, auf den Aufbau einer einheitlichen staatlichen Organisation zur Umsetzung der Ziele des Naturschutzes und die Aufnahme des Naturschutzes als Lehrfach an Schulen und Universitäten.

Zusammenfassung

Der Lehrer Johann Rueß wollte die Natur seiner Heimat schützen. Er trauerte wie die Vertreter der Ende des neunzehnten Jahrhunderts entstandenen Heimatschutzbewegung einem angeblichen Arkadien der vorindustriellen Zeit nach. Diese Landschaft und die mit ihr verbundenen Werte sah er durch Industrialisierung und Verstädterung bedroht. Sie galt es zu retten, da er überzeugt war, daß der Mensch zur Erhaltung seiner Seele die Natur der Heimat brauche. Vom damals nationalsozialistischen Deutschland erhoffte er sich Unterstützung beim gemeinsamen Ziel, die heimatliche Natur zu schützen.

4. Inhalte

4.1 Ziele des Bundes Naturschutz in Bayern und von Johann Rueß

Johann Rueß prägte als Gründungs- sowie Ausschußmitglied und Schriftleiter der Vereinszeitschrift „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“ den Verein bis zu seinem Tod im Jahre 1943 entscheidend. Die von ihm vertretenen Inhalte und Ziele sind daher eng mit denen des Bund Naturschutzes verbunden und auch von der Quellenlage her nicht zu trennen.

Die Gründung des „Bundes“ geschah zu einer Zeit des wirtschaftlichen wie sozialen Umbruchs und der Umstrukturierung in Bayern. Für die Landschaft Bayerns bedeutete dies großen Druck.

Nachdem 1905 schon der staatliche „Landesausschuß für Naturpflege“ gegründet worden war, kam es am 26. Juni 1913 zur Gründung des Bundes Naturschutz in Bayern.

Der Zweck des neugegründeten Vereins war in den Satzungen 1918 folgendermaßen formuliert worden: „Der Bund Naturschutz bezweckt den Schutz der Naturdenkmale in Bayern, die Beschaffung von Mitteln zur Verhinderung schädigender Eingriffe in die Natur und die Veranlassung von Stiftungen“ (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 1. Jhg., H.1 (1918), 11).

Die Schaffung finanzieller Mittel für den Ankauf schützenswerter Objekte war einer der Hauptgründe, die zur Gründung eines privaten Vereins neben dem bestehenden Landesausschuß für Naturpflege geführt hatten. Ein dauerhafter Schutz der Naturdenkmäler in Bayern sollte in erster Linie durch Ankauf erreicht werden, da man glaubte, daß eine staatliche Unterschutzstellung alleine nicht ausreichte. Die Gesetzeslage in Bayern ermöglichte für Objekte, die sich in Privatbesitz befanden, kaum Möglichkeiten zur Unterschutzstellung, auch standen seitens des Staates keine finanziellen Mittel für Ankauf oder Entschädigungszahlungen zur Verfügung. Freiherr von Tubeuf - der erste Vorsitzende des Bundes Naturschutz in Bayern - betonte die gesellschaftlich

ausgleichende Wirkung, die man sich von einem solchen Objektschutz versprach: „Wir wollen auch mit Verständnis auf das Recht des Einzelnen Rücksicht nehmen und nicht gewaltsam fordern, was durch Entschädigung erreichbar ist“ (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 1. Jhg., H. 1 (1918), 7)

Außerdem sollte durch Aufklärungsarbeit der Naturschutz auf eine breite Basis gestellt und möglichst viele Mitstreiter für diese Sache gewonnen werden.

Rueß stellte 1931 die hauptsächlichen Problembereiche für den jungen bayerischen Naturschutz zusammen. Diese waren demnach (s. RUESS, J. (1931), 120-124):

- Straßen und Eisenbahnbau
- Ausbau der Wasserkraft
- Regulierungen von Bach- und Flußläufen
- Flurbereinigungsmaßnahmen
- Aufforstungen
- Verdrahtung der Landschaft
- Beeinträchtigung der freien Landschaft durch Reklame
- Verbauung der Seeufer
- Bau von Bergbahnen

Man wollte nun der Natur gegenüber den als rein materiell empfundenen Interessen von Industrie, Forst-, Land- und Energiewirtschaft einen Anwalt verschaffen. Rueß faßte dieses Bedürfnis wie folgt zusammen: „Wir tragen das beängstigende Gefühl in uns, daß durch das Ausbreiten der Großstädte, des Verkehrs, der Industrien und technischen Anlagen das freie Walten der Natur immer mehr zurückgedrängt wird. Das Tier- und Pflanzenleben, ja das ganze Landschaftsbild erfährt fortwährend störende Veränderungen durch die Menschenhand. Erst die Not der Zeit hat die Heimat- und Naturschutzverbände ins Leben gerufen, die immer mehr nur Reste einer schönen Vergangenheit zu betreuen haben“ (RUESS, J. (1931), 119).

Landschaftsschutz und Landschaftspflege - das Konzept des Bundes Naturschutz in seinen Anfangsjahren

Johann Rueß vertrat für den Bund Naturschutz ein Konzept, in dem es um die **Landschaft** als Ganzes ging. Leitbild war die Agrarlandschaft im vorindustriellen Deutschland. Dabei stand im Vordergrund die Erhaltung des Landschaftsbildes mit einzelnen, eingestreuten geschützten Objekten. Rueß faßte selbst die Ziele des neugegründeten Vereins unter dem Titel: „Was wir wollen“ folgendermaßen zusammen: „Wir wollen die Pflanzen- und Tierwelt vor der sinnlosen Zerstörung bewahren. Unser Schutz gilt der toten und der belebten Natur, dem Gesamtbild der Landschaft und ihren Teilen, den Felsen und Mooren, den Flüssen und Seen, den Quellen und Wäldern, den Bäumen und Alleeen, der gesamten Tier- und Pflanzenwelt (RUESS, J. (1920). Das Landschaftsbild war für ihn eng mit dem Begriff „Heimat“ verbunden und deshalb die unverzichtbare Voraussetzung für eine „gesunde“ Entwicklung der menschlichen Seele, denn die „Vernichtung von Einzelgebilden der Natur wie die weit ausholende Änderung der natürlichen Landschaft durch die Technik ist unverein-

bar mit dem menschlichen Empfinden und zwar nach der gemütvollen wie ästhetischen Seite hin“ (RUESS, J. (1931), 124).

Das Naturschutzkonzept stützte sich auf die beiden Pfeiler **Landschaftsschutz** und **Landschaftspflege** (s. RUESS, J. (1931), 120).

Landschaftsschutz war für Rueß die bedeutungsvollste, aber schwierigste Aufgabe des Naturschutzes. Darunter verstand er Naturdenkmalpflege im Sinne von Hugo Conwentz. Der Naturwissenschaftler Conwentz war Leiter des Danziger Provinzialmuseums, der späteren Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege. 1904 hatte er in seiner Denkschrift „Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung“ sein Konzept der Naturdenkmalpflege vorgestellt. Er plädierte für einen Naturschutz im kleinen mit über das ganze Land verteilten geschützten Objekten, den Naturdenkmälern. Ein Naturdenkmal und damit schützenswert konnte entweder ein Objekt von geologischer, botanischer, zoologischer, landschaftsästhetischer oder historischer Bedeutung sein. Dieses Konzept vertrat Rueß für den Bund Naturschutz in Bayern e.V. „Dem Landschaftsschutz obliegt die Erhaltung bemerkenswerter Einzelgebilde des Bodens wie z.B. Quellen, Wasserfälle, Seen, geologische Aufschlüsse, Einzelbäume, Weiden, Moore, die Tier- und Pflanzenwelt, Ödländer, Altwasser usw.“ (RUESS, J. (1931), 120).

Die Landschaftspflege ging über diesen reinen Objektschutz hinaus. Sie sollte sich um die Erhaltung, und wenn dies nicht möglich war, um die Gestaltung und Pflege des Landschaftsbildes kümmern. Dies war nach der Meinung von Rueß nicht nur Aufgabe der Naturschützer, sondern auch die von Künstlern und Architekten. „Unter Landschaftspflege versteht man die Rücksichtnahme des Menschen bei Veränderungen des überkommenen Landschaftsbildes. Die Schwierigkeiten beginnen da, wo es gilt, Neues mit dem Alten in Einklang zu bringen. Das ist wirklich eine Angelegenheit von Sachverständigen mit künstlerischem Geschmack und feinem Empfinden für die Eigenart einer Landschaft“ (RUESS, J. (1931), 120).

Johann Rueß war ein gemäßigter Vertreter des Natur- bzw. Heimatschutzes, der der Meinung war, daß **Technik**, Fortschritt und die Interessen des Naturschutzes miteinander vereinbar seien, wenn nicht rücksichtslos die gesamte Landschaft zerstört und auf eine landschaftsgerechte Einbindung technischer Bauwerke geachtet werde: „Der Naturschutz will der Technik in der Ausführung ihrer großen Kulturaufgaben nicht hemmend in den Arm fallen. Die Technik hat uns Wunderwerke des menschlichen Geistes erstellt, die wir aus praktischen wie ästhetischen Gründen nicht mehr entbehren möchten. Übrigens will und kann der Naturschutz grundsätzlich kein Gegner der Technik sein; denn man hat erkannt, daß bei gutem Willen und Können die bestehenden Gegensätze beseitigt werden können. Voraussetzung ist Stilgerechtigkeit und eine einwandfreie Gestaltung der technischen Werke. Dazu tritt die Notwendigkeit der Gewöhnung an neue Erscheinungen technischer Art. Aber eine übermäßige Herrschaft der Technik über die Natur widerspricht unserem

innersten Gefühle“ (RUESS, J. (1931), 124). Die Interessen des Naturschutzes sollten völlig zurücktreten, wenn dies bestimmte wichtigere Angelegenheiten erforderten. So schrieb Rueß 1922 angesichts des notwendigen Wiederaufbaues nach dem Ersten Weltkrieg: „Der Naturschutz kann jetzt nicht, wie in den holden Zeiten der vergangenen Friedenstage, seine Stimme gegen Naturschädigungen warnend erheben; denn die eiserne Notwendigkeit, unser Vaterland wieder aufs neue aufzubauen, nötigt die deutsche Technik zu weit-ausholenden, gewaltigen Aufgaben, deren Ausführung bedeutende Änderungen und Umgestaltungen unseres heimatlichen Landschaftsbildes hervorrufen muß, mit denen sich die Naturschutzsache eben schweigend abzufinden hat“ (RUESS, J. & STÜTZER, F. (†) (1922), 5).

1933 teilte Johann Rueß den Mitgliedern des „Bundes“ mit: „Alle führenden Verbände des Volkstums und der Heimatbewegung haben sich zur Inangriffnahme der volkulturellen Aufgaben des Nationalsozialismus in einem großen Bund zusammengeschlossen, der den Namen „Reichsbund Volkstum und Heimat“, Berlin, trägt. Diesem Reichsbunde hat sich unser „Bund Naturschutz in Bayern“ als Mitglied eingeordnet, wird in nächster Zeit die Gleichschaltung vornehmen und sich neue Satzungen geben, dem Führerprinzip angepaßt“ (RUESS, J. (1933a), 98). Die Hauptaufgabe des Naturschutzes im Dritten Reich sollte die „möglichste Schonung der heimischen Landschaft“ sein. (s. RUESS, J. (1933a), 98). Johann Rueß setzte große Erwartungen in „die neue Zeit“ Bei der Formulierung der Ziele des Bundes Naturschutz in Bayern gewann - dem Zeitgeist entsprechend- das völkische Element offensichtlich gelegentlich sogar die Oberhand: „Unsere große Aufgabe im Naturschutz ist, die Liebe zur Natur abzuwandeln in die große Liebe zur Nation und zum Vaterland und Mitarbeit an dem großen Werk, ein Deutschland hoch in Ehren entstehen zu lassen. So wollen wir mit unseres Herzen ganzer Leidenschaft wirken, die unser Volk in allen seinen Gliedern ergreifen muß nach den Worten Morgensterns: „Nur wer sich selbst verbrennt, wird den Menschen ewige Flamme“ (RUESS, J. (1933a), 104).

4.2 Inventarisierung von Naturdenkmälern und Baumschutz

Um die Naturdenkmäler zu schützen, mußte man sie erst einmal kennen. Eine der Hauptaufgaben des neugegründeten Bundes war deshalb zunächst die Erfassung der Naturdenkmäler Bayerns. Für die „Inventarisierung“ sollten auch für Bayern nach dem Vorbild der Merkbücher von Hugo Conwentz Hefte entstehen, in denen die schützenswerten Objekte aufgelistet waren.

Als erstes sollte mit der Erfassung besonderer Bäume begonnen werden. Der Baumschutz war gewissermaßen ein Pionier der Natur- und Heimatschutzbewegung. Er war schon Mitte des neunzehnten Jahrhunderts in Deutschland entstanden als eine Reaktion auf zunehmende Rationalisierungen und Intensivierungen in Land- und Forstwirtschaft (s. HOPLITSCHKE, E. (1984) 41). Man hoffte, daß besondere Bäume neben ihrem rein ästhetischen Wert auch Aufschluß über Geschichte und Brauchtum von Landschaften und

Orten geben könnten, da man glaubte, daß mit ihnen schon in grauer Vorzeit besondere religiöse Vorstellungen verknüpft gewesen seien.

Dazu sollte das Werk Friedrich Stützers - einem Inspektor der Staatsbahnverwaltung in München - fortgeführt werden. Dieser hatte sich zum Ziel gesetzt, Bayerns „größte, älteste oder sonst merkwürdigen Bäume“ zu erfassen. 1910 nahm Friedrich Stützer sich das Leben, weil er sich für die Malariaerkrankung der Mitbewohner seines Hauses verantwortlich fühlte - er war von einer seiner vielen Reisen mit Malaria nach München zurückgekehrt. Bis dahin konnte er vier Bände seines Werkes „Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild“ fertigstellen. Seinen wissenschaftlichen Nachlaß vermachte Stützer der bayerischen Akademie der Wissenschaften. Damit verbunden war eine kleine Stiftung, deren Zinsen nach dem Willen Stützers für die Fortführung seines Werkes verwendet werden sollten. Die Akademie überließ den Nachlaß Stützers dem Bund Naturschutz in Bayern, damit dieser das Werk fortführe (s. RUESS, J. & STÜTZER, F. (1922), 6-7). Freiherr von Tubeuf, der damalige Vorsitzende des Bundes, betraute Johann Rueß mit dieser Aufgabe (s. Blätter für Naturschutz, 1. Jhg., H.1 (1918), 4-5). Dieser entwarf zur Erfassung der Bäume einen Fragebogen, der Fragen nach Art, Fundort, Alter, Größe, Merkwürdigkeiten und geschichtlichen Besonderheiten in Zusammenhang mit dem Baum enthielt. Bei diesem „Inventarisieren der Bäume“ sprach Rueß sogar von einer wissenschaftlichen Tätigkeit. Alle Mitglieder des „Bundes“ waren aufgerufen, mit Hilfe dieses Fragebogens besondere Bäume zu suchen, zu beschreiben und fotografisch festzuhalten. Material und Grundlagen sollten in den „Blättern für Naturschutz und Naturpflege“ gesammelt und gesichtet werden. Geplant war, etwa alle fünf Jahre ein neues Heft herauszubringen. Daneben sollten unter der Leitung von Rueß auch Parallelhefte erarbeitet werden, die schützenswerte Landschaftsteile, Pflanzen, Tiere oder geologische Objekte zum Inhalt hatten. Als wichtigen Nebeneffekt erhoffte man sich durch diese Hefte die Werbung neuer Mitglieder.

4.3 Erziehung zum Naturschutz

Johann Rueß war der Überzeugung: „Wer die Heimat kennen und lieben gelernt hat, wird kein Zerstörer an ihr“ (RUESS, J. (1934b), 49). Für ihn als Pädagogen war deshalb die Erziehung zum Naturschutz eine der vordringlichsten Aufgaben, die der Bund Naturschutz wahrnehmen mußte. Er war der Meinung, daß Aufklärung und Überzeugungsarbeit einen wesentlich effektiveren Beitrag zum Schutz der Natur leisten könnten als Gesetze und Verbote. Er selbst faßte die Grundidee für sein pädagogisches Konzept folgendermaßen zusammen: „Zu Naturschutz und Naturliebe führen Kenntnis des äußeren und inneren Lebens der Geschöpfe, Achtung auch vor dem scheinbar Unbedeutenden in der Natur, Weckung des Sinns für Form, Farbe und Schönheit von Pflanze und Tier, Einblick in die Entwicklung und Entfaltung der Lebewesen. Deshalb ist die Pflege des Naturschutzes nicht Sache der Polizei, sondern der Erziehung. Belehrung über Naturschutz sind Unterweisungen, die von Güte gegen das Schwächere,

Achtung vor dem Geschaffenen, Bewahrung des Lebens und Erhaltung des Schönen handeln“ (RUESS, J. (1932), 90).

Er entwickelte ein umfangreiches Konzept, mit dessen Hilfe möglichst viele für die Sache des Naturschutzes gewonnen werden sollten: „Wir müssen erreichen, daß in jeder Gemeinde im ganzen Land Vertreter des Bundes Naturschutz sind, die als treue Wächter und Sachverwalter ihres Heimortes wirken. In vielen Gegenden haben wir dieses Ziel schon erreicht und jeder kann mithelfen, ob Ortsgruppenleiter oder Einzelmitglied, durch Werbung von Mitgliedern diesem Ziel bald nahe zu kommen“ (RUESS, J. (1936d), 72). Diese frühe Form von „Umweltpädagogik“ sollte sich an alle Altersgruppen richten und versuchen, durch naturkundliche Wanderungen, Vorträge, Ausstellungen, Artikel und Bücher für die Sache des Naturschutzes zu werben. Rueß war sogar der Überzeugung, daß das Gefühl für die Schutzwürdigkeit von Natur und Heimat geeignet sei, das ganze „Volk“ unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer Partei, Schicht oder Konfession zusammenzuführen, denn „der Naturschutz ist eine Idee, die von allen Ständen und Parteien erfaßt werden kann, Jung und Alt zu begeistern und uns mit dem ganzen Volke verbinden mag“ (RUESS, J. (1931), 124).

● **Blätter für Naturschutz und Naturpflege**

1918 schlug der Vorsitzende des Bundes Naturschutz Freiherr von Tubeuf die Gründung eines regelmäßig erscheinenden Vereinsorganes vor: „Was aber jetzt schon geschehen kann, das ist die Ausgabe von kleineren Mitteilungen in Form eines Notizblattes für Naturschutz in Bayern“ (Anonymus (1918), 5).

Ein solches Organ schien ein geeignetes Mittel, möglichst viele Mitglieder bei der Erfassung der zu schützenden Objekte zu beteiligen, außerdem sollte es einen Jahresbericht, Protokolle von Mitgliederversammlungen und naturkundliche Artikel enthalten. Noch im selben Jahr 1918 erschien zum ersten Mal die Vereinszeitschrift unter dem Namen „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“. Die Schriftleitung war Johann Rueß übertragen worden. Dieser hatte nun ein ideales Forum für seine Erziehungs- und Werbetätigkeit für die Sache des Natur- und Heimatschutzes gefunden. Er definierte die Ziele seiner „Blätter“ folgendermaßen: „Das Ziel der Blätter für Naturschutz und Naturpflege ist, geistige Anregung zu geben zur Vertiefung in den Gedanken des Naturschutzes und zu berichten von bayerischen Naturdenkmälern und Naturschutzverhältnissen“ (RUESS, J. (1936a), 109). Die Zeitschrift sollte von Erziehern über Ärzte, Apotheker, Künstler und Interessierte alle Bevölkerungsschichten ansprechen und Multiplikator für die Ideen des Natur- und Heimatschutzes sein (s. RUESS, J. (1934d), 120).

● **Naturschutzerziehung in der Schule**

Die Erziehung zum Naturschutz sollte nach Meinung von Rueß möglichst früh beginnen. Wichtig war ihm, daß Naturschutz nicht ein einzelnes Fach sein sollte, sondern daß „der ganze Unterricht und die Erziehungsarbeit durchtränkt sein müssen von der Liebe zur heimatlichen Natur und der Sorge

um Schutz und Erhaltung derselben“ (RUESS, J. (1934b), 49). Ziel dieses Unterrichtes sollte sein, durch „einen liebevollen Umgang mit allem Lebendigem Achtung und Ehrfurcht vor den Geschöpfen“ zu entwickeln (s. RUESS, J. (1934b), 49). Rueß gab z.T. sehr praxisbezogene Anleitungen, wie ein solcher Unterricht ausschauen könnte. Das Verständnis für die Natur sollte vor allem im Naturkunde- und Zeichenunterricht sowie auf Wanderungen geweckt werden. Die „Naturkunde“ sollte den Schülern nicht nur „Nützlichkeits- und Schädlichkeitsstandpunkt“ von Pflanzen und Tieren betonen, sondern auch ihre Stellung im Naturhaushalt darstellen (s. RUESS, J. (1934b), 49). Wichtig war ihm angesichts der Bedrohung zahlreicher Pflanzen das Anlegen von umfangreichen Schülerherbarien abzuschaffen. Er forderte dagegen auf, Allerweltpflanzen zu sammeln und zu pressen, um die Schüler Blätter zu unterschiedlichen Themen anlegen zu lassen, wie z.B. die Entwicklung der Pflanzen im Jahresgang oder die Formenvielfalt von Laubblättern. Im Zeichenunterricht sollte durch Bilder mit Feder, Bleistift, Farbstiften und Wasserfarben ein vertieftes Verständnis für die Pflanzenwelt entwickelt werden (s. RUESS, J. (1929), 63-66). Für das Anlegen von Schulgärten gab Rueß genaue Anweisungen (s. RUESS, J. (1928), 59-61). Dies sind nur einige von zahlreichen Vorschlägen, die er für den naturkundlichen Unterricht machte. 1933, nach der Machtergreifung durch Hitler, erhoffte er sich in der „allgemeinen Aufbruchstimmung“ (ZWANZIG, 1995) auch eine größere Betonung der Erziehung zum Natur- und Heimatschutz. Die deutsche Jugend forderte er auf, bei ihren Wanderungen die Natur und Heimat genau zu beobachten und kennenzulernen, denn „Naturerkenntnis bringt Freude und Glück, der Deutsche ist von jeher in enger Verbindung mit der heimischen Natur gestanden und nur aus deutschem Boden konnte der deutsche Mensch und seine Art entstehen. Deshalb rufen wir Rufer nach treuen Hütern der Heimat-erde“ (RUESS, J. (1933a), 101).

● **Naturschutz als Lehrfach an Hochschulen**

Wie es zahlreiche Persönlichkeiten der Natur- und Heimatschutzbewegung (u.a. Gustav Vorherr, Hugo Conwentz, Walter Schoenichen) schon vor ihm taten, forderte auch Johann Rueß die Einführung eines Lehrfaches Naturschutz an den Hochschulen. So klagte er 1930: „In die Lehrtätigkeit der Hochschulen fand der Naturschutz bis jetzt nur sehr spärlichen Einlaß. Der Naturschutz wird nicht als Forschungsgebiet angesehen“ (RUESS, J. (1930), 84). Bis zu dieser Zeit gab es an keiner deutschen Universität Naturschutz als Lehrfach. An einigen Technischen Hochschulen (z.B. in Stuttgart) gab es Vorlesungen über Naturschutz, aber immer im Zusammenhang mit Heimatschutz und Denkmalpflege. Nach der Definition von Professor Dr. Günther aus Freiburg i. Breisgau sollte das Thema des „wissenschaftlichen Naturschutzes“ die „Erforschung der Veränderungen, die die fortschreitende Kultur in unserer Tier- und Pflanzenwelt zum Schaden der Harmonie des Ganzen hervorgebracht hat, und die Versuche, den Reichtum der Lebewelt zu erhalten ohne den berechtigten Forderungen der Kultur entgegenzutreten“ sein (zit. nach RUESS, J. (1930), 87).

Lehrgegenstand sollten entsprechend der beiden selbstgestellten Aufgaben des Naturschutzes Probleme des Landschaftsschutzes und der Landschaftspflege sein. Rueß betonte, daß aufgrund des völlig unterschiedlichen Charakters der beiden Richtungen, der Landschaftsschutz bei den Naturwissenschaften an den Universitäten, die Landschaftspflege bei den Ingenieurwissenschaften an den Technischen Hochschulen anzusiedeln sei. Ihm schwebten Vorlesungen vor, die von Studierenden der Fächer besucht werden sollten, die später mit Problemen des Natur- bzw. Heimatschutzes konfrontiert werden könnten. Zielgruppen sollten demnach Naturwissenschaftler, Hoch-Tiefbau- und Kulturingenieure, Geographen, Pädagogen, Forstleute, Juristen und bildende Künstler sein (s. RUESS, J. (1934c), 15). Von den veränderten politischen Verhältnissen im Dritten Reich erwartete Johann Rueß, daß die Forderung nach einem Lehrfach „Naturschutz“ besser durchgesetzt werden würde: „Ein gegliedertes Programm auszubauen ist noch nicht vordringlich, es soll hier nur die Stimme erhoben werden, den Gedanken der Aufnahme des Naturschutzes als Lehrgebiet der Hochschule der öffentlichen Besprechung zu unterbreiten. Jede neue Zeit hat neue Gedanken“ (RUESS, J. (1933a)).

4.4 Forderung nach einem einheitlichen Naturschutzgesetz

Die Gesetzeslage für den Naturschutz in Bayern war in seinen Anfangsjahren mehr als unzureichend. 1924 klagte Johann Rueß in seinen „Blättern“: „Es fehlt vor allem an einer grundlegenden gesetzlichen Vorschrift. (...) Bestimmungen sind nur für den Tier- und Pflanzenschutz vorhanden, für den Landschaftsschutz fehlt es an jeder gesetzlichen Grundlage“ (RUESS, J. (1924), 22). Hinsichtlich der Gesetzeslage und Strafverfolgung im Naturschutz herrschte ein großes Durcheinander. Seit 1908 bot der Artikel 22b des bayerischen Polizeistrafgesetzbuches die gesetzliche Grundlage zur Anzeige- und Genehmigungspflicht bei Bodenfunden, für den Schutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und für einen Schutz von Orts- und Landschaftsbildern gegen „verunstaltende“ Reklame. Weitere für den Natur- und Heimatschutz in Bayern relevante Verordnungen und Strafbedingungen fanden sich in den verschiedensten Gesetzen, z.B. im Wassergesetz, der Bauordnung, im Flurbereinigungs- und Ödlandgesetz, im Jagdgesetz sowie im Reichsvogelenschutzgesetz. Vorschriften zum Natur- und Landschaftsschutz waren u.a. vom Staatsministerium des Innern, vom Staatsministerium der Finanzen und vom Landwirtschaftsministerium erlassen worden (s. RUESS, J. (1931), 123). Diese unübersichtliche Gesetzeslage machte ein staatliches Eingreifen, auch dort wo Vorschriften vorhanden waren, schwierig. Als besonderes Manko der bestehenden Gesetzeslage wurde empfunden, daß ein Großteil der Vorschriften für schützenswerte Objekte, die sich im Privatbesitz befanden, nicht gültig und ihr dauerhafter Schutz nur durch Erwerb erreichbar war. Die Forderung nach einem einheitlichen Naturschutzgesetz mit einer Entschädigungsregelung war deshalb Hauptziel des Bundes Naturschutz in Bayern. 1922 war vom Bayerischen Staatsministerium des Innern schon

ein Entwurf für ein einheitliches Naturschutzgesetz erarbeitet worden, der für bestimmte Fälle eine Enteignung durch den Staat gegen eine entsprechende finanzielle Entschädigung vorsah. Dieser Entwurf war wegen der sich daraus ergebenden hohen finanziellen Belastung des Staates niemals an den bayerischen Landtag gelangt (s. RUESS, J. (1933a), 99). Große Erwartungen hinsichtlich dieses seit langem geforderten Gesetzes setzten Johann Rueß und der Bund Naturschutz 1933 in die neuen nationalsozialistischen Machthaber. Man glaubte, daß die völkische Ideologie mit dem Prinzip „Gemeinnutz geht vor Eigennutz“ die ideale Voraussetzung für ein Naturschutzgesetz sei. Rueß schrieb 1933: „Ein aus unseren Erfahrungen heraus längst gewordener Wunsch ist die Schaffung eines Naturschutzgesetzes, dessen Einführung wir der neuen Zeit anvertrauen“ (RUESS, J. (1933a), 101).

Zusammenfassung

Der Name Johann Rueß ist eng mit dem Bund Naturschutz in Bayern verbunden. Johann Rueß war bei der Gründung des Vereines 1913 beteiligt. Er vertrat für den Bund Naturschutz ein Konzept aus Landschaftsschutz und Landschaftspflege. Ziel war es, das Landschaftsbild mit kleinen, über das Land verteilten geschützten Objekten, den Naturdenkmälern, zu erhalten. Leitbild war die landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft der vorindustriellen Zeit. Dies entsprach der von Hugo Conwentz entwickelten Naturdenkmalpflege. Die Überzeugung von Johann Rueß war, daß man nur das schützen kann, was man kennt. Er legte deshalb größten Wert auf Aufklärung und Erziehung. Er entwickelte neue Konzepte für die Erziehung zum Naturschutz in der Schule und kämpfte für die Einführung des Natur- und Heimatschutzes als Lehrfach an den Hochschulen. Mit Vorträgen, Artikeln, Führungen, Naturlehrpfaden und Wanderungen wollte er eine breite Öffentlichkeit erreichen und neue Mitglieder für den „Bund“ gewinnen. Eine der wichtigsten Forderungen von Johann Rueß und dem Bund Naturschutz war ein einheitliches Naturschutzgesetz, mit dem vor allem in Privatbesitz befindliche Naturdenkmäler besser geschützt werden sollten. Die Erwartungen an den aufkommenden Nationalsozialismus waren groß. Von seiner völkischen Ideologie erhoffte man sich eine stärkere Berücksichtigung des Natur- und Heimatschutzes in der Erziehung der Jugend, die Aufnahme des Naturschutzes als Lehrfach an den Hochschulen und endlich ein einheitliches Naturschutzgesetz.

5. Bedeutung

5.1 Gründungsmitglied des Bundes Naturschutz in Bayern e.V.

Am 26. Juni 1913 wurde der Bund Naturschutz gegründet. Beteiligt war auch der Lehrer Johann Rueß. Er wurde Mitglied des Vorstandes, der sich aus Vorsitzenden, Schriftführern und Kassier zusammensetzte. Bis zu seinem Tod leitete Rueß die „Geschäfte“ des Bundes Naturschutz in Bayern 30 Jahre lang. Die ersten Vorsitzenden des „Bundes“ waren damals hohe Beamte und Universitätsprofessoren. So war z.B. Dr. Karl von Tubeuf (BN-Vorsitzender 1913-1922) Geheimer Regierungsrat und Leiter des Forstbotanischen Instituts der Universität München, Eduard Ritter von Reuter (BN-Vorsitzender 1922-1934) Ministerialrat a.D. und Dr. Theodor Künkele (1934-1938) Mini-

sterialrat und Landesforstmeister. Es waren „Honoratioren“, die durch ihre ökonomische Lage imstande waren, für den Bund Naturschutz zu leben, ohne von ihm leben zu müssen, und durch ihre berufliche Stellung eine „soziale Schätzung“ in den Reihen der Mitglieder genossen, die ihnen gleichzeitig die Chance eröffnete, bei formaler Demokratie, ihre Ämter kraft Vertrauen „traditional“ über lange Zeiträume inne zu haben (s. HOPLITSCHKE, E. (1984), 133-134). Aufgrund ihrer Stellung, ihres Ansehens und ihrer Beziehungen sah man die Sache des Naturschutzes durch solch hochkarätige Vorsitzende am besten vertreten: „Durch die Vorstände war der Bund stets in enger Beziehung mit den leitenden Behörden des Ministeriums, der Staatsregierung und dem Landesausschuß für Naturpflege“ (RUEß, J. (1938), 42). Allerdings hatten diese Männer zahlreiche Verpflichtungen und waren dementsprechend ausgelastet, so daß sie nicht in der Lage waren, die in dem neugegründeten Verein anfallenden Arbeiten zu übernehmen. Die eigentliche Arbeit mußte von anderen geleistet werden. Dies stellte auch Freiherr von Tubeuf 1918 fest, als er das erste Programm des Bundes Naturschutz vorstellte: „Ich selbst bin schon in hohem Grade mit Arbeiten belastet. Immerhin bin ich im Stande, meine Erfahrung im Organisieren und Redigieren hier zur Verfügung zu stellen. Die Hauptarbeit müßte ein anderer leisten. Hierzu habe ich Herrn Hauptlehrer Rueß ausersehen, der sich auch erfreulicherweise hierzu bereit erklärt hat“ (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 1. Jhg., H. I (1918), 6). Freiherr von Tubeuf übertrug damals Johann Rueß, der im Vorstand bis dahin das Amt eines Kassiers innegehabt hatte, die Leitung der neugegründeten „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“. Außerdem sollte er mit der „Inventarisierung“ der Naturdenkmäler in Bayern beginnen. Seine Tätigkeit für den Bund Naturschutz umfaßte die Amtszeit von vier Vorsitzenden. Er prägte die Anfangsjahre des Bund Naturschutz wahrscheinlich wie kein anderer. Er half, den von ihm vertretenen klassischen Naturschutz zu einer breiten Bewegung in Bayern zu machen. Dies wurde auch im Nachruf in den „Blättern“ betont: „Schon ist Geschichte, mit welcher Tat- und Opferbereitschaft, mit welchem kühnem Gedankenflug er sich der Bestrebung in die Arme warf, keine Mühe, keinen Zeitaufwand scheuend, Ausschußmitglied, Kassier, Schriftführer, Aktenverwalter, Berater, Helfer, Werber, gekrönt ist dies alles durch sein Schriftleitungsamt der grünen Blätter. Ihr Urheber und Gestalter machte sie zum flammenden Wachruf, zur naturschützerischen Gewissenstimme, zum Werkzeug vielseitiger Aufklärung, Anregung und Belehrung“ (HOFFMANN, E.F. (1944), 4).

5.2 Baumschutz

1922 konnte der Bund Naturschutz den Abschluß des von Friedrich Stützer 1900 - 1905 aufgelegten Werkes „Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild“ ankündigen. In einer Buchbesprechung in den Münchner Neuesten Nachrichten hieß es: „Rueß weiß nicht nur Bescheid in all diesen Dingen, sondern er hat sie auch erlebt und ist ihnen mit warmer Liebe zur Heimat zugetan. Rueß entwickelt in den Monographien alter und merkwürdiger Bäume auch alle menschlichen Beziehungen dazu, er weiß

geschickt auch das Gefühlsmäßige dazu, die poetische Seite der Natur hereinzuziehen und das Gefühl der Ehrfurcht und Bewunderung für diese seltenen Naturdenkmale zu erwecken“ (zit. in: Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 5. Jhg., H. 1 (1922), 8).

In dem Buch hatte Rueß, aufbauend auf der Arbeit von Friedrich Stützer, 26 besondere oder merkwürdige Bäume beschrieben und photographisch dokumentiert. Auch in den „Blättern“ fanden sich viele Beschreibungen besonderer Bäume. Im Heimatschutz hatte das Wandern große Bedeutung. Man war der Meinung, daß beim Wandern sich die Schönheit der Heimat am besten erschließen lasse. „Wer nachdenklich und mit empfänglichen Sinnen die Heimat durchwandert, um nach merkwürdigen und alten schönen Bäumen Umschau zu halten, gewinnt unvermutet allmählich einen so reichen Schatz an volkstümlichen, erdkundlichen, naturkundlichen, heimatgeschichtlichen und schönen Eindrücken, daß nichts zu vergleichen ist mit den Freuden, die solche Entdeckungsreisen in der Heimat mit sich bringen“ (RUESS, J. & STÜTZER, F. (1922), 17). Deshalb waren die Beschreibungen der Bäume auf den Wanderer zugeschnitten, meist erfolgte sogar eine genaue Weg- und Anreisebeschreibung, die durch topographische Lagepläne ergänzt wurde. Die Beschreibung des Baumes nach Alter, Höhe, Umfang und Krone nahm den geringsten Raum der Monographien ein. Der alte Baum, der schon seit Urzeiten in der Landschaft stand und mit ihr eng verknüpft war, diente als Aufhänger für ausführliche Beschreibungen der Landschaft sowie geographischer, botanischer, heimatkundlicher und geschichtlicher Besonderheiten der Gegend. Oft enthielten die Beschreibungen eine Geschichte oder eine Sage, die direkt mit dem Baum verknüpft war.

Mit seinen Baumbeschreibungen und -dokumentationen hat Johann Rueß ein Werk in der Tradition des Heimatschutzes geschaffen. Bei der Erhaltung „bedrohter Alleen, schöner Baumgruppen und bemerkenswerter Einzelbäume“ bildete das vervollständigte Stützer'sche Werk eine wichtige Arbeitsgrundlage. Die Untersuchungen von Johann Rueß erleichterten nach Inkrafttreten der Naturschutzverordnung die Eintragung zahlreicher schutzwürdiger Bäume in das Naturdenkmälbuch.

5.3 Blätter für Naturschutz und Naturpflege

Die „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“ waren das Werk von Johann Rueß.

Vereinsintern sprach man damals von den „grünen Blättern“ oder nur den „Blättern“. Zu ihrem Schriftleiter war, wie schon erwähnt wurde, Johann Rueß ernannt worden. Das erste der grünen Hefte erschien 1918. Es enthielt den Bericht über die Mitgliederversammlung, die Satzungen des Bund Naturschutz sowie einen Aufruf von Rueß zur Mitarbeit an der Fertigstellung der „größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild“. Zunächst gab es einmal im Jahr für jedes Mitglied als Entgelt für den Mitgliedsbeitrag ein grünes Heft. Die Vereinszeitschrift blieb anfangs sehr schmal und hätte ohne finanzielle Unterstützung nicht erscheinen können. 1922 bedankte sich der Schriftleiter bei den Spendern: „Die Herausgabe dieses Heftes, das auch heuer

wieder das einzige seines Jahrganges bleiben wird, ist nur gelungen, weil dem Bund von verschiedenen Seiten namhafte Geldspenden zur Verfügung gestellt wurden, wofür den Gebern auch an dieser Stelle der herzlichste Dank erstattet wird“ (RUESS, J. (1922a), 8). Die Finanzlage war damals so schlecht, daß nicht einmal jedem Mitglied die „grünen Blätter“ persönlich zugesandt werden konnten und die Bezirksgruppen die Verteilung übernehmen mußten (s. RUESS, J. (1922), 8). Johann Rueß rief immer wieder alle Mitglieder des „Bundes“ zur Mitarbeit auf. Ab 1925 konnten die „Blätter“ halbjährlich erscheinen. 1927 äußerte Rueß angesichts der Tatsache, daß der zehnte Jahrgang der „Blätter“ erschien, die Hoffnung, daß die „Blätter“ bald dreimal pro Jahr erscheinen können (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 10. Jhg. H. 1 (1927), 52). Es blieb jedoch vorerst beim halbjährlichen Erscheinen. Trotzdem - die Blätter nahmen an Umfang zu, das Inhaltsverzeichnis wurde größer, und bald etablierte sich ein Aufbau, der bis zum Tode von Johann Rueß gleich blieb: Den Hauptteil bildeten Artikel zum Themenkreis „Natur- und Heimatschutz“ Es waren darunter rein wissenschaftliche Beiträge über Pflanzen, Tiere, Bäume oder naturkundlich interessante Gebiete, Berichte über Natur- und Landschaftsschutzgebiete, über die Naturschutztage und Mitgliederversammlungen, Beiträge zur rechtlichen Lage und zur Standortfindung im Naturschutz, Anregungen für die Gestaltung des naturkundlichen Unterrichts, aber auch Besinnliches, wie Gedichte und „erbauliche“ Sprüche. Weitere feste Rubriken waren die „Verschiedenen Mitteilungen“, „aus unseren Bezirksgruppen“ und die „Schriftenschau“ Die verschiedenen Mitteilungen informierten u.a. kurz über neue Vorschriften, Naturschutzgebiete oder Veranstaltungen. Die Bezirksgruppen - es gab sie seit 1922 - hatten eine eigene Rubrik, in der sie über ihre Arbeit berichteten. In der Schriftenschau besprach Rueß Neuererscheinungen zum Thema Natur- und Heimatschutz. Rueß war die treibende Kraft der Blätter - er besorgte die Auswahl der Artikel und war dabei selbst Autor zahlreicher Beiträge.

Auch während des Dritten Reiches behielt er die Schriftleitung der „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“ Nach der „Gleichschaltung“ wurde im Bund Naturschutz das „Führerprinzip“ eingeführt: Die Mitgliederversammlung wählte den ersten Vorsitzenden, der vom „Reichsführer“ des Reichsbundes Volkstum und Heimat bestätigt werden mußte. Die Mitglieder des Ausschusses hatten von jetzt an nur noch beratende Funktion in Vereinsangelegenheiten und wurden vom ersten Vorsitzenden eingesetzt. 1939 waren im BN-Ausschuß noch ganze vier Personen vertreten, die diese Position schon 1933 besaßen (s. HOPLITSCHKE, E. (1984), 139). Darunter war auch der Schriftleiter der grünen Blätter, Johann Rueß. Die Sprache in den „Blättern“ prägte zunehmend völkische Elemente (deutsche Natur, deutsche Landschaft usw.). Die Blut- und Bodenmythologie fand auch in den „Blättern“ ein Forum. Es erschienen Artikel mit Titeln, wie: „Wo ehrwürdige Bäume raunen....Wertvolles deutsches Volksgut in Mainfranken geschützt“ (Blätter für Naturschutz, 21. Jhg., H.2 (1938), 61). „Naturschutzgebiete und ihre Bedeutung für deutsches Volks-

tum“ (ebd., 16. Jhg., H.2 (1933)), „Heimatschutz und Reklame“ (20. Jhg., H. 3 (1937)) oder „Der deutsche Wald“ (ebd., 20. Jhg., H. 2 (1937)). Der Leitspruch der „Blätter“ des Jahres 1938 faßt die vom Bund Naturschutz vertretene Linie in den Jahren des Dritten Reichs zusammen: „Groß und schön ist überall die Natur, näher aber kommen wir ihr in der Heimat“ (ebd., 21. Jhg., H.1 (1938),1).

1937 konnte Rueß ankündigen, daß es von jetzt an vier Hefte der „Blätter“ pro Jahr geben werde. 1936 war den „Blättern“ zum ersten Mal das Nachrichtenblatt der Bayerischen Landesstelle für Naturschutz beigegeben worden. Damit die Bekanntmachungen der damals für den Naturschutz zuständigen Obersten Baubehörde rechtzeitig erschienen, war ein vierteljährliches Erscheinen der Blätter notwendig geworden. Die „Naturpflege“ wurde aus dem Namen gestrichen, und die Zeitschrift hieß ab jetzt kürzer „Blätter für Naturschutz“ Die Ziele der Blätter definierte Rueß damals folgendermaßen: „Unsere Blätter sind leidenschaftlich bestrebt, mit allen Mitgliedern des Bundes in nahe geistige und seelische Verwandtschaft zu treten in den Fragen des Naturschutzes; die Leserschaft soll das Gewissen sein und werden, das für jede Zerstörung des Heimatbildes empfindlich ist“ (RUESS, J. (1937), 1). 1938 zog Rueß Bilanz über die Mitgliederentwicklung: Der Mitgliederstand war von 9346 Mitgliedern 1926 auf 25 057 Mitgliedern 1937 angestiegen (s. RUESS, J. (1938), 42). Dies war nicht zuletzt der Erfolg der „Blätter für Naturschutz“ und ihres Schriftleiters. Dies stellte auch der damalige Vorsitzende des Bundes Naturschutz, Ministerialrat Dr. Künkele, fest: „Unser bestes Werbemittel ist die Zeitschrift“ (Anonymus (1937), 66).

1939 mußte Johann Rueß ankündigen, daß infolge des Krieges die „Blätter“ im Umfang verkleinert werden würden (Blätter für Naturschutz, 22. Jhg., H. 3/4 (1939), 105). Das Nachrichtenblatt der Bayerischen Landesstelle für Naturschutz wurde vermutlich aus Kostengründen und Papiermangel nun den Naturschutzbehörden und -stellen wieder direkt zugesandt (Blätter für Naturschutz, 22. Jhg., H. 3/4 (1939), 104).

Als Rueß 1943 starb, war er 25 Jahre lang Schriftleiter der „grünen Blätter“ gewesen. Er hatte sein Ziel erreicht und ein Mitteilungsblatt für Naturschutz geschaffen, das nicht nur über das Vereinsleben berichtete, sondern auch Aufklärungsarbeit leistete und allen Mitgliedern ein Forum zu Mitarbeit bot. Sein Wirken für die „Blätter“ fand im Nachruf auch eine besondere Würdigung: „Ihr Urheber und Gestalter machte sie (Anm.: die Blätter) zum entflammenden Wachruf, zur naturschützerischen Gewissensstimme, zum Werkzeug vielseitiger Aufklärung, Anregung und Belehrung“ (HOFMANN, E. (1944), 4).

5.4 Reichsnaturschutzgesetz 1935 und Bund Naturschutz

1935 konnte Rueß feststellen: „Das für uns wichtigste Ereignis dieses Jahres ist die Geburt des von uns längst und oft geforderten Reichsnaturschutzgesetzes“ (RUESS, J. (1935), 138). Ein Naturschutzgesetz war eine der Hauptforderungen gewesen, die

Johann Rueß für den Bund Naturschutz seit seiner Gründung 1918 vertrat. Dementsprechend groß war die Freude über das neue Gesetz, das als ein Erfolg der jahrelangen Bemühungen des Vereins gesehen wurde. Nun konnte der Naturschutz endlich im ganzen Reich auf eine einheitliche rechtliche Basis gestellt werden. Nach Zwanzig waren die positiven Neuerungen des Gesetzes, die Betonung des Naturschutzes, die übersichtliche Systematisierung der Schutzkategorien (Naturdenkmäler, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsbestandteile), der Anspruch eines umfassenden Schutzes der gesamten Landschaft und der dreigliedrige Aufbau von Naturschutzbehörden und sie beratenden Stellen (s. ZWANZIG, G. (1985) 275). Dabei war die Arbeit des „Bundes“ keineswegs überflüssig geworden. Die Position des Naturschutzes hatte jetzt lediglich eine rechtliche Stärkung erfahren, bei der Umsetzung des Gesetzes war man auf Unterstützung aus den Kreisen des Bundes Naturschutz angewiesen, da die meisten der neuen Stellen ehrenamtlich besetzt wurden. Johann Rueß umschrieb die Rolle des Vereins nach Inkrafttreten des neuen Gesetzes folgendermaßen: „Durch die Schaffung des Naturschutzgesetzes erhält die Arbeit der Naturschutzorganisationen, also unseres Bundes, besondere Bedeutung. Es werden die Naturschutzbeiräte aus unseren Reihen kommen. Auch die finanzielle Regelung vieler Naturschutzfragen wird noch lange von uns aus geschehen müssen. Unser Hauptziel bleibt von dem Naturschutzgesetz überhaupt unberührt, nämlich die Erziehung der Gesamtbevölkerung zur Achtung vor der Natur und zum Naturschutz. Und wenn dieses Ziel nicht erreicht wird, wird auch das Naturschutzgesetz nur teilweise Erfolg haben können. Auch kann der Austausch gemeinsamer Interessen fürs Ganze nur förderlich und anregend sein“ (RUESS, J. (1936b), 15).

Das neue Gesetz wurde im vollen Wortlaut in den „Blättern für Naturschutz und Naturpflege“ abgedruckt (Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 18. Jhg., H. 2 (1935), 97-104). Der Gegenstand des neuen Gesetzes war in § 1 geregelt: Es sollte dem Schutz und der Pflege der heimatlichen Natur in allen ihren Erscheinungen dienen. Der Naturschutz im Sinne des neuen Gesetzes sollte sich auf

- a) Pflanzen und nichtjagdbare Tiere,
- b) Naturdenkmale und ihre Umgebung,
- c) Naturschutzgebiete und
- d) sonstige Landschaftsteile in der freien Natur

erstrecken, deren Erhaltung wegen ihrer Seltenheit, Schönheit, Eigenart oder wegen ihrer wissenschaftlichen, heimatlichen, forst- oder jagdlichen Bedeutung im allgemeinen Interesse liegt (Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 18. Jhg., H. 2 (1935), 99). Das neue Gesetz ging über den Objektschutz der klassischen Naturdenkmalpflege hinaus. Dies wurde auch im Vorwort betont, wo dies als ein besonderer Verdienst der „neuen Zeit“ dargestellt wurde: „Der um die Jahrhundertwende entstandenen „Naturdenkmalpflege“ konnten nur Teilerfolge beschieden sein, weil wesentliche politische und weltanschauliche Voraussetzungen fehlten; erst die Umgestaltung des deutschen Menschen schuf die Vorbedingungen für wirksamen Naturschutz“ (Blätter für Naturschutz und Natur-

pflege, 18. Jhg., H. 2 (1935), 99). Es war nun möglich, Gebiete und Objekte durch Eintragung in das Reichsnaturschutzbuch oder das Naturdenkmalbuch unter dauerhaften staatlichen Schutz zu stellen. Bis dahin war ein effektiver Schutz von Objekten in Privatbesitz nur durch Ankauf möglich gewesen. Jetzt konnten die Früchte jahrelanger „Inventarisierungsarbeit“ des Bundes Naturschutz und nicht zuletzt Johann Rueß' geerntet werden. Im Rahmen einer Art konzertierten Aktion der im Landesausschuß für Naturpflege vertretenen Vereine wurden für zahlreiche der untersuchten Gebiete oder Naturdenkmäler Anträge auf Unterschutzstellung gestellt. Rueß hatte wie auch andere Mitarbeiter des „Bundes“ viele der schützenswerten Gebiete persönlich erwandert und ausführlichst beschrieben. Durch diese gewissenhaften, jahrelangen Vorarbeiten konnten die Anträge jetzt schnell gestellt und bearbeitet werden. So konnten in Bayern z.B. alleine 1938/39 fast vierzig neue Naturschutzgebiete ausgewiesen werden (s. KLEINE, H.-D. (1977), 77). Diese vergleichsweise erfolgreiche Bilanz 1929 waren nach sechzehnjährigem Bestehen des Bundes Naturschutz in Bayern insgesamt 84 Naturschutzgebiete zu verzeichnen (s. ROß, LEHRS, u. RUESS, J. (1929), 32-37) ist u.a. mit ein Verdienst von Johann Rueß (persönl. Information Prof. LENSE).

Das neue Gesetz zog die „Verordnung zum Schutz der wildwachsenden Pflanzen und der nicht-jagdbaren wildlebenden Tiere vom 18. März 1936 (Naturschutzverordnung)“ nach sich. Der Bund Naturschutz war bei der Vorbereitung dieser Verordnung beteiligt. Das große botanische Vorwissen von Personen wie Johann Rueß war dabei äußerst hilfreich (persönl. Information von Prof. Lense, der selbst bei der Vorbereitung der Verordnung beteiligt war). In Arbeitskreisen gingen dieser Verordnung lange Diskussionen voraus, welche Pflanzen und Tiere unter staatlichen Schutz gestellt werden sollten. Eine wichtige Frage war, ob Pflanzen, die aufgrund des Lebensraumes selten waren, in diese für ganz Deutschland gültige Verordnung aufgenommen werden sollten. Bei Pflanzen mit kleinem Verbreitungsgebiet sollte lediglich der Lebensraum unter Schutz gestellt werden. Dies war einer der Hauptkritikpunkte an dem neuen Gesetz, da viele Pflanzen, die vor Inkrafttreten der Verordnung geschützt waren, nun nicht mehr unter Schutz standen. Rueß wagte 1937 angesichts eines Leserbriefes, der auf dieses Defizit an der neuen Naturschutzverordnung hinwies, folgende kritische Bemerkung: „(...) bei Pflanzen mit kleinem Verbreitungsgebiet ist eine Sicherung nur möglich durch 'Schutz des Lebensraumes', was aber in vielen Einzelfällen nicht anwendbar ist“ (RUESS, J. (1937), 133).

Daß im Dritten Reich trotz Reichsnaturschutzgesetz eine große Anzahl wertvoller Flächen durch Kultivierung, Melioration, Aufforstung und Straßenbau zerstört wurden, schilderte KLOSE 1949 drastisch: „So kam das Jahr 1933 heran. Rang wie gesagt der gewissenhafte Naturschützer vorher schon die Hände, so konnte er jetzt noch zusätzlich blutige Tränen weinen. Denn von nun an begannen sich die naturzerstörenden Kräfte ins Unermeßliche zu steigern. Für Millionen Arbeitsloser sollte Beschäftigung gefunden werden; der Arbeitsdienst wurde auf die Landschaft losgelassen; die Ideen

der autarken Wirtschaft forderten das Verschwinden der noch verbliebenen Naturreserven in Heide, Wald, Moor und Gewässer und beanspruchten alles Ödland für Aufforstung, landwirtschaftliche Kultur usw.“ (KLOSE; H. (1949), zit. nach GRÖNING, G. & WOLSCHKE, J. (1985), 9). Rueß ließ dazu in seinen „Blättern“ auch kritische Stimmen zu Wort kommen. So schrieb Alwin Seifert 1936: „Schlagworte der Arbeitsbeschaffung, der Erzeugungsschlacht sind ganz schlimm, denn sie verführen zu Großmaßnahmen, die niemand verlangt und die sogar technisch unverantwortlich sind“ (SEIFERT, A. (1936), 137, zit. nach Hoplitschek, E. (1984), 95). Otto Kraus - ein Mitglied des „Bundes“ befaßte sich mit der Erfassung von Mooren und anderer Urlandschaften in Oberbayern. 1940 hatte er 37 Gebiete für eine Eintragung in das Reichsnaturschutzbuch vorgeschlagen. Auf der Mitgliederversammlung des Vereins im selben Jahr wurde beklagt, daß bis zu diesem Zeitpunkt keines dieser Gebiete unter Schutz gestellt werden konnte. Otto Kraus forderte in den Blättern angesichts der Anweisung von Göring, die Waldflächen durch Aufforstungen zu vergrößern, die Moore zu verschonen: „Zweitens wünschen wir, daß endlich eine Scheidung durchgeführt wird dergestalt, daß alle jene Moorflächen, die landschaftlich, wissenschaftlich und wegen ihres günstigen Einflusses auf den Wasserhaushalt von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung sind, von vorneherein von jeder Kultivierung oder Aufforstung ausgeschlossen werden“ (KRAUS, O. (1940), 3).

5.5 Aufklärung und Erziehung zum Naturschutz

● Naturschutzerziehung in der Schule

Wie schon erwähnt, war die tiefste Überzeugung von Rueß, daß Aufklärung das effektivste Mittel sei, die Natur zu schützen. Sein Sohn Luitpold faßte diesen Grundgedanken zu folgendem treffenden Leitsatz zusammen: „Wer die Natur kennt, schätzt die Natur, wer sie schätzt, schützt sie auch“ (RUESS, L. (1937b), 131).

Wie vom Bund Naturschutz erhofft, fand der Naturschutz nach der Machtergreifung durch Hitler größere Berücksichtigung im schulischen Unterricht. Neben Biologie und Naturschutz wurden Geschichte, Deutsch, Geographie und Sport in den Vordergrund gestellt. Schon 1933 erging vom Reichsminister für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung folgender Erlaß: „Wiederholt habe ich den Schulen die Pflege des Naturschutzgedankens nachdrücklich zur Pflicht gemacht. Dieser Forderung voll zu entsprechen, ist heute namentlich aus Gründen der nationalen Erziehung dringend geboten“ (zit. nach GRÖNING, G. & WOLSCHKE, J. (1985), 6). Gröning und Wolschke meinen dazu, daß die realen Forderungen des Naturschutzes keine besondere Unterstützung durch den Nationalsozialismus gefunden hätte, daß aber der Naturschutz geeignet erschienen sei, Bestandteile der nationalsozialistischen Ideologie wie Rassismus, Kampf ums Dasein usw. den Schülern nahe zu bringen (GRÖNING, G. & WOLSCHKE, J. (1985), 5-6).

Die Zeit war günstig für Johann Rueß, dem besonders die Erziehung der Kinder und Jugendlichen

zum Naturschutz am Herzen lag. Er führte in seinen naturkundlichen Unterricht für die damalige Zeit neue didaktische Mittel ein wie Wanderungen, Schulversuche (z.B. über das Atmen der Pflanzen), botanische Kinderführungen usw. (HOFMANN, E. F. (1944), 3). Er ließ die Schüler selbst Herbarien anlegen und Ausstellungen gestalten. Auf diese Weise wollte er möglichst anschaulich das Verständnis für die Natur wecken und so die Grundlage für ein späteres Eintreten für den Naturschutz legen. Seine reformerischen Gedanken für den naturkundlichen Unterricht formulierte er in Fachzeitschriften und warb um Nachahmung. Der Naturschutzerziehung in der Schule widmete er auch zahlreiche Artikel in den „Blättern“ Für den „Unterricht in Pflanzenkunde im Sinne der Naturbeobachtung“ schrieb er ein zweiteiliges Heft, bestehend aus Teil 1 „Pflanzenkenntnis“ und Teil 2 „Das innere Leben der Pflanzen“ (Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 12. Jhg., H.1/2 (1929), 112). Über diese Hefte hieß es in den Blättern: „Aus einem umfangreichen, gründlichen Wissen schöpfend, hat der Verfasser bald in einzelnen Beobachtungsaufgaben, bald in zusammenfassenden Überblicken, bald in mehr gemütvollen Aufsätzen versucht, das Auge für die Beobachtung zu schärfen, den Verstand zu wecken und das Herz zu öffnen für die Natur, deren Wunder und Schönheit“ (BRANDSTETTER (1929), 112).

Rueß wurde immer wieder als begabter Pädagoge gerühmt: „Aber weit bekannt bleibt er als trefflicher Erzieher. Es sei erinnert an die Zeichen- und Gesangserfolge seiner Schüler, an die prächtige Klaubdisziplin, an seine reizenden Kinderchorkonzerte und seine verschiedenen Lehrausstellungen“ (HOFMANN, E. F. (1939), 62).

● Blumentafeln

Zusammen mit dem Kunstmaler Franz Murr begann er 1933 mit der Herausgabe farbiger Tafeln geschützter Pflanzen in Bayern (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 16. Jhg., H. 1 (1933), 32-33). Die Pflanzenbilder wurden von Franz Murr, einem Kunstmaler, künstlerisch und botanisch gleichermaßen gekonnt dargestellt. Franz Murr suchte sich seine Porträts in der freien Natur und malte sie vor Ort, um sie möglichst treffend in ihrer natürlichen Umgebung darzustellen (s. MURR, F. (1933), 116). Rueß verfaßte dazu einen kurzen erläuternden Text mit Bestimmungsmerkmalen sowie Angaben zu Blütezeit, Standort und Schutz.

Die Tafeln sollten die wichtigsten in den verschiedenen bayerischen Landesteilen geschützten Pflanzen enthalten. Es gab 1933 in Bayern noch keine einheitlichen Naturschutzbestimmungen, so daß in den verschiedenen Landesteilen regionspezifisch unterschiedliche Pflanzen geschützt waren. Die Tafeln sollten den „Blättern für Naturschutz und Naturpflege beigegeben werden und sie dadurch „wertvoller“ machen. Auch konnten sie beim Bund Naturschutz einzeln oder als Serie erworben werden. Vor allem von den schönen farbigen Pflanzendarstellungen erhoffte man sich Werbewirksamkeit. Das Hauptziel war jedoch, daß möglichst weite Kreise die geschützten Pflanzen kennen und schätzen lernten und sie deshalb auch

schützten (s. RUESS, J. (1933b), 33). „Denn es ist wichtig, daß jeder Polizeibeamte anhand der Bilder die geschützten Pflanzen einwandfrei bestimmen, daß jeder Lehrer den Schülern die jeweils blühenden Pflanzen vorzeigen kann, doch auch, daß alle naturliebenden Wanderer die geschützten Pflanzen kennen und sich an den schönen Bildern freuen“ (MURR, F. & RUESS, J. (1937), 70)

1936 konnten 24 Pflanzentafeln mit im ganzen 118 geschützten Pflanzen zum Preis von 3,60 RM beim Bund Naturschutz bezogen werden. Inzwischen waren Reichsnaturschutzgesetz und Naturschutzverordnung in Kraft getreten. Die Tafeln, die schon länger in Vorbereitung waren, enthielten jedoch zahlreiche Pflanzen, die nach dem neuen Gesetz nicht mehr geschützt waren. Johann Rueß bemerkte dazu, daß „nach den Durchf. Verordn. § 6, Abs. 2 vor Inkrafttreten des Reichsnaturschutzgesetzes getroffene Anordnungen erst aufzuheben sind, wenn nach die hierdurch unter Schutz gestellten Naturdenkmale oder Landschaftsbestandteile nach § 12 oder 19 des Gesetzes weiter gesichert sind“ (RUESS, J. (1936c), 110). Wie schon erwähnt, sollten Pflanzen, die aufgrund ihres kleinen Verbreitungsgebietes im RNG keine Berücksichtigung gefunden hatten, durch dauerhafte Unterschutzstellung ihres Lebensraumes gerettet werden. Dazu boten die „Tafeln“ wertvolle Anhaltspunkte.

1936 erschienen die Tafeln in einer Auflage von 25 000, 1937 war schon eine zweite Auflage notwendig (MURR, F. & RUESS, J. (1937), 70). Dies zeigt das große Bedürfnis, die geschützten Pflanzen zu kennen, aber auch den hohen didaktischen Wert, der diesen Tafeln, die einzeln aus einem grünen Leinenband herausgenommen werden konnten, beigemessen wurde. 1938 berichteten die Münchner Neuesten Nachrichten, daß der Bund Naturschutz dem Landesfremdenverkehrsverband München 500 Exemplare der „Geschützten Pflanzen“ kostenlos zur Verfügung stellte (Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 4 (1937), 173). So sollten die Touristen in Bayern für den Naturschutz sensibilisiert werden.

Mit den farbigen Pflanzentafeln hatten Johann Rueß und Franz Murr erstmals ein Bilderwerk geschaffen, auf denen alle in Bayern geschützten Pflanzen dargestellt waren. Die „Tafeln“ waren die ideale Ergänzung zum Vollzug der gesetzlichen Bestimmungen im Artenschutz für Pflanzen. Mit ihrer Hilfe konnten weite Bevölkerungskreise über die Ziele des Pflanzen-Artenschutzes informiert und neue Unterstützer der Naturschutzidee gewonnen werden.

● Naturschutz an Hochschulen

Eine der großen Erwartungen der Zeit des Dritten Reiches, war die Einführung eigener Lehrveranstaltungen zum Thema Naturschutz an den Hochschulen gewesen. Bald schon erteilte der Minister für Wissenschaft und Volksbildung einen Lehrauftrag für Naturschutz, den Walther Schoenichen ab dem Wintersemester 1934/35 an der Berliner Universität wahrnahm (s. GRÖNING, G. & WOLSCHKE, J. (1983), 7). Noch 1936 wurde ein Gesuch des Bundes Naturschutz nach Einführung

eigener Vorlesungen zum Thema Naturschutz vom Rektor der Universität München negativ beantwortet: „Es darf festgestellt werden, daß in den in Betracht kommenden Fächern schon bisher dem Naturschutz eine besondere Beachtung zuteil geworden ist, so daß die meisten Kollegen die Einrichtung einer besonderen Vorlesung über dieses Thema nicht für nötig halten. (...) Ich glaube, daß der Eifer, mit dem sich die Kollegen für den Gedanken des Naturschutzes eingesetzt haben, es vorläufig nicht nötig macht, eine besondere Vorlesung und Übungen über Naturschutz einzusetzen“ (Anonymus (1936), 63). Der Naturschutz fand dennoch, wie vom Rektor der Universität erwähnt, verstärkt Berücksichtigung und zwar in den Fächern Zoologie, Botanik und Forstwirtschaft. Nach persönlichen Informationen von Herrn Professor Lense gab es während des Krieges dann doch noch eine einstündige Vorlesung über Naturschutz an der Universität München, die von Prof. Dingler, einem Zoologen gehalten wurde. Diese Vorlesung wurde nach dem Krieg von Professor Dr. Otto Kraus weitergeführt.

1937 wurde von der Reichsstelle für Naturschutz der erste Lehrgang über Landschaftspflege unter Leitung des Leiters der württembergischen Landesstelle für Naturschutz Dr. Hans Schwenkel an der Technischen Hochschule in Stuttgart veranstaltet. Der Lehrgang setzte sich in erster Linie mit der Erhaltung und Pflege des Landschaftsbildes auseinander (s. RUESS L. (1937), 130-131).

Einen Lehrstuhl für Naturschutz an einer Universität in Deutschland erlebte Johann Rueß nicht mehr. Erst 1990 wurde die erste Professur für Naturschutz in Deutschland eingerichtet. Seit dem Wintersemester 1990/91 kann an der Philipps-Universität Marburg Naturschutz als Hauptfach (neben Botanik, Genetik, Mikrobiologie und Zoologie) studiert und mit der Diplomprüfung für das Fach Biologie abgeschlossen werden (s. PLACHTER, H. (1991), 218). Den Weg dazu haben seit Anfang dieses Jahrhunderts Personen wie Hugo Conwentz, Walther Schoenichen und auch Johann Rueß bereitet, indem sie immer wieder einen solchen Lehrstuhl forderten.

● Veranstaltungsprogramm für den Bund Naturschutz

1937 schrieb Luitpold Rueß in den „Blättern“: „Als eines unserer besten Werbemittel für den Naturschutz, bei dem der meiste Einfluß gewonnen werden kann, hat sich die Durchführung von Vorträgen, Wanderungen und Führungen erwiesen“ (RUESS, L. (1937b), 131).

Johann Rueß organisierte ab Mitte der dreißiger Jahre ein Jahresprogramm, das die Aufklärung und Werbung neuer Mitglieder zum Ziel hatte. Dieses Programm umfaßte naturkundliche Wanderungen, Vorträge und Unterhaltungsabende.

Einmal im Jahr im Fasching fanden die sehr beliebten Unterhaltungsabende des Bundes Naturschutz statt. 1934 berichteten die Münchner Neuesten Nachrichten: „Die Unterhaltung war ganz auf Naturschutz eingestellt, und Oberlehrer Johann Rueß (...), sowie sein Sohn, Innenarchitekt Luitpold Rueß hatten das Thema nach allen Seiten hin lustig und voll Faschingslaune angepackt. (...) Der

Höhepunkt des Abends war die Uraufführung des Märchen-Zauber-Naturschutzfestspiels „Die Wunderblume“, das Johann Rueß nach einer Idee seines Sohnes mit ihm gedichtet, gestaltet und musikalisch heiter illustriert hat. Die Abenteuer eines Prinzen, der auf der Suche nach der blauen Wunderblume ist, und sie doch schließlich, im Gedanken an den Naturschutz nicht abpflückt, weckte starken Beifall“ (zit. in Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H. 1 (1934), 84).

An den Wochenenden organisierte Johann Rueß für die Bezirksgruppe München Wanderungen in die nähere Umgebung unter sachkundiger Führung. Dieses Angebot erfreute sich großer Beliebtheit. Es nahmen daran jeweils 50 - 100 Mitglieder und andere Naturfreunde teil (s. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H. 2 (1934), 152). Rueß umriß die Ziele der Wanderungen folgendermaßen:

„Naturbeobachtung, pflanzen-, erdkundliche Hinweise und Erklärungen, das Vogelleben, Erfassen der heimatlichen Landschaft liegen uns am Herzen. Daneben wollen wir dem Heimatgedanken auch dienen durch kunsthistorische Aufklärungen über Kirchen und andere Naturdenkmäler, die auf unseren Wegen uns begegnen“ (RUESS, J. (1934e), 152). Erwandert wurde also die gesamte „Heimat“ vor allem unter natur- und heimatkundlichen, aber auch kunsthistorischen Gesichtspunkten. So umfaßte z.B. das Herbstprogramm der Ortsgruppe München folgende Angebote: Waldwanderung Gauting-Starnberg. Die Inseln im Staffelsee. Die biologische Abteilung im Botanischen Garten. Pilze und Früchte unserer Heimat (Gilching-Gauting) Radwanderfahrt zum Kraxenbichl. Zuchterfolge und freie Natur (Tierpark Hellabrunn). Grafing-Dobelklause-Ölkofen. Schwammerl im Forst Kasten. Grundstücke des Isartalvereins an der Weißen Wand bis Wolfratshausen. (s. RUESS, J. (1940b), 95). Ähnlich war die Thematik der angebotenen Vorträge. 1933 wurden u.a. folgende Vortragsabende angeboten „Schutz und Vernichtung des Waldes in ihrer Auswirkung auf Boden und Flora“, „Das alpine Museum“, „der Wisent“ und „Aubinger Lohe“ (Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 16. Jhg., H. 2 (1936), 186).

Mindestens einmal im Jahr zu Pfingsten, meist aber zweimal fanden größere, mehrtägige Fahrten statt unter der Leitung von Johann Rueß, seinem Sohn Luitpold und anderen kompetenten Führern. So fuhr der Bund Naturschutz z.B. 1937 in den Frankenwald und nach Italien in den Abruzzen-Nationalpark, 1938 in den Spessart und an den Bodensee und 1939 in den Steigerwald und die Haßberge sowie in die Hohen Tauern.

Johann Rueß und sein Sohn Luitpold haben mit ihren Veranstaltungsprogrammen gewissermaßen den Grundstock für das Bildungswerk des Bund Naturschutz in Bayern gelegt. Der beabsichtigte Werbeeffect der Veranstaltungen war zusammen mit den „Blättern“ groß: von 537 1918 war der Mitgliederstand auf 27 755 im Jahr 1943 gestiegen (s. HOPLITSCHKE, E. (1984), 320). Eine soziologische Aufgliederung des Mitgliederstands im zeitlichen Vergleich wäre sicher von besonderem Interesse im Hinblick auf die aktuelle „Akzeptanz- Diskussion“, muß aber zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben!

● Zusammenfassung

Johann Rueß war bei der Gründung des Bund Naturschutz in Bayern e.V. 1913 mit beteiligt. Er leitete die Geschäfte des Vereins 30 Jahre. Unter seiner Leitung wurden die „Blätter für Naturschutz und Naturpflege“ das Organ des Natur- und Heimatschutzes in Bayern. Seine Überzeugung war, daß man nur schützen kann, was man kennt. Er veranstaltete Führungen, Wanderungen, Ausstellungen und Vorträge über Natur- und Heimatschutz und legte damit den Grundstock für das Bildungswerk des Bund Naturschutz in Bayern. Mit dem Abschluß des Stützer'schen Buches über „die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns“ schuf er ein wichtiges Dokument des Heimatschutzes in Bayern. Die zusammen mit dem Kunstmaler Murr herausgegebenen farbigen Pflanzentafeln leisteten wichtige Aufklärungsarbeit. Nach der Einführung des Reichsnaturschutzgesetzes 1935 kamen dem Naturschutz sein botanisches Wissen und seine umfangreichen Vorarbeiten bei den Anträgen auf Unterschutzstellungen und bei den Vorbereitungen für die sogenannte „Naturschutzverordnung“ zugute. Der Erfolg seiner Aufklärungsarbeit und Werbung für den Bund Naturschutz spiegelt der Mitgliederstand des Bundes am besten wieder: Von anfänglich 500 stieg er auf über 25 000 bis zum Tod von Johann Rueß 1943.

6. Literaturverzeichnis

- ANONYMUS (1918):
Bericht über die Mitgliederversammlung des Bundes Naturschutz in Bayern e.V. am 4. Mai 1918. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 1. Jhg., H.1, 3-10
- ANONYMUS (1936):
Vorlesungen über Naturschutz an unseren Hochschulen. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg., H.1, 63
- ANONYMUS (1937):
Bericht über die ordentliche Mitgliederversammlung des Bundes Naturschutzes in Bayern vom 16.3.1938. - Blätter für Naturschutz, 21. Jhg., H.2, 65-68
- ANONYMUS (1940):
Bericht über die ordentliche Mitgliederversammlung des Bundes Naturschutz in Bayern vom 14.2.1940. - Blätter für Naturschutz, 23. Jhg., H. 2/3, 69-71
- BRANDSTETTER (1929):
Unterricht in der Pflanzenkunde im Sinne der Naturbeobachtung. 1. Teil: Pflanzenkenntnis. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 12. Jhg., H. 1/2, S. 112
- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V. (1918):
Satzungen des Bundes Naturschutz in Bayern (E.V.). Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 1. Jhg., H.1, 11
- BUND NATURSCHUTZ IN BAYERN E.V. (1934):
Satzungen des Bundes Naturschutz in Bayern (e.V.). Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H.1, 85
- GRÖNING, J. & WOLSCHKE, J. (1983):
Naturschutz und Ökologie im Nationalsozialismus. Die alte Stadt, 10. Jhg., H. 1, 1-17
- HOFFMANN, E. F. (1939):
Zum Ehrenfest für Oberlehrer Rueß. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 22. Jhg., H. 2/3, 61-63
- HOFFMANN, E. F. (1944):
Unserm Johann Rueß. Tätigkeitsbericht des Bundes Naturschutz in Bayern e.V. für das Jahr 1944, 2-5
- HOPLITSCHKE, E. (1984):
Der Bund Naturschutz in Bayern. Traditioneller Naturschutzverband oder Teil der neuen sozialen Bewegungen. - Dissertation am Fachbereich Politische Wissenschaften der Freien Universität Berlin, Berlin, 369 S.

KLEINE, H.-D. (1977):
Allgemeiner statistischer Überblick über die Naturschutzgebiete Bayerns. Schr.R. Naturschutz und Landschaftspflege H.8/1977, S. 71-111, München

KRAUS, O. (1940):
Naturschutz und Ödlandaufforstung. Blätter für Naturschutz, 23. Jhg., H. 1, 3-4

MURR, F. & RUESS, J. (1937):
Geschützte Pflanzen. Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 2, 70

MURR, F. (1933):
Als ich die Pflanzentafeln malte... - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 16. Jhg., H. 2, 113-116

PLACHTER, H. (1991):
Naturschutz als neues Hauptfach in der Biologieausbildung. - Natur und Landschaft, 66. Jhg., H. 4, 218-221

ROSS, LEHRS, & RUESS, J. (1929):
Naturschutz und Schongebiete in Bayern. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 21. Jhg., H. 1/2, 32-37

RUESS, J. (1920):
Was wir wollen. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 3. Jhg., H. 1

———— (1922a):
Schlußbemerkung. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 6. Jhg., H. 1, 8

———— (1922b):
Zur Aufklärung und Werbung. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 7. Jhg., H. 1, 21-23

RUESS, J. & STÜTZER, F. (1922):
Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild. Verlag von Piloty & Loehle, München, 42 S.

RUESS, J. (1928):
Vom Schulgarten. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 11. Jhg., H. 1/2, 61-62

———— (1929):
Zur Pflanzenkunde in der Schule. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 12. Jhg., H. 1/2, 63-66

———— (1930):
Naturschutz und Hochschule. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 13. Jhg., H. 2, 84-87

———— (1931):
Vom Sinn des Naturschutzes. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 14. Jhg., H. 2, 118-124

———— (1932):
Die Erziehung der Jugend zum Naturschutz. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 15. Jhg., H. 1, 84-90

———— (1933a):
Die neue Zeit und wir. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 16. Jhg., H.2, 97-104

———— (1933b):
Unsere farbigen Pflanzentafeln. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 16. Jhg., H. 1, 33

———— (1934b):
Erziehung zum Naturschutz. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H. 1, 49-51

———— (1934c):
Naturschutz als Wissenschaft und Lehrfach. Entwurf eines Planes für Vorträge oder Vorlesungen über den Naturschutz. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H. 1, 14-15

———— (1934d):
Wir wünschen, daß unsere Zeitschrift gelesen werde von... Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 15. Jhg., H.2, 120

———— (1934e):
Unsere Wanderungen um München. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 17. Jhg., H. 2, 152

———— (1935):
Aus der Arbeit des Bundes. Blätter für Naturschutz und

Naturpflege, 18. Jhg., H. 2, 136-140

———— (1936a):

Gedanken um die Heimat, Natur und ihren Schutz. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg., H. 2, 105-109

———— (1936b):

Naturschutzgesetz und „Bund“ -Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg. H. 1, 15

———— (1936c):

Die neuen Blumentafeln. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg., H. 2, 110

———— (1936d):

Aus unseren Bundesgruppen. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg., H. 1, 71

———— (1937):

Verschiedene Mitteilungen. Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 3, 132-135

———— (1938):

Ein Vierteljahrhundert Bund Naturschutz in Bayern. - Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 21. Jhg., H.2, 41-43

———— (1939):

Leitspruch. - Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 2/3, 1

———— (1940a):

Blumen. - Blätter für Naturschutz, 23. Jhg., H. 2/3, 41-45

———— (1940b):

Führungen im Naturschutz. Blätter für Naturschutz, 23. Jhg., H. 4, 95

———— (1937a):

Lehrgang über Landschaftspflege. Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 3, 130-131

———— (1937b):

Vorträge, Wanderungen und Führungen. Blätter für Naturschutz, 20. Jhg., H. 3, 131

SEIFERT, A. (1936):

Über natürliche und naturwidrige Wasserwirtschaft. Blätter für Naturschutz und Naturpflege, 19. Jhg., H. 2, 136-138

STÜTZER, F. (1900-1905):

Die größten, ältesten oder sonst merkwürdigen Bäume Bayerns in Wort und Bild. Lfg. 1-4, Piloty und Loehle, Priv. Kunst- und Verlagsanstalt, München

ZWANZIG, G. (1985):

50 Jahre Reichsnaturschutzgesetz. - Natur und Landschaft, 60. Jhg., H. 7/8, 275

———— (1995):

Vom Naturrecht zum Schöpfungsrecht. Wertewandel in der Geschichte des Naturschutzrechts.- Berichte der ANL 18 (1994), S. 33-42

Anschrift der Verfasserin:

Gerti Fluhr-Meyer

Klausingweg 6

D-80797 München

Rechtsprechung zum naturschutzrechtlichen Inschutznahmeverfahren

York Christian STENSCHKE*

Gliederung:

I. Erarbeitung des Verordnungsentwurfs

1. Grundsatzfragen

- a) Schutzwürdigkeit
- b) Erforderlichkeit
- c) Ermessen des Normgebers

2. Aufbau

- a) allgemeine Normsetzungsrichtlinien
- b) Ermächtigungsnorm
- c) Schutzgegenstand
- d) Schutzgebietsgrenzen
- e) Schutzzweck
- f) Verbote
- g) Erlaubnisvorbehalte
- h) Befreiung
- i) Ausnahmen
- j) Ordnungswidrigkeiten
- k) Inkrafttreten und Geltungsdauer

II. Durchführung des Verfahrens

1. Vorabklärungen

- a) Vorbesprechung mit einigen wesentlichen Fachbehörden
- b) Informationsveranstaltung mit Betroffenen

2. Raumordnungsverfahren

3. Anhörung der Träger öffentlicher Belange und Naturschutzverbände

4. Öffentliche Bekanntmachung

- a) Fristsetzung
- b) Geläufige Gebietsbezeichnung („Anstoßwirkung“)
- c) Hinweise auf Anregungen, Bedenken und Veränderungssperre
- d) Mitteilung des Abwägungsergebnisses

5. Einschaltung des Naturschutzbeirats

6. Abwägung und Beschlussfassung

7. Rechtsaufsichtliche Genehmigung

8. Ausfertigung

9. Bekanntmachung

10. Einstweilige Sicherstellung

III. Abwägung

1. Grundsätze

2. Abwägung mit anderen Belangen

- a) Abwägungsprinzip im Naturschutzrecht
- b) Abwägungsvorgang
 - a) Kommunale Rechtspositionen
 - b) Landwirtschaft
 - c) Forstwirtschaft
 - d) Fischereiwirtschaft
 - e) Jagd
 - f) Landesverteidigung
 - g) Fernmeldewesen

h) Straßenbau

i) Wasserwirtschaft

j) Luftverkehr

k) Bergbau

l) Rettungseinsätze

m) Erholungsverkehr

3. Abwägung mit Eigentümerinteressen

a) Eigentumsinhalt und -schränken

b) Sozialbindung im Naturschutzrecht

c) Bestandsschutz

d) Entschädigungspflichtige Enteignung

Aufgrund der Sichtung von Biotop- und Auwaldkartierungen erweisen sich in Bayern etwa 1000 Gebiete als naturschutzgebietswürdig i.S. des Art. 7 BayNatSchG. Dazu kommen zahlreiche Gebiete, die in den Regionalplänen als landschaftliche Vorbehaltsgebiete ausgewiesen wurden und sich deshalb zumindest teilweise zur Ausweisung von Landschaftsschutzgebieten nach Art. 10 BayNatSchG anbieten. Darüber hinaus liefern die Biotopkartierung sowie das Arten- und Biotopschutzprogramm des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen eine Fülle von Vorschlägen zur Festsetzung von Naturdenkmälern gemäß Art. 9 BayNatSchG und von geschützten Landschaftsbestandteilen gemäß Art. 12 BayNatSchG¹⁾.

Sämtliche Schutzgebiete werden durch Rechtsverordnung von staatlichen Naturschutzbehörden oder Kommunen ausgewiesen. Die bei der Erarbeitung von Verordnungsentwürfen (I), bei der Durchführung des Verfahrens (II) und bei der Abwägung der Naturschutzbelange mit anderen öffentlichen und privaten Belangen (III) häufig auftretenden Fragen sollen nachstehend - teilweise nur stichwortartig- mit besonderen Hinweisen auf die Rechtsprechung abgehandelt werden.

I. Erarbeitung des Verordnungsentwurfs

1. Grundsatzfragen

Damit die Verordnung gemäß Art. 45 LStVG im Rahmen der Ermächtigungsnorm bleibt, müssen die fachlichen Schutzgebietsvorschläge zunächst anhand der Tatbestandsmerkmale der Art. 7 12 BayNatSchG gewertet werden.

a) Schutzwürdigkeit

Dabei sind die Schutzwürdigkeit des gegenwärtig vorhandenen Naturhaushalts, der Eigenart der Landschaft²⁾, des Landschaftsbildes oder die Erholungseignung Maßstab. Für den Nachweis der

Überarbeitung von „Das Inschutznahmeverfahren im Naturschutzrecht“ in BayVBl 1987 S. 644

¹⁾ Alle weiteren Anmerkungen siehe Anhang!

Schutzwürdigkeit, aber auch für die verbale Festlegung des Schutzzwecks und die Abwägung mit anderen öffentlichen und privaten Belangen ist eine sorgfältige fachliche Beurteilung mit entsprechender Bestandsaufnahme unerlässlich. Das Gutachten muß von zutreffenden Voraussetzungen ausgehen, besonders schwierige Probleme hinreichend klären, darf keine Mängel oder unlösbare Widersprüche aufweisen und keinen Anlaß zu Zweifeln an der Sachkunde und Unvoreingenommenheit des Gutachters aufkommen lassen³⁾. Wie geschützte Biotop entstanden sind, ist für die Inschutznahme ohne Bedeutung⁴⁾.

Die Verbesserung des Ist-Zustandes durch eine Unterschutzstellung ist zulässig⁵⁾. Sie ist aber möglicherweise entschädigungsrechtlich von Bedeutung, weil insoweit eine naturschutzfachliche Situationsgebundenheit und damit eine eigentumsrechtliche Sozialbindung gegenwärtig noch nicht vorliegt.

Naturschutzrechtlich kann jedoch auch die Inschutznahme (noch) nicht schutzwürdiger Natur damit begründet werden, daß § 1 BNatSchG nicht nur das Ziel enthält, Natur und Landschaft zu schützen und zu pflegen, sondern auch „zu entwickeln“ und daß ein Landschaftsschutzgebiet gemäß Art. 10 BayNatSchG auch zur „Wiederherstellung“ der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ausgewiesen werden kann. Zumindest dürfte es dort keine Probleme geben, eine sich erst zu einem Biotop entwickelnde Landschaft unter Schutz zu stellen, wo bereits eine rechtliche Vorwidmung mit ökologischen Zielsetzungen gegeben ist, wie z.B. Festsetzungen gemäß § 5 Abs. 2 Nr. 10 und § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB in der Bauleitplanung oder landschaftspflegerische Begleitpläne in Planfeststellungen, etwa die Bestimmung eines neu entstandenen Stausees für Naturschutzzwecke. In diesem Fall kann - um rechtzeitig einen Riegel vor erst entstehende Freizeit und andere Nutzungen zu schieben - die Inschutznahme schon dann einsetzen, wenn sich die erwartete Flora und Fauna noch nicht eingestellt hat.

b) Erforderlichkeit

Sodann ist die Erforderlichkeit der Inschutznahme zu prüfen, denn eine öffentliche Planung trägt ihre Rechtfertigung nicht bereits in sich selbst, sondern bedarf wegen ihrer Einwirkung auf Rechte Dritter einer an ihrer gesetzlichen Zielbestimmung gemessenen Rechtfertigung⁶⁾. Der Schutzgegenstand muß unter Berücksichtigung der allgemeinen Ziele und Grundsätze des Naturschutzes gemäß § 1 und 2 BNatSchG tatsächlich schutzwürdig und schutzbedürftig sein⁷⁾. In Analogie zur Planungsrechtfertigung bei der Straßen- sowie Bauleitplanung ist die Inschutznahme nicht erst bei natur- und denkgesetzlicher Unausweichlichkeit „erforderlich“, sondern schon dann, wenn sie „vernünftigerweise geboten“ ist⁸⁾. Die Erforderlichkeit ist allein nach den eigenständigen Voraussetzungen des Naturschutzrechts zu beurteilen. Es bedarf keiner speziellen Rechtfertigung und Begründung dafür, daß und weshalb die den anderen Aufgabenträgern zugewiesenen gesetzlichen Möglichkeiten des Naturschutzes (z.B. auch in der Bauleitplanung) nicht ausreichend erscheinen⁹⁾.

Die Erforderlichkeit einer Schutzgebietsausweitung wird nicht dadurch hinfällig, daß Grundstückseigentümer zivilrechtliche Verträge über eine naturschutzfreundliche Bewirtschaftung gegen Entschädigung anbieten¹⁰⁾. Derartige Verträge bewirken nur einen unzureichenden Schutz, da sie,

keine öffentlich-rechtliche Wirkung entfalten (vgl. § 68 BLG, Art. 34 BayNatSchG, Art. 47 BayWaldG),

nur gegenüber den Vertragspartnern, nicht aber gegenüber Dritten (z.B. Freizeitnutzern) gelten,

wegen der Kündbarkeit mit einer ständigen Unsicherheit behaftet sind,

wegen der Freiwilligkeit von Vertragsabschlüssen nicht gewährleisten, daß auch ein Gebiet mit einer großen Anzahl von Grundstücken vollständig geschützt werden kann.

Zudem würden Privatverträge mit einer Vielzahl von Grundstückseigentümern und Pächtern einen unvertretbar großen Verwaltungsaufwand mit sich bringen, der wegen des Wechsels von Eigentums- und Pachtverhältnissen auch nicht auf eine einmalige Aktion beschränkt werden könnte.

Kein notwendiges Element der Erforderlichkeit ist die akute Gefährdung des Objekts, jedoch kann diese die Dringlichkeit der Schutzmaßnahme erhöhen¹¹⁾. Bei konkreter Gefährdung ist eine Verordnung auch als „Maßnahme-Verordnung“ zulässig¹²⁾.

c) Ermessen des Normgebers

Das Ermessen des Normgebers erstreckt sich zunächst auf die Frage, ob er überhaupt eine Unterschutzstellung vornimmt. Sein an sich weites Ermessen ist bei entsprechender Schutzwürdigkeit des Gebiets erheblich eingeschränkt durch zwingende Grundsätze des Naturschutzes in Art. 1 Abs. 2 Nr. 5 („sind zu schützen, zu unterhalten“) und Art 14 Abs. 2 BayNatSchG. Auch die Rechtsprechung hat sich in diesem Sinne ausgesprochen¹³⁾.

Einen erheblichen Nachdruck hat der staatliche Handlungsauftrag zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen durch die Staatszielbestimmung in Art. 20a GG, Art. 3 Abs. 2 BV und die Auftragskonkretisierung in Art. 141 Abs. 1 und 2 BV erhalten¹⁴⁾.

Die gesetzliche Ermächtigung gewährt dem naturschutzrechtlichen Normgeber darüber hinaus eine verhältnismäßig weite Gestaltungsfreiheit¹⁵⁾. Er muß sich jedoch an die gesetzliche Ermächtigung halten und die Grundsätze der Bestimmtheit, Ge-eignetheit, Erforderlichkeit, Verhältnismäßigkeit und Gleichbehandlung beachten¹⁶⁾.

Gemäß Nr. 2.1.3 der Organisationsrichtlinien der Bayer. Staatsregierung vom 26.06.1984¹⁷⁾ sollen Regelungen nicht erlassen werden, wenn ihre Einhaltung weder erwartet noch sichergestellt werden kann. Diese allgemeine Soll- (Verwaltungs-) Vorschrift kann der Ausweisung von Schutzgebieten bei der hohen faktischen und verfassungsrechtlichen Bedeutung der Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen nicht entgegenstehen, denn durch

die Errichtung von Naturschutzwachen soll gerade auf dem Gebiet des Naturschutzes eine höhere Aufklärung und Überwachung erreicht werden als auf anderen Gebieten. Daneben sei auf folgendes hingewiesen:

Das Wesen einer Norm besteht in ihrem Gebot und nicht in ihrer Vollziehbarkeit,

das Menschenbild des Grundgesetzes geht vom gesetzestreuem Bürger aus,

nicht das Rechtsgefühl erzeugt das Recht, sondern das Recht erzeugt das Rechtsgefühl (Rudolf von Ihering).

2. Aufbau

a) Allgemeine Normsetzungsrichtlinien

Grundsätzlich sind bei der Abfassung des Einleitungssatzes und einzelner Vorschriften die IMBek zum LStVG¹⁸⁾ und die Redaktionsrichtlinien der Bayer. Staatsregierung vom 26.06.1984¹⁹⁾ zu beachten.

b) Einleitungssatz

Der Einleitungssatz zitiert gemäß Art. 45 Abs. 2 LStVG die Ermächtigungsgrundlagen.

c) Schutzgegenstand

Der Schutzgegenstand²⁰⁾ ist gemäß § 12 Abs. 2 BNatSchG zu benennen.

d) Schutzgebietsgrenzen

Die Schutzgebietsgrenzen werden gemäß Art. 51 Abs. 3 LStVG festgelegt, wobei die Grobumschreibung verbal oder kartographisch erfolgen kann. Zur Abgrenzung und Schutzwürdigkeit der einzelnen Grundstücke im Schutzgebiet gibt es eine Reihe von obergerichtlichen Entscheidungen²¹⁾. Auch hier hat der Normgeber ein gestalterisches Ermessen²²⁾.

Beim Vollzug einer Schutzgebietsverordnung ist zu berücksichtigen, daß der Schutz nicht formal an der Außenlinie des Schutzgebiets endet, sondern sich auch auf außerhalb liegende Vorhaben erstreckt, wenn diese in das Schutzgebiet hineinwirken²³⁾.

e) Schutzzweck

Der Schutzzweck muß nach § 12 Abs. 2 BNatSchG angegeben werden und dient u.a. als Entscheidungskriterium bei der Erteilung von Erlaubnissen und Befreiungen. Es ist nicht erforderlich, die zu schützenden Tiere und Pflanzen im einzelnen aufzuzählen. Es genügt aber auch nicht, wenn es etwa heißt, die Unterschutzstellung erfolge zur „Erhaltung des trockenen Südwesthangs mit seiner seltenen Fauna und Flora“. Der wesentliche Schutzzweck muß in der Verordnung genannt werden, weil er Maßstab für ihre Erforderlichkeit und Verbote zur Erreichung dieses Schutzzwecks ist. Eine Konkretisierung durch zusammenfassende Begriffe ist durchaus möglich²⁴⁾. Ein besonderes, schutzwürdiges Interesse des einzelnen, unmittelbar aus der Schutzverordnung zu ersehen, um welche Arten von Pflanzen und Vögel es sich handelt, ist nicht ersichtlich²⁵⁾.

f) Verbote

Verbote sind ebenfalls nach § 12 Abs. 2 BNatSchG aufzunehmen. Sie haben sich an die Ermächtigungsgrundlage zu halten. Das ermöglicht bei verschiedenen Schutzgebietstypen auch verschiedene Eingriffe in die Handlungsfreiheit:

Naturschutzgebiet nach Art. 7 BayNatSchG: Absolutes Veränderungsverbot, Betretungsverbot, Handlungsverbot,

Naturdenkmal und geschützter Landschaftsbestandteil nach Art. 9 und 12 BayNatSchG: absolutes Veränderungsverbot, aber kein Betretungsverbot,

- Landschaftsschutzgebiet nach Art.10 BayNatSchG: Verbot von Handlungen, die den Charakter des Gebiets verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Im Landschaftsschutzgebiet darf also kein Betretungsverbot erlassen werden und kein Verbot von Handlungen (Jagd, Fischerei), es sei denn, solche Handlungen würden den Charakter des Gebiets verändern. Allerdings braucht sich das relative Veränderungsverbot nicht nur allgemein auf Handlungen zu beziehen, die die Natur schädigen, das Landschaftsbild verunstalten oder den Naturgenuß beeinträchtigen, sondern es kann sich auch auf konkrete Maßnahmen beziehen, wie etwa Verbote von bestimmten Gebäuden oder Bootsanlegestellen²⁶⁾.

g) Erlaubnisvorbehalte

Bei der Abfassung der Verbote und Erlaubnisvorbehalte sind wiederum die Grundsätze der Bestimmtheit, Geeignetheit, Erforderlichkeit, Verhältnismäßigkeit und Gleichheit zu beachten¹⁶⁾. Das rechtsstaatliche Gebot hinreichender Bestimmtheit der Normen zwingt nicht dazu, Tatbestände stets mit genau erfaßbaren Maßstäben zu umschreiben. Generalklauseln und unbestimmte, der Ausfüllung bedürftige Begriffe sind grundsätzlich zulässig, jedoch ist der Normgeber gehalten, seine Regeln so bestimmt zu fassen, wie dies nach der Eigenart der zu ordnenden Lebenssachverhalte und mit Rücksicht auf den Normenzweck möglich ist²⁷⁾. Daß hinsichtlich der Rechtsanwendung im einzelnen Fall ein Rest von Unsicherheit verbleibt, folgt aus der Funktion von Rechtsbegriffen dieser Art als Einschätzungsermessen²⁸⁾.

Ein Verbot mit Erlaubnisvorbehalt stellt ein rechtsstaatlich unbedenkliches Mittel des Verwaltungshandelns dar²⁹⁾. Einschränkungen der Eigentümerbefugnisse müssen aber vom geregelten Sachbereich her geboten und in ihrer Ausgestaltung selbst sachgerecht sein; sie dürfen nicht weiter gehen als der Schutzzweck der Regelung reicht³⁰⁾. Dabei genügt die allgemeine Erfahrung, ob eine Gefährdung gegeben ist oder nicht.

Die Beschränkung, bestimmte Vorhaben von einer vorherigen behördlichen Unbedenklichkeitsprüfung abhängig zu machen, hält sich noch im Rahmen der zulässigen Inhaltsbestimmung des Eigentums³¹⁾. Unangemessene Verzögerungen bei der Bearbeitung von Erlaubnisansuchen stellen sich als - mit Rechtsbehelfen angreifbare - Mängel im Vollzug dar; durch sie kann die Gültigkeit der Verordnung selbst nicht in Frage gestellt werden³²⁾.

Auf die Erteilung der Erlaubnis besteht in einem Landschaftsschutzgebiet bei Erfüllung aller Voraussetzungen ein Rechtsanspruch³³). Soweit eine Verordnung bei entsprechender Schutzwürdigkeit etwa in einem Naturschutzgebiet einen Anspruch auf Erteilung einer Genehmigung ausschließt, entzieht sie nicht eine Befugnis, die wesensmäßig den Kern des verfassungsgemäß garantierten Eigentums ausmachen würde³⁴).

h) Befreiung

Die gesetzlichen Voraussetzungen der Befreiung ergeben sich aus Art. 49 BayNatSchG³⁵⁺³⁴).

i) Ausnahmen

Ausnahmen stellen als Ergebnis der Abwägung den möglichen Interessensausgleich dar (dazu unten III).

j) Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrigkeiten haben ihre Rechtsgrundlage in Art. 52 BayNatSchG. Gemäß Art. 4 LStVG müssen die Tatbestände für die Ordnungswidrigkeit in der Verordnung genannt werden, so daß eine Verweisung auf Art. 52 BayNatSchG nicht genügt³⁶). Es ist mit dem Wesen eines Ordnungswidrigkeitstatbestandes vereinbar, wenn er unbestimmte, ausfüllungsbedürftige Rechtsbegriffe enthält³⁷).

k) Inkrafttreten, Geltungsdauer

Inkrafttreten und Geltungsdauer richten sich nach Art. 50 LStVG. Eine Befristung ist nicht angezeigt³⁸).

II. Durchführung des Verfahrens

1. Vorabklärungen

Vor Einleitung des formellen Anhörungsverfahrens gemäß Art. 46 BayNatSchG kann sich eine

a) Vorbesprechung

mit den wichtigsten Fachbehörden als Trägern öffentlicher Belange und den beteiligten Kommunen und (nicht nur anerkannten) Naturschutzverbänden sowie

b) Informationsversammlung

mit Eigentümern und sonstigen Berechtigten empfehlen, um berechtigte Interessen rechtzeitig zu berücksichtigen.

2. Raumordnungsverfahren

Die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens gemäß Art. 23 LP1G ist nur dann notwendig, wenn wegen der Größe des Schutzgebiets überörtliche Auswirkungen zu erwarten sind.

3. Anhörung der Träger öffentlicher Belange und Naturschutzverbände

Bei der Anhörung der Träger öffentlicher Belange gemäß Art. 46 Abs. 1 BayNatSchG bestehen keine gesetzlichen Fristen und kein Anspruch der Betei-

ligten auf Beantwortung ihrer Einwendungen (Argument aus Art. 46 Abs. 1, 2 und 4 BayNatSchG). Das gleiche gilt für die Anhörung der anerkannten Naturschutzverbände gem. § 29 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Im vereinfachten Verfahren nach Art. 46 Abs. 3 BayNatSchG sind nicht nur die von Beschränkungen Betroffenen, sondern auch die in ihrem Aufgabenbereich möglicherweise berührten Stellen zu beteiligen, insbesondere die Fachbehörden und auch die anerkannten Verbände³⁹⁺⁶⁴).

4. Öffentliche Bekanntmachung

Die öffentliche Bekanntmachung richtet sich nach Art. 46 Abs. 2 BayNatSchG i.V.m. Art. 27 Abs. 2 GO⁴⁰).

a) Fristsetzung

Großzügige Fristsetzung für die Auslegung und die vorherige Bekanntmachung ist zweckmäßig zur Vermeidung von Formfehlern, welche die Nichtigkeit der Verordnung zur Folge hätten⁴¹).

b) Gebietsbezeichnung

Die Bekanntmachung muß eine geläufige geographische Bezeichnung oder eine Karte des Gebiets enthalten, um beim betroffenen Bürger „Anstoßwirkung“ zu einer möglichen Verfahrensbeilegung zu entfalten⁴²).

c) Hinweis auf Anregungen, Bedenken und Veränderungssperre

Hinweis auf Anregungen und Bedenken während der Auslegungsfrist von einem Monat und bei Naturschutzgebieten auch Hinweis auf die Veränderungssperre gemäß Art. 48 Abs. 3 BayNatSchG.

Enthält eine Verordnung gegenüber dem Entwurf, zu dem der betroffene Grundstückseigentümer angehört worden war, keine wesentlichen Änderungen, ist eine erneute Anhörung entbehrlich⁴³).

d) Mitteilung des Abwägungsergebnisses

Später bei diesem Einwenderkreis Mitteilung des Abwägungsergebnisses nach Art. 46 Abs. 4 BayNatSchG. Die Mitteilung ist nicht fristgebunden⁴⁴) und kein Verwaltungsakt. Eine Begründung ist nicht nötig.

5. Einschaltung des Naturschutzbeirats

Einschaltung des Naturschutzbeirats gemäß Art. 41 BayNatSchG

6. Abwägung und Beschlußfassung

7. Rechtaufsichtliche Genehmigung

Kommunale Verordnungen der Gemeinden und Landkreise bedürfen der Genehmigung der Rechtaufsichtsbehörde nach Art. 47 LStVG. Dasselbe gilt für Verordnungen des Landratsamts als Staatsbehörde. Die Genehmigung ist in erster Linie Teil des Rechtssetzungsverfahrens und kann nur begrenzt angefochten werden⁴⁵).

8. Ausfertigung

Die Ausfertigung hat die Aufgabe, eine Originalurkunde zu schaffen, die mit öffentlicher Wirkung

bezeugt, daß der textliche und der zeichnerische Inhalt der Verordnung mit dem Willen des Normengebers übereinstimmt und die für die Rechtswirksamkeit maßgebenden Umstände beachtet sind. Authentizität des Normeninhalts und Legalität des Verfahrens sollen von einer zuständigen Person bestätigt werden⁴⁶). Bis zur Ausfertigung müssen spätestens alle Verfahrensmängel behoben sein⁴⁷). Sind archivmäßig hinterlegte Karten Bestandteile einer Verordnung, so sind auch sie auszufertigen⁴⁸). Der Aufbewahrungsort der archivmäßig verwahrten Karten muß so genau bezeichnet sein, daß der Betroffene ihn ohne weiteres aufsuchen kann, und muß nach Raum und Zeit ohne unzumutbare Schwierigkeiten zugänglich sein; die Aufbewahrung muß wenigstens derartig archivmäßig gesichert sein, daß die fragliche Karte nicht zugleich als laufende Arbeitsunterlage dient und dadurch unscharf (abgegriffen) oder durch nachträgliche Eintragungen verändert werden kann⁴⁹).

9. Bekanntmachung

Beachtung von Art. 51 LStVG⁵⁰).

10. Einstweilige Sicherstellung

Die einstweilige Sicherstellung nach Art. 48 Abs. 2 BayNatSchG befreit nur vorläufig von der Durchführung des Verfahrens, bei kommunalen Verordnungen aber nicht von der Bechlußfassung durch das zuständige Gremium (z.B. Kreistag). Ist aufgrund der akuten Gefährdung zur Einschaltung dieses Gremiums keine Zeit, so muß die einstweilige Sicherstellung in Form einer dringlichen Verordnung nach Art. 42 Abs. 2 LStVG ergehen⁵¹).

III. Abwägung

1. Grundsätzlich

a) Abwägungsprinzip im Naturschutzrecht

Die Abwägung ist grundlegendes Prinzip des Naturschutzrechts (vgl. §§ 1 Abs. 2 und 2 Abs. 1 BNatSchG).

b) Abwägungsvorgang

Die Abwägungsgrundsätze können der Rechtsprechung⁵²) zum Bau- und Straßenplanungsrecht entnommen werden:

- Es muß eine Abwägung überhaupt stattfinden, es wird in die Abwägung an Belangen eingebracht, was sich nach Lage der Dinge dazu anbietet,
- es muß das Gewicht der betroffenen öffentlichen und privaten Belange erkannt und der Ausgleich zwischen ihnen so vorgenommen werden, daß er die einzelnen Belange in einem ausgewogenen Verhältnis entsprechend ihrer objektiven Gewichtigkeit darstellt.

Eine dem Naturschutz entgegenstehende Planung kann nur in die Abwägung einbezogen werden, wenn sie ein gewisses Maß an Verfestigung erlangt hat⁵³). Die Abwägung muß aus dem Vorgang

erkennbar sein. Wenn die Unterschutzstellung Probleme mit konkret geplanten Projekten aufwirft, ist die Abwägung fehlerhaft, wenn die Verordnung sich einfach darüber ausschweigt. Der Ordnungsgeber muß selbst Regelungen treffen und darf nicht auf Befreiungen verweisen. Das Rechtsinstitut der Befreiung ist für solche Fälle vorgesehen, von denen der Normengeber überrascht wird. Das sind solche atypischen Ausnahmefälle, die bei Erlass der Verordnung noch nicht erkennbar waren⁵⁴). Eine allgemeine Begründungspflicht für Verordnungen besteht allerdings nicht⁵⁵).

c) Rang und Gewicht der Belange

Alle öffentlichen Belange sind grundsätzlich gleichrangig⁵⁶), bei der gegenüberstellenden Wertung im konkreten Fall aber regelmäßig nicht gleich gewichtig⁵⁷).

2. Abwägung mit anderen Belangen

a) Kommunale Rechtspositionen

Die Gemeinde kann nur ihre eigenen Rechte geltend machen. Sie hat kein Recht, für die Gesamtheit der betroffenen Bürger zu handeln. Es ist vielmehr deren Sache, ihre Rechte zu vertreten⁵⁸).

Die Gemeinde kann sich zwar auf ihr Eigentum, in der Regel aber nicht auf dessen Grundrechtsschutz berufen⁵⁹). Die Gemeinde kann keine eigenen „Naturschutzbefugnisse“ geltend machen, denn Sachwalter des Naturschutzes sind die Naturschutzbehörden⁶⁰). Der BayVGH⁶¹) hat auch nach der Novellierung des Art. 141 Abs. 1 und 2 BV festgestellt, daß Gemeinden zwar die Belange des Orts- und Landschaftsbildes bei eigenen Planungen zu beachten haben, daß sie diese jedoch nicht als eigene Rechte den Planungen anderer Planungsträger entgegenhalten können. Der Naturschutzverordnungsgeber kann daher weitergehende Naturschutznormen erlassen als die Gemeinde auf baurechtlicher Grundlage⁶²).

Die Planungshoheit der Gemeinde umfaßt das ihr als Selbstverwaltungskörperschaft zustehende Recht auf Planung und Regelung der Bodennutzung in ihrem Gebiet. Dieses Recht wird jedoch durch eine überörtliche Fachplanung nicht etwa schon deswegen beeinträchtigt, weil diese das Gemeindegebiet berührt und damit notwendigerweise die Ausgangslage für künftige Planungen der Gemeinde beeinflußt. Vielmehr kann die Gemeinde bei Inanspruchnahme ihres Gebiets durch überörtliche Fachplanung eine Rechtsbeeinträchtigung nur unter zwei Voraussetzungen geltend machen: Einmal muß für das betroffene Gebiet bereits eine hinreichend bestimmte gemeindliche Planung vorliegen, die allerdings noch nicht verbindlich zu sein braucht. Zum anderen muß die Störung dieser Planung durch den überörtlichen Fachplan „nachhaltig“ sein, d.h. unmittelbare Auswirkungen gewichtiger Art auf die Planung haben⁶³).

Selbst wenn die Gemeinde konkrete und gewichtige Planungsabsichten hat, müßte sie dabei die Grundentscheidungen von Art. 141 Abs. 1 BV und Art. 2 BayNatSchG beachten, so daß ihre Pla-

nungsabsichten evtl. schon aus diesem Grunde nicht realisierbar sein können und dann dem Schutzvorhaben nicht entgegenstehen würden. Allerdings gilt auch für den Normengeber im Naturschutzrecht die Anpassungspflicht nach § 7 BauBG⁶⁴).

b) Landwirtschaft

Die Landwirtschaftsklausel gemäß Art. 6 Abs. 2 BayNatSchG ist Bestandteil der Eingriffsregelung und gilt in Schutzgebieten nur insoweit, wie der Normengeber das zuläßt (vgl. Art. 10 Abs. 2 Satz 4 BayNatSchG). In der Verordnung kommt regelmäßig eine Festschreibung der bisherigen Nutzung in Frage, so daß künftige Nutzungsintensivierungen, etwa durch Anlegung neuer Drainagen, ausgeschlossen sind. In Naturschutzgebieten ist auch die zeitliche Beschränkung bestimmter Bewirtschaftungsmaßnahmen zum Schutz von Bodenbrütern oder ein Düngungsverbot und ein Beweidungsverbot - evtl. auf bestimmte Zonen im Schutzgebiet beschränkt denkbar⁶⁵). Die Unterhaltung von Drainagen zur Aufrechterhaltung der bestehenden Grünlandnutzung kann jedoch aus Gründen des Bestandsschutzes nicht untersagt werden. In einem Landschaftsschutzgebiet kann auch die Umwandlung von ackerfähigem Grünland in Acker in der Regel nicht verboten oder von einem Erlaubnisvorbehalt abhängig gemacht werden⁶⁶).

Naß- und Feuchtgebiete, insbesondere Niedermoore und Streuwiesen, haben angesichts einer überwiegend in Monokultur betriebenen Land- und Forstwirtschaft eine wichtige ökologische Funktion. An ihrer Erhaltung besteht ein Interesse der Allgemeinheit. Wenn der Verordnungsgeber diese Interessen höher bewertet als das Interesse des Eigentümers an einer Aufforstung, so erscheint das nicht unverhältnismäßig. Selbst wenn die landwirtschaftliche Nutzung der Streuwiesen an sich unrentabel wäre, ist zu berücksichtigen, daß Feuchtgebiete wegen ihrer Bedeutung für den Naturhaushalt und damit auch für die dauerhafte Sicherung der Land- und Forstwirtschaft gerade für einen größeren zusammenhängenden land- und forstwirtschaftlichen Besitz nicht nutzlos sind; das hat bei der eigentumsrechtlichen Zumutbarkeit eines Aufforstungsverbot für solche Feuchtgebiete mit ins Gewicht zu fallen⁶⁷).

c) Forstwirtschaft

Das forsteigene Schutzinstrumentarium in der Wald funktionsplanung mit ihren Biotopdarstellungen und die Naturwaldreservate nach Art. 18 Abs. 3 BayWaldG werden gewiß begrüßt, entfalten jedoch mangels Bürgerverbindlichkeit keine öffentlichrechtliche Abwehrfunktion gegenüber Dritten. Waldrecht ist auch kein Spezialrecht gegenüber dem Naturschutzrecht, beide Rechtsgebiete schließen einander nicht aus, sondern ergänzen sich. Je nach Schutzwürdigkeit und Rechtsgrundlage der Schutzverordnung können die forstwirtschaftliche Nutzung und der Wegebau eingeschränkt werden⁶⁸).

Soweit in einer Landschaftsschutzgebietsverordnung keine Einschränkung festgelegt wird, gilt die Forstwirtschaftsklausel gemäß Art. 10 Abs. 2 Satz 3 und 4 i. V. m. Art. 6 Abs. 2 Satz 1 und 4 BayNatSchG. Erlaubnisvorbehalte sind wie folgt möglich:

Die Baumartenwahl fällt unter die Forstwirtschaftsklausel. Im Hinblick auf die bestehende Nutzung kann in einem Landschaftsschutzgebiet nicht verlangt werden, einen Nadelholzreinbestand in einen dem Standort angepaßten Mischwald umzuwandeln, jedoch kann für den umgekehrten Fall ein Erlaubnisvorbehalt vorgesehen werden. Es kann nicht verlangt werden, einen großen degenerierten Auwald mit einigen Bereichen hochwertiger Vegetationsbestände insgesamt unter eine Landschaftsschutzverordnung zu stellen, die rechtlich nur auf den Schutz der hochwertigen Bestände abzielt und damit die übrigen Bereiche mit übermäßig strengen Geboten überzieht, jedoch sind unterschiedliche Zonierungen mit verschiedenen Regelungen möglich.

Auch für den Waldwegebau ist es unter Beachtung von § 1 Abs. 3 BNatSchG zulässig, einen Erlaubnisvorbehalt festzusetzen, denn der Wegebau ist als Maßnahme des Tiefbaus und der Infrastruktur keine forstwirtschaftliche Bodennutzung⁶⁹).

Für die Erstaufforstung ist ebenfalls ein Erlaubnisvorbehalt zulässig, denn Art. 16 BayWaldG berücksichtigt den Naturschutz erst auf einer sehr hohen Ebene, nämlich erst dann, wenn wesentliche Belange des Naturschutzes gefährdet sind. Liegt der naturschutzfachliche Wert unterhalb dieser Ebene, kann er nur berücksichtigt werden, wenn ihn die Landschaftsschutzverordnung durch einen Erlaubnisvorbehalt absichert.

Auch für die Rodung ist nach Art. 9 BayWaldG schon eine Erlaubnis vorgesehen, wobei gemäß Abs. 4 auch „andere Rechtsvorschriften“ zu berücksichtigen sind. Als „andere Rechtsvorschrift“ genügt aber noch nicht das relative Veränderungsverbot der Landschaftsschutzverordnung. Nach Auffassung des BayVG⁷⁰) erscheint es nämlich fraglich, ob es mit den rechtsstaatlichen Geboten der Normenklarheit und Normenbestimmtheit vereinbar wäre, allein das relative Veränderungsverbot einer behördlichen Überprüfung zugrunde zu legen. Aus Gründen der Rechtssicherheit ist es deshalb erforderlich, die generelle Verbotsnorm durch die Aufzählung erlaubnispflichtiger Tatbestände, also auch der Rodung, zu ergänzen und zu konkretisieren. Das gilt eine Schutzwürdigkeit immer vorausgesetzt - analog auch für Kahlschläge.

Detaillierte Regelungen sind leider unumgänglich, um die bisherige Nutzung genau abzugrenzen, Mißtrauen abzubauen, den Rechtsfrieden zu fördern und Schwierigkeiten nicht in den Vollzug zu verlagern. In einer Naturschutzgebietsverordnung sind auch Bewirtschaftungsbeschränkungen zulässig, z.B. für Kahlschläge, Waldsäume, Baumartenwahl, Altholz.

d) Fischereiwirtschaft

Aus Wortlaut und Entstehungsgeschichte der Fischereiwirtschaftsklausel in Art. 6 Abs. 2 Satz 1 BayNatSchG wird deutlich, daß sie sich nicht auf die gesamte Fischerei bezieht, sondern nur auf die Fischereiwirtschaft, also die gewerblich betriebene Teichwirtschaft und Flußfischerei, nicht jedoch auf die Angel- und Hobbyfischerei⁷¹). Wenn sich eine Teichfläche wegen Vernachlässigung der Unterhaltung zu einem ökologisch wertvollen Gebiet

entwickelt, wird das Eigentum von der Sozialbindung überlagert, so daß auch keine Berufung auf die Fischereiwirtschaftsklausel mehr möglich ist⁷³). Die Fläche kann also entschädigungslos unter Schutz gestellt werden. Das Uferbetretungsrecht nach Art. 70 Fischereigesetz betrifft nur die Rechtsbeziehungen des Fischereiausübungsberechtigten zu dem (personenverschiedenen) Eigentümer der Ufergrundstücke. Diese den Inhalt des Privateigentums bestimmende Regelung betrifft nicht die Frage, was nach Naturschutzrecht erlaubt oder verboten ist⁷³). Soweit nicht schon die Feuchtgebietsregelung gemäß Art. 6 d Abs. 1 BayNatSchG Einschränkungen intensiven Betretens rechtfertigt, können in einer Naturschutzgebietsverordnung bestimmte Ufer- und Gewässerbereiche, evtl. zeitlich befristet, für das Fischen gesperrt werden⁷⁴).

e) Jagd

Der Artenschutz ist zum Teil schon im Jagdrecht selbst geregelt (Jagdbeschränkungen). Aus der Gegenüberstellung von § 1 RNatG (Schutz der nicht jagdbaren Tiere) zu § 1 BNatSchG (Schutz der Tierwelt insgesamt) ergibt sich, daß Einschränkungen auch durch Naturschutzrecht möglich sind. Dies gilt jedoch wie in allen anderen Fällen nur, wenn die Erforderlichkeit der Regelung von seiten des fachlichen Naturschutzes belegt ist⁷⁵). Bei Mangel an wissenschaftlichen Nachweisen müssen auch Erfahrungswerte genügen, insbesondere in der Auseinandersetzung mit Jagdverbänden, die auch den Naturschutz auf ihre Fahne geschrieben haben. Das Naturschutzrecht läßt nur Verbote zu, fordert also den Berechtigten nur zu einem Unterlassen auf, etwa zu einem Jagdverbot auf Federwild in vogelreichen Moorengebieten oder an Altwässern mit reichem Schilfbestand. Im Hinblick auf eine mögliche Gewässer-eutrophierung, die Massierung von Vögeln und dadurch die Verdrängung empfindlicher Arten ist auch ein Verbot der Lockfütterung von Federwild im und am Wasser möglich. Wo jedoch ein aktives Handeln notwendig ist, etwa zur Reduzierung der Wilddichte in den Alpen, ist Rechtsgrundlage für die Naturschutzgebietsverordnung Art. 31 BayJagdG. Wenn durch die Jagdeinschränkung Jagdfreuden verlorengehen, dann ist es ein immaterieller Schaden, der keinen Anspruch auf Ersatz nach sich zieht⁷⁶).

f) Landesverteidigung

Bei Inschutznahmen ist auf § 38 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG zu achten, im übrigen gilt für bestimmte Schutzgebiete die Spezialregelung von § 68 Abs. 2 Nr. 3 BLG.

g) Fernmeldewesen

Die Bundespost kann nicht geltend machen, daß ein landesrechtliches Veränderungsverbot in einer Naturschutzgebietsverordnung keinen Einfluß auf die Neueinrichtung von Fernmeldeleitungen entfalten könne, da das TWG als Bundesrecht vorgehe.

Daß das TWG keine abschließende Regelung vorsieht, ergibt sich schon aus § 38 Abs. 1 Nr. 7 BNatSchG, der nur Altanlagen privilegiert⁷⁷). Neueinrichtungen können also beschränkt werden.

Auch der Bund ist im Rahmen seiner hoheitlichen Tätigkeit grundsätzlich sowohl an das formelle als auch an das materielle Landesrecht gebunden. Diese Bindung steht allerdings unter dem Vorbehalt, daß im Einzelfall kollidierende Interessen gegeneinander abzuwägen sind⁷⁸). Die Abwägung ist im Planfeststellungsverfahren gemäß § 7 TWG möglich. Die an sich notwendige Befreiung vom Veränderungsverbot einer Naturschutzgebietsverordnung gemäß Art. 49 BayNatSchG (§ 31 BNatSchG) wird zwar formell-rechtlich durch die Konzentrationswirkung der Planfeststellung hin-fällig, jedoch sind die materiellen Voraussetzungen der Befreiung von der Bundespost als Planfeststellungsbehörde zu beachten (entsprechend ist die Argumentation gegenüber den Belangen der Deutschen Bahn AG).

h) Straßenbau

Gewisse Einschränkungen des Verkehrs sind bei unwichtigen öffentlichen Verkehrswegen, etwa Feld- oder Waldwegen, gemäß § 38 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG möglich, z.B. die Einschränkung des Gemeingebrauchs für Nichtanlieger. Auch sind Unterhaltungsbeschränkungen denkbar.

i) Wasserwirtschaft

Da Gewässerausbauten ohnehin einer Gestattung bedürfen und somit eine Einzelfallprüfung möglich ist, ist nur die Regelung der Gewässerunterhaltung problematisch. Sie ist vom Veränderungsverbot nicht schon deshalb auszunehmen, weil sie gemäß Art. 42 BayWG eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung darstellt. Auch der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist gemäß § 2 Abs. 1 BNatSchG eine öffentlich-rechtliche Verpflichtung, gemäß Art. 3 BV sogar ein Staatsziel. Im übrigen gelten für die Wasserwirtschaft die Verpflichtungen gemäß § 3 Abs. 2 BNatSchG und Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 BayNatSchG. Zweckmäßigerweise wird in den Ausnahmebestimmungen die Gewässerunterhaltung naturnaher Gewässer vom Einvernehmen der Naturschutzbehörde abhängig gemacht, für sicherheitsrelevante Sofortmaßnahmen wird ein Benehmen genügen⁷⁹).

j) Luftverkehr

Naturschutzrechtliche Einschränkungen von Luftverkehrsbewegungen in Naturschutzgebietsverordnungen müssen angesichts der ausschließlichen Gesetzgebungskompetenz des Bundes für den Luftverkehr in Art. 73 Nr. 6 GG differenziert betrachtet werden. In die in § 1 LuftVG garantierte Freiheit des Luftraums darf nur aufgrund bestimmter luftverkehrsrechtlicher Vorschriften des Bundes eingegriffen werden. Deshalb erscheint es nicht möglich, in Schutzgebieten etwa die Mindesthöhe von Luftfahrzeugen abweichend von § 6 LuftVO (in der freien Natur 150 m über Grund oder Wasser) festzulegen, obwohl etwa Ultraleichtflugzeuge eine schützenswerte Vogelwelt empfindlich stören können. Soweit der Verkehr von Luftfahrzeugen nicht in der Luft, sondern am Boden beginnt oder endet, ist er aber naturschutzrechtlich regelbar. So ist es zu lässig, in einer Landschaftsschutzverordnung einen Erlaubnisvorbehalt für einen Flugplatz zu normieren⁸⁰) und

in Naturschutzgebietsverordnungen darüber hinaus das Verbot des Startens und Landens bestimmter Luftfahrzeuge wie Hängegleiter oder Modellflugzeuge festzulegen⁸¹).

k) Bergbau

Wenn sich der Bergbau wegen der Standortgebundenheit von Bodenschätzen auf die besondere Privilegierung durch § 48 Abs. 1 Satz 2 BBergG beruft, dann ist dem ebenso die besondere Standortgebundenheit des noch vorhandenen Restes ökologisch oder landschaftsästhetisch schutzwürdiger Flächen entgegenzuhalten, die nach den Grundsätzen des Naturschutzrechts zu schützen sind. Der „Rohstoffsicherungsklausel“ steht also eine „Natursicherungsklausel“ gleichrangig gegenüber, so daß nicht von vornherein ein Vorrang des Bergbaus gegeben ist⁸²).

l) Rettungseinsätze

Der Einsatz von Hubschraubern und Fahrzeugen zu Rettungszwecken und zur Feuerbekämpfung bedarf keiner ausdrücklichen Ausnahme, da Notfallmaßnahmen schon aus übergesetzlichen Prinzipien zulässig sind.

m) Erholungsverkehr

Das Grundrecht des Art. 141 Abs. 3 Satz 1 BV ist nur in den Schranken der Gemeinverträglichkeit ausübbar (vgl. Art. 21 ff. BayNatSchG und Art. 21 ff. BayWG), bei der Ausübung des Naturgenusses und des Betretens ist „mit Natur und Landschaft pfleglich umzugehen.“ Einschränkungen des Gemeingebrauchs sind möglich nach Art. 26 BayNatSchG und Art. 22 BayWG, jedoch kann dieselbe Regelung gemäß Art. 7 Abs. 3 BayNatSchG auch in einem Naturschutzgebiet getroffen werden. Art. 10 BayNatSchG gibt dagegen keine Rechtsgrundlage, Betretungsverbote auch in einem Landschaftsschutzgebiet festzusetzen. Es bestehen jedoch keine rechtlichen Bedenken, in einer Mischverordnung des Landkreises einerseits und des Landratsamts als Staatsbehörde andererseits, gestützt auf die Ermächtigungsgrundlagen des Art. 10 und des Art. 26 BayNatSchG eine Landschaftsschutzverordnung zu erlassen, in der auch Einschränkungen des Gemeingebrauchs vorgenommen werden⁸³). Freizeitbetätigungen stellen keine unabdingbaren Interessen gegenüber dem Naturschutz dar⁸⁴). So ist die Sperrung eines Gewässers für den Erholungsbootverkehr während der Brutzeit bedrohter Tierarten zulässig⁸⁵). Auch sind in Schutzgebieten Reitverbote und -beschränkungen zulässig, soweit sie erforderlich, geeignet und verhältnismäßig sind und den Wesensgehalt des Grundrechts aus Art. 141 Abs. 3 BV nicht antasten⁸⁶). Eine Naturschutzgebietsverordnung kann zulässigerweise das Schlittschuhlaufen in einem Altwasserbereich wegen der Beeinträchtigung von Schilfrhizomen und Fischen verbieten, zumal für die Freizeitaktivität keine wirtschaftliche Notwendigkeit besteht. Den Erholungsinteressen der Allgemeinheit als Teil der Lebensgrundlagen des Menschen i.S. des § 1 Abs. 1 BNatSchG dienen nur Handlungen, bei denen es um die Erholung durch Natur und Landschaft geht, nicht aber um die Natur und Landschaft beeinträchtigende Erholungsaktivitäten⁸⁷).

3. Abwägung mit Eigentümerinteressen

Die Abwägung verlangt nicht nur eine Gegenüberstellung der Naturschutzinteressen mit den sonstigen Anforderungen der Allgemeinheit an Natur und Landschaft. Über den gesetzlichen Wortlaut des § 1 Abs. 2 BNatSchG hinaus erstreckt sich das Abwägungsgebot aus allgemein rechtsstaatlichen Grundsätzen auch auf die von der Inschutznahme berührten privaten Belange, insbesondere die Eigentümerpositionen⁸⁸). Zu den Eigentümerpositionen gehören auch diejenigen des Jagd- und Fischereiberechtigten, nicht aber diejenigen der Pächter und Mieter⁸⁹).

a) Eigentumsinhalt und -schränken

Das Eigentum wird in Art. 14 Abs. 1 Satz 1 GG garantiert. Inhalt und Schranken werden gemäß Satz 2 durch Gesetze bestimmt. Allerdings unterliegt das Eigentum einer Sozialpflicht, sein Gebrauch soll gemäß Abs. 2 zugleich dem Wohl der Allgemeinheit dienen. Die Voraussetzungen einer Enteignung sind in Abs. 3 geregelt. Das BVerfG hat in den letzten Jahren grundsätzliche Ausführungen zu dem darin liegenden Problemkreis gemacht, die das BVerwG in einer Entscheidung vom 15.02.1990⁹⁰) zusammengefaßt hat. Danach handelt es sich bei der Inhalts- und Schrankenbestimmung des Eigentums einerseits und der Enteignung andererseits um unterschiedliche, schon nach formalen Kriterien (und nicht - wie jahrzehntelang durch die höchstrichterliche Rechtsprechung vorgegeben - nur nach der Intensität der Auswirkungen auf das Eigentum) unterscheidbare Instrumente:

- Die Inhalts- und Schrankenbestimmung wird als abstrakt-generelle Festlegung des Eigentumsinhalts und der Eigentümerbefugnisse samt ihrer Schranken durch den Normengeber verstanden.

Die Enteignung ist hingegen der konkrete, vollständige oder partielle Entzug einzelner als Eigentum geschützter Rechtspositionen durch einen hoheitlichen Eingriff in Form eines Einzelakts oder einer Rechtsnorm zur Erfüllung bestimmter öffentlicher Aufgaben. Sie liegt auch dann vor, wenn eine Regelung gänzlich die Privatnützigkeit des Grundeigentums aufhebt, in dem sie dem Eigentümer keine rechtlich zulässige private Verwendungsart mehr beläßt. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß praktisch jede Naturschutzgebietsausweisung zu einschneidenden Nutzungsbeschränkungen führt, weil anders der Zweck derartiger Unterschutzstellungen - die Erhaltung (und Verbesserung) des bisherigen Zustands von Natur und Landschaft nicht erreichbar wäre. Wollte man in solchen Maßnahmen regelmäßig eine Aufhebung der Privatnützigkeit des Eigentums sehen, dann würde dies die Durchsetzung naturschutzrechtlicher Ziele unangemessen behindern.

Während die inhalts- und schrankenbestimmenden Rechtsnormen festlegen, was überhaupt Eigentum ist und wie weit es reicht, greift die Enteignung im Einzelfall auf ein derartiges als Eigentum geschütztes Recht zu. Diese dogmatische Sicht hat den Vorteil, daß sie die unterschiedlichen rechtlichen Instrumente in ihrer Typizität besser verdeutlicht. Wenn man die beiden Instrumente in dieser Weise

mehr rechtsformal abgrenzt und nicht wie nach der alten Auffassung auf die Schwere der Eigentumsbeeinträchtigung abstellt, ist es jedoch ein Nachteil, daß man innerhalb der Inhalts- und Schrankenbestimmung differenzieren muß zwischen

- einer solchen, die wegen Konkretisierung der verfassungsmäßig vorgegebenen Sozialpflicht entschädigungslos hingenommen werden muß und einer solchen, die in so hohem Maße belastet, daß sie auch unter Berücksichtigung der sozialen Gebundenheit des Eigentums vom Betroffenen nicht mehr hingenommen werden muß und deswegen - in bestimmten Fällen - mit dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit nur dann in Einklang gebracht werden kann, wenn ein Ausgleichsanspruch eine Abmilderung der Belastung ermöglicht. Hierbei ist aber zu beachten, daß viele Verordnungen normative Konfliktbewältigungen durch Ausnahmen, Befreiungsmöglichkeiten und Übergangsregelungen enthalten, die die Verbote abmildern und damit aus dem Ausgleichsbereich holen.

Bei der Ausweisung eines Schutzgebiets handelt es sich um Regelungen, welche die Nutzung eines Grundstücks aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes begrenzen; diese sind nach ständiger Rechtsprechung grundsätzlich Inhalts- und Schrankenbestimmungen des Eigentums i.S. von Art. 14 Abs. 1 Satz 2 GG⁹¹⁾.

Die in der Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 15.02.1990 aufgeworfene Frage nach einer entsprechenden salvatorischen Klausel gemäß Art. 14 Abs. 3 Satz 2 GG für den Enteignungsfall wird also kaum relevant werden. Für eine schwerwiegende (weil den Eigentümer unverhältnismäßig oder im Verhältnis zu anderen ungleich und damit unzumutbar belastend) und deshalb ausgleichspflichtige Inhalts- und Schrankenbestimmung kann Art. 36 BayNatSchG immer noch analog herangezogen werden, zumal er konkreter gefaßt ist als die in jenem Verfahren streitbefangene Norm und das Bundesverwaltungsgericht selbst dort eine Übergangszeit zugestanden hat.

Wo schon ein Gesetz bestimmte Handlungen des Eigentümers von einer Erlaubnis abhängig macht, kann der Ordnungsgeber diese Beschränkungen bei entsprechender Schutzwürdigkeit auch materiellrechtlich festschreiben, wenn der Eigentümer keinen Anspruch auf diese Gestattung hat⁹²⁾. Der Eigentümer hat insofern keine „eigentumskräftig verfestigte Anspruchsposition“ Diese würde nicht nur voraussetzen, daß im Zeitpunkt der Inschutznahme ein Anspruch auf Zulassung der Nutzung bestanden hat, sondern auch, daß zu diesem Zeitpunkt die Nutzung in der Situation des Grundstücks in einer Weise angelegt war, daß sie sich der Verkehrsauffassung als angemessen aufdrängte, daß die Verkehrsauffassung sie geradezu vermißte⁹³⁾. Ein Verbot kann deshalb in Frage kommen bei der Herstellung eines Gewässers nach § 31 WHG oder beim Schutz qualifizierter Feuchtgebiete gemäß Art. 6 d Abs. 1 BayNatSchG⁹⁴⁾.

b) Sozialbindung im Naturschutzrecht

Dazu hat der BGH⁹⁵⁾ folgende Grundsätze entwickelt: Jedes Grundstück wird durch seine Lage

und Beschaffenheit sowie seine Einbettung in die Landschaft und Natur, also seine „Situation“ geprägt. Darauf muß der Eigentümer bei der Ausübung seiner Befugnisse im Hinblick auf die Sozialbindung des Eigentums Rücksicht nehmen. Deshalb lastet auf jedem Grundstück gleichsam eine aus seiner Situationsgebundenheit abzuleitende immanente Beschränkung der Rechte des Eigentümers, aus der sich Schranken seiner Nutzungs- und Verfügungsmacht, vor allem in Bezug auf die Erfordernisse des Natur- und Denkmalschutzes ergeben. Wie diese Grenzen im Einzelfall zu ziehen sind, ist jeweils aufgrund einer wertenden Beurteilung der Kollision zwischen den berührten Belangen des Allgemeinwohls und den betroffenen Eigentümerinteressen festzustellen. Eine situationsbedingte Belastung des Grundstücks kann angenommen werden, wenn ein - als Leitbild gedachter - „vernünftiger und einsichtiger Eigentümer“, der auch das Gemeinwohl nicht aus dem Auge verliert, von sich aus im Hinblick auf die Lage und die Umweltverhältnisse seines Geländes von bestimmten Formen der Nutzung absehen würde. Hierfür sind in der Regel die bisherige Nutzung und der Umstand von Bedeutung, ob die Benutzungsart in der Vergangenheit schon verwirklicht worden war. Diese Rechtsprechung wird bestätigt vom BVerfG⁹⁶⁾ und vom BayVG⁹⁷⁾.

Daß die Gewährleistung der bisherigen Nutzung verbunden mit dem Verbot der Nutzungsintensivierung im Regelfall eine entschädigungslos hinzunehmende Sozialbindung des Eigentums ist, ist unbestritten. Wertverlust beim Verkauf muß hingenommen werden⁹⁸⁾.

c) Bestandsschutz

Zur bisherigen Nutzung gehört auch der aus Art. 14 Abs. 1 GG hergeleitete Bestandsschutz, der seine Rechtfertigung in der verfassungsrechtlich gebotenen Sicherung des durch die Eigentumsausübung Geschaffenen findet. Er besteht darin, daß eine rechtmäßig errichtete bauliche Anlage oder eine ursprünglich rechtmäßige nicht bauliche Grundstücksnutzung auch dann rechtmäßig bleiben, wenn das maßgebliche Recht sich später ändert und die Anlage oder Nutzung dem geänderten Recht nicht mehr entspricht. Ein übergreifender Bestandsschutz kommt nur in Betracht, wenn zwischen dem vorhandenen Bestand und dem seinem Schutz dienenden betrieblichen Vorhaben ein „untrennbarer Funktionszusammenhang“ besteht und infolgedessen der Schutz des vorhandenen Bestandes ohne die Gestattung der Änderungs- oder Erweiterungsmaßnahmen „schlechterdings gegenstandslos“ wird. Dieser übergreifende Bestandsschutz gestattet allenfalls untergeordnete Erweiterungen oder unwesentliche Veränderungen des Bestandes⁹⁹⁾. Der Bestandsschutz endet, sobald die geschützte Anlage nicht mehr oder nur noch aus nicht mehr nutzbaren Teilen besteht. Er deckt weder die Ersetzung noch den Wiederaufbau der Anlage¹⁰⁰⁾, noch die Erweiterung auf andere Grundstücke¹⁰¹⁾.

Unter Berufung auf den Bestandsschutz in einem Landschaftsschutzgebiet führt deshalb der VG Mannheim¹⁰²⁾ aus: Bei der Bewertung der Schutzwürdigkeit eines Landschaftsteils ist nicht ohne Bedeutung, daß die bei Erlass der Landschafts-

schutzverordnung vorhandenen, unter naturschutzrechtlichen Gesichtspunkten unerwünschten (oder dem Schutz entgegenstehenden) Anlagen nach den Grundsätzen über den Bestandsschutz nur in ihrem Bestand erhalten werden dürfen, daß einer Erneuerung aber in der Regel das relative Veränderungsverbot entgegensteht. Die Unterschutzstellung trägt daher lagfristig auch zu einer Reduzierung von in ihrem Bestand geschützten Anlagen bei und ermöglicht es so, den naturschutzrechtlichen Belangen gerade auch für die Zukunft starke Geltung zu verschaffen.

Der **Bestandsschutz kann** auch dadurch **untergehen**, daß eine rechtlich mögliche Nutzung über lange Zeit nicht vorgenommen wird oder wenn Gewässerunterhaltungsmaßnahmen jahrzehntelang nicht durchgeführt werden und dadurch Fischteichanlagen in ihrem Uferbereich verlanden und eine ökologisch wertvolle Zone mit zahlreichen schützenswerten Tier- und Pflanzenarten bilden¹⁰³). Dann ist entschädigungslos eine Inschutznahme möglich, weil dem Grundstück wieder eine Sozialbindung anhaftet.

SIEDER/ZEITLER/DAHME¹⁰⁴) gehen davon aus, daß bereits nach 30 Jahren unterlassener Unterhaltungsarbeiten diese nicht mehr ohne eine wasserrechtliche Gestattung durchgeführt werden dürfen. Wer durch Bodenveränderungen die Voraussetzung für die Entstehung von Sekundärbiotopen schafft, kann sich bei Unterschutzstellungen nicht auf Unzumutbarkeit berufen¹⁰⁵). Wer durch langjährige Nichtnutzung zu einer wirtschaftlichen Entwertung und ökologischen Aufwertung und damit zu einer naturschutzfachlichen Situationsgebundenheit beiträgt, kann das Grundstück dann nicht mehr nach Belieben gestalten. Die Aufnahme einer landwirtschaftlichen Nutzung auf einer Brachfläche wäre dann ein Eingriff, wenn sich auf der jahrelang der natürlichen Entwicklung überlassenen Fläche eine standorttypische natürliche Vegetation entwickeln kann, die aus ökologischer Sicht wesentlich 106 wertvoller ist als die landwirtschaftliche Vegetation¹⁰⁶).

Problematisch ist, wenn eine Nutzung (etwa die Kiesausbeute) noch nicht vorgenommen wurde, sich aber nach Lage und Beschaffenheit des Grundstücks objektiv anbietet und nun durch eine Schutzgebietsverordnung untersagt oder wesentlich eingeschränkt wird. Auch in diesem Fall stellt der BGH¹⁰⁷) auf die Handlungsweise eines „vernünftigen und einsichtigen Eigentümers“ ab. Bei der beabsichtigten Kiesausbeute in einem als ökologisch wichtigen Biotop bewerteten Auwald, dessen Erhaltung aus Gründen des pflanzlichen und tierischen Artenschutzes dringend geboten war, kam er zu der Schlußfolgerung, daß ein vernünftiger und einsichtiger Eigentümer, der auch das Gemeinwohl nicht aus dem Auge verliert, von sich aus von einer Kiesausbeute absehen würde. Er würde sich nicht der Erkenntnis verschließen, daß ganz überragende Interessen des Landschaftsschutzes eine Erhaltung des Auwaldrestes gebieten und ihn veranlassen, von einer sonst wirtschaftlich vernünftigen, in seinem privaten Interesse liegenden Ausbeutung des Kiesvorkommens abzusehen.

Wenn eine Sozialbindung vorliegt, dann ist ihre Festschreibung nur deklaratorisch. Der Eigentümer hat insofern keine Rechtsposition. Selbst

wenn er sich in dieser Lage auf Existenzgefährdung durch die Schutzmaßnahme beriefe, kann sein Vorbringen rechtlich nicht durchdringen.

d) Entschädigungspflichtige Enteignung

Hält die die Schutzgebietsausweisung vornehmende Naturschutzbehörde oder Körperschaft aus ökologischen Gründen eine Begrenzung der bisherigen Nutzung gegen den Willen des Eigentümers für erforderlich, dann ist grundsätzlich eine Entschädigung zu leisten. Dies gilt aber nicht schon bei jeder Art der Beeinträchtigung. Der BGH¹⁰⁸) hat in Fällen von sog. Gebietserklärungen wiederholt ausgesprochen, daß der Eigentümer wegen der Beschränkungen, denen er infolge der Gebietsklärung unterliegt, eine Entschädigung nur verlangen kann, wenn ihm dadurch eine fühlbare („spürbare“) wirtschaftliche Beeinträchtigung auferlegt worden ist. So beschränkt auch Art. 36 Abs. 1 BayNatSchG das Recht auf Entschädigung auf eine „wesentliche Nutzungsbeschränkung“¹⁰⁹).

In Ausführung des Verfassungsauftrags zur Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen wird die Ausweisung einer Vielzahl von Schutzgebieten in den kommenden Jahren zu den Hauptaufgaben der Naturschutzbehörden gehören. Damit soll ebenso wie mit der Landschaftsplanung, dem Ankauf von schutzwürdigen Flächen und den verschiedenen Artenschutzprogrammen ein Netz naturnaher Strukturen gesichert werden, das sich bewahrend und wiederbelebend auf eine zumeist intensiv genutzte und ökologisch ausgezehrte Umwelt auswirkt.

Anhang

- 1) vgl. auch FISCHER-HÜFTLE, Biotopschutz nach geltendem Recht und Möglichkeiten seiner Verbesserung in DÖV 1990, 1011 (u.a. VG Regensburg zu § 20 c BNatSchG), KEHL, Grundzüge des Umweltplanungsrechts in DÖV 1988, 56: Gebietsfestsetzungen nach dem BNatSchG sind ebenso wie Entsorgungsplanungen nach §§ 7 und 8 AbfG Instrumente raumbezogener Fachplanung.
- 2) OVG Münster in Natur + Recht 1992, 346
- 3) VGH Baden-Württemberg in Natur + Recht 1988, 191; VG Freiburg in Natur + Recht 1993, 242: Für die Annahme, daß Handlungen zu einer Veränderung oder Zerstörung eines Naturschutzgebietes führen (können), bedarf es keines naturwissenschaftlich gesicherten Beweises. Vielmehr reicht eine mit wissenschaftlichen Methoden (z.B. durch hinreichend häufige und langfristige Verhaltensbeobachtung von Tieren) gewonnene überwiegende Wahrscheinlichkeit aus, insbesondere wenn diese mit allgemeinen wissenschaftlichen Erkenntnissen und der allgemeinen Lebenserfahrung übereinstimmt.
- 4) VG Schleswig in Natur + Recht 1990, 231, BGH in NJW 1993, 925. VGH Kassel in: Natur + Recht 1994, 395; VGH Mannheim in: Natur + Recht 1993, 140
- 5) Bejahend OVG Koblenz in Natur + Landschaft 1982, 322: Der Naturschutz in seiner Ausprägung durch das BNatSchG beschränkt sich nicht mehr darauf, Vorhandenes konservierend zu erhalten. Aus der Bestimmung des § 1 BNatSchG, die als Ziel des Naturschutzes eine nachhaltige Sicherung der Tier- und Pflanzenwelt angibt, folgt vielmehr, daß Maßnahmen des Naturschutzes auf Dauer Gewähr für ein größtmögliches Maß von Natur-

- schutz nach Qualität und Quantität bieten müssen. Angesichts dessen sind zur Verwirklichung des Naturschutzes nicht lediglich solche Maßnahmen als erforderlich anzusehen, die unumgänglich notwendig sind, um einen bestehenden Zustand zu erhalten, sondern auch solche, die diesen Zustand verbessern. Bejahend auch VGH Mannheim in Natur + Recht 1983, 315: Daraus, daß der Eisvogel seit einiger Zeit in dem geschützten Gebiet nicht mehr gebrütet hat, kann in einem bislang bevorzugten Brutgebiet nicht der Schluß gezogen werden, daß der Eisvogel diesen Lebensraum aufgegeben hat. Eine Örtlichkeit verliert nicht dadurch ihre Eigenschaft als Lebensstätte einer bestimmten Vogelart, daß sie von dieser kurzzeitig oder vorübergehend - vielleicht gerade infolge der Störungen, denen die Maßnahme entgegenzutreten soll - nicht benutzt wird.
- 6) BVerwG in NJW 1986, 80
- 7) VGH Mannheim, Natur + Recht 1984, 149 sowie 1993, 134
- 8) BVerwGE 56, 110/119 = BayVBl 1978, 674 und DVBl 1985, 900 sowie BayVGH in BayVBl 1988, 339, mit anderen Worten CARLSON/FISCHER-HÜFTLE, Rechtsfragen und Anwendungsmöglichkeiten des Landschaftsschutzes in Natur + Recht 1993, 311: wenn es ratsam ist, die Entwicklung auf einer schutzwürdigen Fläche durch eine Verordnung zu steuern, anstatt nur mit Hilfe der Eingriffsregelung auf Nutzungsiniziativen reagieren zu können, liegt die Erforderlichkeit vor. -
- BVerwG in NVwZ 1988, 1020: Planung und Festsetzung von Landschaftsschutzgebieten setzen Schutzwürdigkeit der Landschaft und zudem Anhaltspunkte dafür voraus, daß die gesetzlichen Schutzgüter ohne die vorgesehene Maßnahme abstrakt gefährdet wären.
- BVerwG in Natur + Landschaft 1989, 68: Auf alle Fälle können nicht nur unberührte Naturlandschaften, sondern auch land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebiete des besonderen Schutzes bedürfen. Schutzbedürftigkeit ist zwar Voraussetzung für Sicherungsmaßnahmen. Erforderlich sind sie aber nur, wenn in der gegebenen Situation eine Gefahr für die Schutzgüter des Naturschutzrechts besteht.
- OVG Lüneburg in Natur + Recht 1990, 281 zu Erforderlichkeit, Gefährdung und Abgrenzung. Bei der Abgrenzung eines NSG besteht ein weites Ermessen, auch in den Randzonen. Ein Nachweis, daß bestimmte Handlungen konkret zu einer Gefährdung oder nachhaltigen Störung führen müssen, ist nicht erforderlich; es reicht auch, daß Gefährdungen oder nachhaltige Störungen möglich sind. Für diese Annahme hat der Verordnungsgeber einen erheblichen Einschätzungs- und Beurteilungsspielraum. VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 190: Unterschutzstellungen können auch dann erforderlich sein, wenn bisher noch keine wesentlichen Eingriffe in Natur und Landschaft erfolgt sind oder noch nicht konkret zu befürchten sind. Erforderlichkeit in diesem Sinne heißt daher, daß die Maßnahme vernünftigerweise geboten sein muß, zugleich bedeutet sie aber auch, daß in der gegebenen Situation eine abstrakte Gefahr für die Schutzgüter des Naturschutzrechts bestehen muß.
- 9) VGH Mannheim, Natur + Recht 1984, 274; 1985, 278 sowie 1992, 190: Die Erforderlichkeit einer Landschaftsschutzverordnung entfällt nicht deshalb, weil Teile des geschützten Gebietes als eingetragenes Kulturdenkmal bereits geschützt sind. Die unterschiedlichen Ziel- und Zweckbestimmungen von Natur- und Denkmalschutzgesetz rechtfertigen eine Unterschutzstellung nach beiden Gesetzen. vgl. auch BayVGH in BayVBl 1988, 339 und BVerwG in Natur + Recht 1991, 72
- 10) VGH Kassel in Natur + Recht 1986, 176
- Zum Verträgenaturschutz vgl. Gellermann und Middeke in Natur + Recht 1991, 157
- OVG Münster in Natur + Recht 1989, 188: Flankierende Fördermaßnahmen sind nicht erforderlich, soweit die Norm im Rahmen der Sozialbindung bleibt. VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 186: Die Erforderlichkeit ist auch dann gegeben, wenn der derzeitige Eigentümer von sich aus bereit ist, die Landschaft nicht zu verändern, da keine Gewähr besteht, daß es künftig so bleibt. Ein Wertverlust bei Verkauf ist zumutbar.
- 11) BayVGH in Natur + Recht 1984, 53: Landschaftsräume, die einen besonderen Schutz i.S. des Art. 10 BayNatSchG erfordern, können nicht nur unberührte Naturlandschaften, sondern auch land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebiete (sog. Kulturlandschaften) sein, wenn sie mindestens eine der genannten Schutzvoraussetzungen erfüllen. Für Landschaftsräume in der Nähe einer Großstadt besteht wegen der durch den Siedlungsdruck erhöhten Gefährdung auch ein erhöhtes Schutzbedürfnis. Die Eigentümer bisher land- und forstwirtschaftlich genutzter Grundstücke bieten erfahrungsgemäß keine Gewähr dafür, daß diese Nutzung erhalten bleibt. Der Anreiz, solche Grundstücke gewinnbringend zu verwerten, ist groß und es fehlt nicht an Interessenten. Auch die Gemeinden und überörtliche Planungsträger (z.B. für Verkehrs- und - Entsorgungsanlagen) zeigen ein gesteigertes Interesse, stadtnahe Grundstücke ihren besonderen Zwecken dienstbar zu machen. All diesen landschaftsschädlichen Bestrebungen soll durch die Ausweisung eines Landschaftsschutzgebiets entgegengewirkt werden. Die Möglichkeit, daß sich überörtliche Fachplanungen letztlich doch gegenüber dem Landschaftsschutz durchsetzen, läßt sich zwar nicht ausschließen; das muß aber nicht dazu führen, von vornherein vom Erlaß einer Landschaftsschutzverordnung abzusehen.
- 12) BayVerfGH in BayVBl 1986, 648 = NVwZ 1986, 464
- 13) BayVGH in LUMBl 1975, 26: Landschaftsschutz in eine Aufgabe, die, soweit irgend möglich, noch der jetzt lebenden Generation zugute kommen muß und nicht auf lange Zeit aufgeschoben werden darf.
- BayVGH in BayVBl 1981, 399: In dem Maß, in dem in der dicht besiedelten und hoch industrialisierten Bundesrepublik Deutschland der Landschaftsverbrauch immer mehr voranschreitet, gewinnt die Erhaltung der verbleibenden Naturräume und mit ihnen die Erhaltung gewachsener Landschaften, ökologischer Ausgleichsräume und Erholungsgebiete ein immer größeres Gewicht.
- BVerwG in Natur + Recht 1983, 151: Die Allgemeinheit hat ein überragendes Interesse daran, daß die Tierwelt in ihrer durch Zivilisationseinflüsse ohnehin gefährdeten Vielfalt nicht nur in der Gegenwart, sondern auch für kommende Generationen erhalten bleibt. Dies gilt verstärkt für solche Arten, deren Bestand bedroht ist.
- 14) BUCHNER, Umweltschutz in der Bayer. Verfassung, BayVBl 1984, 385; zu den Rechtspflichten aus europäischem Gemeinschaftsrecht vgl. SOELL, Schutzgebiete in Natur + Recht 1993, 301 B IV
- 15) OVG Lüneburg, Natur + Recht 1983, 34
- 16) BayVGH in BayVBl 1980, 496 und 590; VGH Mannheim, Natur + Recht 1983, 315 und OVG Koblenz, Natur + Recht 1984, 194
- 17) Bayer. Staatsanzeiger 1984 Nr. 26, Beilage
- 18) MABl 1986, 361
- 19) Bayer. Staatsanzeiger 1984 Nr. 26, Beilage
- 20) BayVGH in BayVBl 1988, 339: Es ist kein zwingender Grund dafür ersichtlich, daß nicht Landschaften oder Landschaftsteile unterschiedlicher Prägung in einer Verordnung gemeinsam unter Schutz gestellt werden können. Es ist auch unschädlich, wenn sich der räumliche Geltungsbereich einer Landschaftsschutzgebietsverordnung mit dem einer Naturschutzgebietsverordnung deckt. Eine Streusiedlung hindert nicht die Unterschutzstellung als Landschaftsschutzgebiet, soweit der Charakter der Landschaft, nicht der der Ortschaft überwiegt. OVG Lüneburg in Natur + Recht 1987, 327: Naturschutzrechtlicher Gebietsschutz und Objektschutz können sich decken, aber gemäß OVG Lüneburg in:

Natur + Recht 1995, 96: kein Objektschutz für Gebiet mit räumlicher Ausdehnung.

BayVGH in Natur + Recht 1989, 182: Selbst wenn das unter Schutz gestellte Gebiet naturschutzgebietswürdig i.S. des Art. 7 BayNatSchG sein sollte, so liegt es doch im gestalterischen Ermessen des Normgebers, sich mit dem minderen Schutz von Art. 10 zu begnügen, wenn dadurch die Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter hinreichend gesichert ist. Gehören Größe und Geschlossenheit eines Gebiets zu dessen schützenswerten Elementen, so ist auch die Einbeziehung minderschutzwürdiger Grundstücke rechtmäßig. BayVerfGH in Natur + Recht 1993, 155: Die Möglichkeit der Einschränkung des wasserrechtlichen Gemeingebrauchs wird nicht durch eine Naturschutzgebietsverordnung beseitigt.

- 21) OVG Münster in Natur + Recht 1981, 148: Die Unterschutzstellung setzt nicht voraus, daß jedes Grundstück im Landschaftsschutzgebiet für sich betrachtet selbst zur Zierde und zur Belebung des Landschaftsbildes beiträgt. Ein Landschaftsschutzgebiet bildet in der Regel vielmehr eine optische Einheit. In einer flächenmäßig zu schützenden Landschaft befinden sich im Zweifel immer Grundstücke, die, für sich betrachtet, nicht schutzwürdig sind.

OVG Münster in Natur + Recht 1981, 148: Für Flächen, die in der Grenzzone zwischen bebauten Grundstücken und un bebauten, in ihrem natürlichen Zustand verbliebenen Landschaft liegen, besteht der Zweck der Einbeziehung in den Landschaftsschutz in erster Linie darin, dem zu schützenden Gebiet ein gewisses Vorfeld beizugeben, um es vor den mannigfaltigen Einwirkungen bereits vorhandener Bebauung abzusichern.

VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 190: Für den Eindruck freier Landschaft im Ballungsgebiet genügt der optische Eindruck.

BayVGH in BayVBl 1986, 651/652: Die Naturschutzbehörde kann im Rahmen ihres gestalterischen Ermessens gewisse Flächen minderer Schutzwürdigkeit in ein Schutzgebiet einbeziehen, um dieses insbesondere durch sog. Pufferzonen gegenüber den von umliegenden Flächen ausgehenden Immissionen abzusichern. Angesichts des unverhältnismäßigen zeitlichen und finanziellen Aufwands, den eine eindeutige Klärung der Folgen einer Verringerung der Schutzfläche verursachen würde, erscheint es durchaus vertretbar, sich mit einer aus der Erfahrung abgeleiteten hohen Wahrscheinlichkeit zu begnügen, daß eine solche Verringerung der Randzonen den ökologischen Wert der Kernzone erheblich mindern würde. Es ist deshalb jedenfalls nicht sachwidrig und unvertretbar, eine vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Randzone mit in den Schutzbereich einzubeziehen. Zu Pufferzonen auch VGH Mannheim in Natur + Recht 1989, 307 und 1992, 190, sowie OVG Schleswig in Natur + Recht 1993, 344

VGH Mannheim, Natur + Recht 1983, 315: Richtig ist zwar, daß der Eisvogel in der Regel an Steilufern nistet. Ein isolierter Schutz der Nist- und Brutstätten ginge jedoch für sich genommen ins Leere, wenn zugleich der diese umgebende Lebensraum, insbesondere das Nahrungsrevier, störenden Einwirkungen ungehindert offenstünde. Der Schutz der Lebenstätten ist deshalb, wie sich schon aus dem Gesetzeswortlaut ergibt, nicht auf die Nist- und Brutstätte im engeren Sinne beschränkt, sondern kann einen weiteren Bereich umfassen, der dementsprechend auch unter Schutz gestellt werden muß.

VGH Mannheim, Natur + Recht 1985, 113: Die Schutzwürdigkeit eines an der Grenze der Schutzzone liegenden Grundstücks richtet sich regelmäßig nach dem Gesamtcharakter der Landschaft, als deren Bestandteil es anzusehen ist und geschützt werden soll, und nicht danach, was jenseits der Grenze des Schutzgebiets liegt.

BayVGH in BayVBl 1984, 366 = Natur + Recht 1984, 53: Unschädlich ist, daß sich die genannte landschaftsprägende Vegetation nicht gleichmäßig über den Gel-

tungsbereich der Verordnung verteilt, sondern vermehrt in den Randzonen vorkommt, während im Inneren des Schutzgebiets größere Äcker und Wiesen vorhanden sind. Auch die Unterbrechung des Gebiets durch die vom Geltungsbereich der Verordnung ausgenommenen Siedlungsbänder der Ortsteile, sowie durch die vorhandenen Kleingartensiedlungen tut aber dem Gesamteindruck eines wegen der Eigenart des Landschaftsbildes besonders schützenswerten Lebensraumes keinen Abbruch.

- 22) VGH Mannheim Natur + Recht 1986, 340: Einschränkung für nicht schutzwürdige Grundstücke, derselbe in Natur + Recht 1988, 191

BayVerfGH in Natur + Recht 1992, 227: Die zivilrechtliche Grenze der Grundstücke nach Flurnummern spielt unter naturschutzrechtlichen Gesichtspunkten keine Rolle.

BayVGH in BayVBl 1989, 661: Ein Plan M 1 25.000 reicht bei ansonsten genauer Grenzbestimmung. Bei Teilgrundstücken genügt er aber nicht, weil ein 1 mm-Strich 2,5 m in der Natur darstellt.

BayVGH in Natur + Recht 1990, 415: Das Rechtsstaatsprinzip erfordert, daß bei Inkrafttreten der Norm feststeht, auf welche Karte die VO zur Bestimmung des räumlichen Geltungsbereichs Bezug nimmt.

OVG Münster in Natur + Recht 1990, 37: Die Unbestimmtheit der Grenze in einem Teil des Landschaftsschutzgebiets berührt nicht Vorhaben in einem anderen Teil.

- 23) Z.B. Flugbewegungen, VG Sigmaringen, Natur + Recht 1985, 33, Absenkungstrichter eines Trinkwasserbrunnens

- 24) VGH Mannheim in Natur + Recht 1993, 139, CARLSON/FISCHER-HÜFTLE a.a.O. C IV

OVG Koblenz in Natur + Recht 1984, 194 und OVG Münster in Natur + Recht 1989, 188: Wildlebende Tiere sind Bestandteil des Naturhaushalts, der durch mannigfaltige Faktoren zunehmend gefährdet ist und dessen Erhaltung in hohem Maße - auch im Interesse künftiger Generationen - dem Gemeinwohl dient, so auch BVerwG in Natur + Recht 1983, 151.

- 25) VGH Mannheim in Natur + Recht 1983, 315 und OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271

- 26) BVerwGE 4, 57: Es kommt daher entscheidend auf die Eigenart der zu schützenden Landschaft an. Es gibt Landschaftsteile, die so beschaffen sind, daß jedweder Bau, gleichviel welcher Zweckbestimmung, welchen Umfangs, welcher Gestaltung, das Landschaftsbild verunstaltet, die Natur schädigt oder den Naturgenuß beeinträchtigt (z.B. eine Dünenlandschaft am Meeresstrand). In solchen Fällen, aber auch nur dann, ist ein absolutes Bauverbot zulässig. Es kann andererseits Landschaftsteile geben, deren Eigenart in jedem Falle die Freihaltung von Bauten bestimmter Art (z.B. von gewerblichen Bauten, Wochenendhäusern) verlangt. In diesem Fall ist ein absolutes Bauverbot mit den entsprechenden gegenständlichen Beschränkungen gerechtfertigt. Im allgemeinen aber sind bei der weitgehenden Einbeziehung der deutschen Landschaft in den Dienst der menschlichen Zivilisation nicht schlechthin jedwede Bauten verunstaltend in dem bezeichneten Sinne, sondern nur die der Eigenart des Landschaftsbildes nicht angepaßten, vielmehr auch nach ihrer Art gar nicht anpaßbaren. In diesen Fällen kann zwar die Landschaftsschutzverordnung ein förmliches Bauverbot einführen derart, daß die Errichtung einer jeden baulichen Anlage ohne vorherige Prüfung und Genehmigung nach den Gesichtspunkten des Reichenaturschutzgesetzes unstatthaft ist, doch muß dann ein Rechtsanspruch auf Erteilung der Genehmigung bestehen, wenn die durch das Naturschutzgesetz geschützten Belange durch den Bau nicht gefährdet werden, mit anderen Worten, das Bauverbot darf materiell nicht weiter reichen als es im Interesse des gesetzlich anerkannten Schutzzutes erforderlich ist.

- BayVGH in Natur + Recht 1989, 182: absolute Verbote für den Schutz von Auwald in einem Landschaftsschutzgebiet, allgemein vgl. CARLSON/FISCHER-HÜFTLE a.a.O. C V
- 27) BVerwGE 41, 1 und 49, 168/181, OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271 und BVerwG in Natur + Recht 1989, 180, OVG Münster in Natur + Recht 1993, 342, BVerwG in Natur + Recht 1994, 83: Das Naturschutzrecht kann auf die Verwendung unbestimmter Rechtsbegriffe, die (auch) eine Wertung nach optisch-ästhetischen Maßstäben verlangen, nicht verzichten. Sie sind hier seit langem gebräuchlich und dadurch objektiviert, daß „der Standpunkt des gebildeten, für den Naturschutz aufgeschlossenen Betrachter“ maßgebend ist. Die Notwendigkeit der Auslegung nimmt der Rechtsnorm noch nicht die gebotene Bestimmtheit.
 - 28) BVerfG in Natur + Recht 1986, 291: dem Verordnungsgeber ist ein gewisser Prognose- und Beurteilungsspielraum eingeräumt. BayObLG in Natur + Recht 1993, 348
 - 29) BVerfG in BayVBl 1985, 632 = NVwZ 1986, 206 sowie OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271
 - 30) BayVerfGH in BayVBl 1986, 648 = Natur + Recht 1986, 292
 - 31) BGH in Natur + Recht 1984, 196 und BayVGH in BayVBl 1988, 339
 - 32) BayVGH in BayVBl 1984, 366 = Natur+Recht 1984, 53
 - 33) BVerwGE 4, 57 und VGH Kassel in Natur+Recht 1989, 85: Es handelt sich um eine gebundene Erlaubnis. Es liegt im Wesen des Begriffs der Gefahr, daß ihre Beurteilung auf einer Prognose künftiger Geschehensabläufe beruht. Es bedarf des Nachweises der Unbedenklichkeit durch den Antragsteller als eines für ihn günstigen Umstandes, auf den er sich beruft, vgl. auch DÖV 85, 163.
 - 34) BVerwG in NVwZ 1985, 42
 - 35) Zur Frage, wann „überwiegende Gründe des allgemeinen Wohls“ die Befreiung „erfordern“ und wann „eine offenbar nicht beabsichtigte Härte“ vorliegt, vgl. BVerwG in Natur + Recht 1979, 151 und 1990, 746 (atypischer Fall). BayVerfGH in Natur + Recht 1993, 155: Wenn die Verordnung einer Behörde die Befugnis einräumt, für verbotene Handlungen Ausnahmen oder Zustimmungen zu erteilen, müssen die Voraussetzungen dazu soweit wie möglich normiert sein. Bei Einräumung von Ermessen müssen dessen Grenzen aus der Verordnung selbst hervorgehen. Zur Befreiung allgemein: Louis, Die naturschutzrechtliche Befreiung, in: Natur + Recht 1995, 62.
 - 36) BVerfG in Gewerbearchiv 1987, 373
 - 37) BayVerfGH in Natur + Recht 1992, 227
 - 38) VGH Mannheim in Natur + Recht 1984, 274: Eine Landschaftsschutzverordnung ist kein absolut statischer Rechtssatz. Ihre Rechtmäßigkeit muß sich vielmehr immer auch an zukünftig eintretenden tatsächlichen und rechtlichen Entwicklungen messen lassen mit der Folge, daß die Voraussetzungen für ihr Weiterbestehen ganz oder teilweise wegfallen können. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit erfordert deshalb aber keine Befristung, abgesehen von der Frage, ob diese mit der Schutzaufgabe überhaupt zu vereinbaren wäre. Zur Reduzierung eines Landschaftsschutzgebiets durch Änderungsverordnung OVG Lüneburg in Natur + Recht 1991, 87
 - 39) BayVGH in BayVBl 1985, 87; auch bei Entlassung eines Bereichs aus dem Landschaftsschutzgebiet zum Zwecke der Bebauung sind die anerkannten Naturschutzverbände zu hören, BayVGH in Natur + Recht 1986, 77
 - 40) IMBek in AllMBI 1990, 835. Bei Weigerung der Kommune zur Auslegung VGH Kassel in DVBl 90, 170
 - 41) Zur gerichtlichen Überprüfung von Formfehlern vgl. BayVerfGH in BayVBl 1986, 648 = NVwZ 1986, 464. VGH Mannheim in Natur + Recht 1988, 1991: Keine Nichtigkeit der Verordnung als Ganzes bei Nichtigkeit in einem kleinen Randbereich des Schutzgebiets. VGH Mannheim in Natur + Recht 1993, 134: Ist eine Landschaftsschutzverordnung wegen eines Verfahrensfehlers nichtig, so bedarf es keiner Wiederholung des gesamten Normsetzungsverfahrens. Es genügt zur erneuten Inkraftsetzung einer inhaltlich im wesentlichen identischen Verordnung die Behebung des Fehlers und die Wiederholung der nachfolgenden Verfahrensschritte.
 - 42) BVerwG in BayVBl 1985, 23 und OVG Münster in Natur + Recht 1984, 111 sowie VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 236, letzterer auch in Natur + Recht 1993, 28: Der Planer kann nicht alles wissen, er ist auf Hinweise angewiesen, aber über Wesentliches muß er sich selbst ein Bild machen.
 - 43) VGH Kassel in Natur + Recht 1986, 176, OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271 und OVG Münster in Natur + Recht 1990, 36. Bei wesentlicher Änderung des Schutzzwecks oder des Gebietsumfangs dagegen erneute Auslegung, BayVGH in BayVBl 1989, 661, VGH Mannheim Natur + Recht 1988, 191.
 - 44) BayVGH in BayVBl 1984, 366, OVG Münster Natur + Recht 1990, 36
 - 45) BVerwG in Natur + Recht 1987, 176. Genehmigung unter Vorbehalt ist nicht möglich, VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 332. Zu redaktionellen Änderungen vgl. VGH Kassel in Natur + Recht 1989, 87 und BVerwG in DVBl 1989, 1105.
 - 46) VGH Mannheim in Fundstelle 1990, Rd.Nr. 42, S. 96, BVerwG in DÖV 89, 225 und VGH Mannheim in Natur + Recht 1990, 216, IMBek in AllMBI 1990, 835
 - 47) BayVGH in BayVBl 1986, 81 = Natur + Recht 1986, 77
 - 48) VGH Mannheim in Natur + Recht 1987, 179 und 1988, 191. BVerwG in DVBl 1991, 823: Identität von Norm und Plan müssen gewährleistet sein. BayVGH in BayVBl 1990, 185: Das Rechtsstaatsprinzip erfordert, daß spätestens im Zeitpunkt des Inkrafttretens der Norm feststeht, auf welche Karte oder welches Verzeichnis die Verordnung zur Bestimmung ihres räumlichen Geltungsbereichs Bezug nimmt. OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271: Das Kartenmaterial muß nur die Abgrenzung richtig wiedergeben, nicht aber die tatsächlichen örtlichen Verhältnisse, z.B. Gewässersituation.
 - 49) BVerwGE 26, 129, OVG Berlin in Natur + Recht 1987, 371
 - 50) BayVerfGH in BayVBl 90, 78: Bekanntmachung nur in Gemeinde und Landkreis, vgl. auch Hess. Staatsgerichtshof in DVBl 1989, 656
 - 51) Zur einstweiligen Sicherstellung vgl. im übrigen: VGH Mannheim, Natur + Recht 1984, 147, VG Regensburg in Natur + Recht 1984, 155, BGH in Natur + Recht 1984, 200 und FISCHER-HÜFTLE, die einstweilige Sicherstellung bestimmter Teile von Natur und Landschaft in Natur + Recht 1988, 11 und VGH Kassel in: Natur + Recht 1994, 395
 - 52) BVerwGE 48, 56 = BayVBl 1975, 540
 - 53) BVerwGE 71, 150, BGH in DÖV 1986, 299 und BVerwG in Natur + Recht 1989, 81, BayVGH in BayVBl 1995, 18
 - 54) OVG Berlin, Natur + Recht 1992, 87
 - 55) VerfGH Nordrhein-Westfalen in Natur + Recht 1988, 136

- 56) STEINBERG, Neue Entwicklungen in der Dogmatik des Planfeststellungsrechts II 1 b Fußn. 17 m.w.N. in DVBl 1992, 1501 sowie LANA, Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Bauleitplanung III in Natur + Recht 1992, 69
- 57) BVerwG in Natur + Recht 1979, 147: Zum anderen ist für die jeweilige Beurteilung wesentlich, welche öffentlichen Belange berührt werden und welches Gewicht ihnen jeweils zukommt. Der Schutz der Eigenart der Landschaft beispielsweise kann an der einen Stelle von einem Rang sein, daß deswegen selbst privilegierte Vorhaben nicht ausgeführt werden dürfen, während an einer anderen Stelle sein Gewicht so unbedeutend ist, daß daran selbst (gewisse) sonstige Vorhaben gemäß 35 Abs. 2 BauBG nicht scheitern. Angesichts dessen bedarf es jeweils einer „Abwägung“, d.h. eines Vergleichs der Wichtigkeit der sich im Einzelfall gegenüberstehenden „Positionen“
- OVG Rheinland-Pfalz in DVBl 1984, 642: Die Wertmaßstäbe für diese Abwägung sind vom Gesetzgeber in ihren Grundsätzen in Nm. 1–12 des LPfG festgelegt worden. Im übrigen müssen sie im jeweiligen Einzelfall der Sache selbst entnommen werden.
- BVerwG in BayVBl 1983, 630 = NVwZ 1985, 42: Es ist eigentumsrechtlich nicht zu beanstanden, wenn der Ordnungsgeber bestimmten Naturschutzgesichtspunkten bei der Abwägung den Vorrang einräumt und eine Kompensierung mit anderen Gesichtspunkten (Ersatzlandwirtschaft-Rekultivierung) ausschließt.
- Vgl. auch Art. 141 Abs. 1 BV: „Es gehört auch zu den vorrangigen Aufgaben von Staat ..., die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten und dauerhaft zu verbessern.“
- 58) BVerwG in BayVBl 1975, 395 und BayVGH in BayVBl 1986, 370
- 59) BVerfG in DÖV 1982, 816, BayVerfGH in BayVBl 1984, 655
- 60) VGH Mannheim in Natur + Recht 1979, 131
- 61) BayVBl 1986, 370 und 1988, 147 (auch keine Berufung auf Regionalplanung, Grundwasser)
- 62) VGH Mannheim in DÖV 1985, 73
- 63) BVerwG in NVwZ 1984, 584 = BayVBl 1985, 667; vgl. auch VGH Mannheim in Natur + Recht 1984, 274: Der Kernbereich der gemeindlichen Selbstverwaltung wird erst dann berührt, wenn die gesetzliche Einschränkung zu einer derartigen Aushöhlung der Selbstverwaltung führt, daß die Gemeinde die Möglichkeit zur kraftvollen Betätigung verliert und nur noch ein Schattendasein führen kann. Durch die Landschaftsschutzgebietsverordnung erfolgt nur eine Einbindung der bestehenbleibenden Planungshoheiten in die überörtlichen Regelungen des Naturschutzes, die an Gemeindegrenzen nicht haltmachen und sich daher einer Erledigung durch die örtliche Gemeinschaft entziehen.
- VerfGH Nordrhein-Westfalen in Natur + Recht 1988, 136: Die Ermächtigung und der Erlaß einer Landschaftsschutzverordnung im Bereich eines Stadtgebiets verletzen nicht die Planungshoheit der Gemeinde. BayVGH in Natur + Recht 1993, 328: Ein von den örtlichen Verhältnissen unabhängiges Recht einer Gemeinde auf Wachstum, insbesondere auf Ausdehnung ihrer Siedlungsflächen gibt es nicht. Ebenso wie eine flächenmäßig kleine Gemeinde damit leben muß, daß sie rasch an ihre Grenzen stößt, hat auch eine Gemeinde in landschaftlich reizvoller Lage daraus folgende Beschränkungen hinzunehmen. SOELL, Schutzgebiete in Natur + Recht 1993, 301 B III mit weiteren Hinweisen: die Überplanung des Außenbereichs gehört nicht zum Kernbereich der Planungshoheit, daher kann eine Schutzgebietsausweisung von hohem Interesse auch dann zulässig sein, wenn das gesamte Gemeindegebiet betroffen ist.
- 64) VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 186; zur Frage der Entlassung eines Teils eines Landschaftsschutzgebiets zum Zwecke der Bebauung auf Grund eines Bebauungsplans vgl. BayVGH in Natur + Recht 1986, 77 und CARLSON/FISCHER-HÜFTLE in Natur + Recht 1993, 311 B IV. BayVGH in BayVBl 1995, 242: Anpassungspflicht nach § 7 Abs. 1 BauGB.
- 65) OVG Bremen in Natur + Landschaft 1991, 449
- 66) OVG Münster in Natur + Recht 1989, 188: Verbot der Umwandlung von Grünland in Acker ist in einem Naturschutzgebiet im Rahmen der Sozialbindung möglich.
- BayVerfGH in Natur + Recht 1992, 227: Die Entwässerung feuchter Wirtschaftswiesen oder -weiden in einem Landschaftsschutzgebiet kann unter Erlaubnisvorbehalt gestellt werden, selbst wenn es sich um ordnungsgemäße landwirtschaftliche Bodennutzung handelt.
- 67) BVerwGE 67, 93 97/98
- 68) STENSCHKE, Naturschutz im Wald in BayVBl 1984, 551, BayOblG in BayVBl 1989, 185
- 69) VGH Ln BayVBl 1981, 275 und Beschluß vom 02.09.1987 Nr. 8 CS 87.00905, OVG Koblenz in Natur + Recht 1992, 97 = Natur + Landschaft 1992, 507
- 70) BayVBl 1985, 660
- 71) BRAMER, Interessenausgleich zwischen Fischerei und Naturschutz, Fischerei + Teichwirt 1984, 215, OVG Münster in Natur + Recht 1990, 361: Bei Verpachtung eines Gewässers an Angler liegt keine Fischereiwirtschaft vor, da keine Bodenertragsnutzung vorgenommen wird. OVG Koblenz in Natur + Recht 1987, 271 ... 273.
- 72) BayVGH in BayVBl 1985, 208 = Natur + Recht 1986, 26
- 73) BayVGH in Natur + Recht 1984, 192
- 74) OVG Hamburg in Natur + Recht 1991, 186: Fischereieinschränkung im Naturschutzgebiet zulässig.
- OVG Lüneburg in Natur + Recht 1992, 244: Die Regelung eines Betretungsverbots außerhalb der Wege einschließlich der Gewässer in einem Naturschutzgebiet, die zu einer weitgehenden Einschränkung der Hobbyfischerei führt, die Hegeverpflichtung dagegen unberührt läßt, ist rechtmäßig.
- VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 236: Einem naturschutzrechtlichen Angel- und Hegeverbot steht nicht die Landwirtschaftsklausel der Naturschutzgesetze entgegen. Die Ermächtigung, schutzwürdige und schutzbedürftige Flächen als Naturschutzgebiet unter Schutz zu stellen, schließt auch die Möglichkeit ein, erforderlichenfalls das fischereirechtlich geregelte Fischereirecht, die Hegeverpflichtung und das Betreten der Ufer zu verbieten. Bei einer störanfälligen Wasservogelwelt ist ein ganzjähriges Angelverbot rechtmäßig. Dies gilt vor allem bei einem Gewässer, das eigens zum Ausgleich für einen Eingriff in Natur und Landschaft angelegt worden ist und deshalb vorrangig dem Naturschutz dient.
- 75) OVG Koblenz in Natur + Recht 1982, 187 und OVG Lüneburg in Natur + Recht 1990, 34. BayVGH in Natur + Recht 1991, 488: Jagd auf Wasservogel vom Boot aus im NSG. VGH Kassel in Natur + Recht 1993, 165: Jagdverbot auf Raubwild und Raubzeug am Altwasser ist im NSG zulässig. VGH Mannheim in Natur + Recht 1993, 135: Die Neuanlage von Fütterungsplätzen, Kirtungen und Wildäckern ist wegen der damit verbundenen Eutrophierung und Belastung im Naturschutzgebiet unzulässig, wenn auf Nährstoffarmut und Flachgründigkeit angewiesene Pflanzenarten entsprechenden Schutz benötigen. Auch Beschränkung von Fallenjagd, sowie Neuanlage von Jagdkanzeln und Hochsitzen möglich.

- 76) BGH in Natur + Recht 1991, 295.
- 77) VGH Kassel, Natur + Recht 1986, 31
- 78) SALZWEDEL, Bundesbehörden und Naturschutzrecht, Natur + Recht 1984, 165
- 79) SANDER, Rechtsfragen im Verhältnis von Wasserrecht und Naturschutzrecht, Natur + Recht 1986, 317 323
- BayVerfGH in Natur + Recht 1992, 227: Art. 141 Abs. 1 und Abs. 3-BV enthält nicht nur allgemeine Richtlinien und Programmsätze, sondern bindendes objektives Verfassungsrecht. Zum Befahren von Bundeswasserstraßen in Naturschutzgebieten Soell in Natur + Recht 1993, 301
- 80) ECKHARDT, Natur + Recht 1981, 87 und BVerwG in Natur + Recht 1984, 165; 1985, 276; 1987, 29 und 134; 1988, 197 sowie VGH Mannheim in DÖV 1992, 501
- 81) VG Freiburg in Natur + Recht 1988, 197 und 1989, 52; BVerwG in Natur + Recht 1989, 429 und BayOLG in BayVBl 1991, 506;
- VG Freiburg in Natur + Recht 1993, 242: Es kann als hinreichend naturwissenschaftlich gesichert angenommen werden, daß Vögel zumindest während der Brutzeit und im Horstbereich auf das Erscheinen von Hängegleitern mit nachhaltigem Streß, der sie längerfristig zum Verlassen oder künftigen Meiden des Gebiets veranlassen kann, reagieren.
- 82) FISCHER-HÜFTLE in Natur + Recht 1989, 106 und VGH Mannheim in Natur + Recht 1989, 130
- 83) MÜNCH, GG, Art. 80 Rd.Nr. 16, MANGOLDT/KLEIN, GG, Art. 80 Rd.Nr. V 5 c, zum Zitiergebot BVerfGE 20, 283 291
- 84) VG Sigmaringen, Natur + Recht 1985, 33 und VG Stade a.a.O., 35, VGH Kassel in Natur + Recht 1994, 395 (Hobbytätigkeiten)
- 85) VGH Mannheim, Natur + Recht 1983, 315 und Natur + Landschaft 1989, 68
- 86) BayVGH in BayVBl 1990, 47 und 219, Natur + Recht 1990, 275
- 87) VGH Kassel in Natur + Recht 1993, 165. Zur besonderen Bedeutung des Erholungswerts der Landschaft auch VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 190. Zu Motocrossrennen als Traditionsveranstaltungen vgl. auch VGH Kassel in Natur + Recht 1989, 85; BVerwG, DÖV 1993, 1090: Der Zugang zur freien Wasserfläche durch Schilfgebiete gehört nicht zum verfassungsrechtlich geschützten Eigentum, sondern ist nur ein eigentumsrechtlich unbeachtlicher Lagevorteil. Dies gilt dann erst recht für die Ausübung des Gemeingebrauchs.
- 88) VGH Mannheim, Natur + Recht 1984, 149 und 1987, 179, Sellmann in DVBl 1992, 235
- 89) VGH Mannheim a.a.O., dagegen a.A. BVerfG in Natur + Recht 1986, 291
- 90) BVerwGE 84, 361 = Natur + Recht 1990, 369 = NJW 1990, 2572 und BGH in NJW 1993, 2095
- 91) BVerwG a.a.O., BVerwG in BayVBl 1983, 630 = NVwZ 1985, 42 und VGH Mannheim in Natur + Recht 1989, 307, BGHZ 90, 17 24 und in Natur + Recht 1993, 500
- 92) Naßauskiesungsurteil des BVerfG, BVerfGE 58, 300
- 93) BVerwG, BayVBl 1983, 630 = NVwZ 1985, 42, BGH in Natur + Recht 1993, 500
- 94) BayVerfGH in BayVBl 1986, 648 = NVwZ 1986, 464
- 95) Natur + Recht 1984, 200 sowie Natur + Recht 1993, 500 503
- 96) NJW 1982, 745: Aus der verfassungsrechtlichen Garantie des Grundeigentums läßt sich nicht ein Anspruch auf Einräumung gerade derjenigen Nutzungsmöglichkeit herleiten, die dem Eigentümer den größtmöglichen Vorteil verspricht.
- Die bisher ausgeübte Nutzung kann dann u.U. entschädigungslos untersagt werden, wenn sie nicht mehr am Gemeinwohl orientiert ist, z.B. weil sie die Artenvielfalt als Gemeinschaftsinteresse von überwiegender Bedeutung entscheidend beeinträchtigt, vgl. SOELL, Schutzgebiete, Natur + Recht 1993, 301 B II mit weiteren Hinweisen auf das BVerfG.
- 97) BayVBl 1984, 366 = Natur + Recht 1984, 53: Die naturschutzrechtlichen Beschränkungen des situationsgebundenen Grundeigentums fallen grundsätzlich unter den Begriff der Sozialbindung, d.h. sie sind den Betroffenen als im demokratischen und sozialen Rechtsstaat übliche und adäquate Einschränkungen der Eigentümerstellung ohne Entschädigung zuzumuten. Das BVerwG definiert die Sozialbindung im Urteil vom 24.06.1993 NJW 1993, 2949, DÖV 1993, 1090, BayVBl 93, 693 und Natur + Recht 1993, 487 ähnlich: Jedes Grundstück ist durch seine Lage, Beschaffenheit und Einbettung in die Landschaft geprägt. Diese „Situationsgebundenheit“ kann den Gesetzgeber, der Inhalt und Schranken des Eigentums zu bestimmen und hierbei den privaten und sozialen Nutzen des Eigentumsgebrauchs in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen hat, zu einer entsprechenden Beschränkung der Eigentümerbefugnisse berechtigen. Seine Gestaltungsfreiheit nach Art. 14 Abs. 1 Satz 2 GG ist um so größer, je stärker der soziale Bezug des Eigentumsobjekts ist, hierfür sind dessen Eigenart und soziale Funktion von entscheidender Bedeutung. Wenn die natürlichen oder landschaftsräumlichen Gegebenheiten eines Grundstücks im Interesse der Allgemeinheit erhaltenswert sind und des Schutzes bedürfen, so ergibt sich hieraus eine Art immanenter, d.h. dem Grundstück selbst anhaftender Beschränkung der Eigentümerbefugnisse, die durch natur- und landschaftsschutzrechtliche Regelungen lediglich nachgezeichnet wird. Damit wird eine Bindung aktualisiert, die der Gesetzgeber den Eigentümern derartiger Grundstücke generell zumutet (vgl. auch § 20c BNatSchG). Nutzungsverbote sind auch dann nur Inhaltsbestimmung des Eigentums, wenn sie nicht nur die Nutzbarkeit des Grundstücks anders als bisher regeln, sondern darüber hinaus bei einzelnen Grundstücken in konkrete, durch Art. 14 GG geschützte Rechtspositionen eingreifen und ausgleichspflichtig sind. Der Ausgleich kann dann durch Geldleistungen, technische Vorkehrungen, Befreiung oder Übergangsvorschriften gewährt werden. Die der früheren Abgrenzung zwischen entschädigungsgeloes hinzunehmender Nutzungsbeschränkung und entschädigungspflichtiger Enteignung zugrundeliegenden Kriterien gelten auch für die Unterscheidung von ausgleichspflichtiger und ausgleichsfreier Inhaltsbestimmung, weil auch bisher die rechtliche Beurteilung bestimmt wurde durch die Gesichtspunkte der Zumutbarkeit, des Vertrauensschutzes und der hinreichenden Differenzierung zwischen den Grundstückseigentümern je nach Art und Schwere ihrer Belastung (so auch BGH in Natur + Recht 1993, 500 und 1995, 49). Die Ergebnisse der bisherigen Rechtsprechung sind daher auch vor dem Hintergrund der veränderten Eigentumsdogmatik weiterhin verwendbar.
- 98) VGH Mannheim in Natur + Recht 1992, 186
- 99) BGHZ 94, 77 82, BayObLG in Natur + Recht 1989, 95, BVerwG in Natur + Recht 1988, 190, BVerwG, DÖV 1993, 1090: Voraussetzung für die Gewährung des Bestandschutzes ist, daß der Eigentümer sein Grundstück unter Einsatz von Kapital und/oder Arbeit verändert hat. In solchen Fällen der „Inswerksetzung“ prägt die vom Eigentümer schon verwirklichte legale Nutzung ihrerseits die Situation des Grundstücks, so daß diese

Nutzung nicht die Situations-gebundenheit gegen sich hat, sondern eine Situationsberechtigung für sich hat.

- 100) BVerwGE 36, 296 = BayVBl 1971, 266, BVerwG in Natur + Recht 1989, 128, BayVGh in BayVBl 1990, 403 und VGh Mannheim in Natur + Recht 1992, 329
- 101) BVerwG in BayVBl 1983, 630 = NVwZ 1985, 42
- 102) Natur + Recht 1982, 71
- 103) BayVGh in BayVBl 1985, 208: Aufgrund dieses naturgegebenen Zustandes und der langen fischereiwirtschaftlichen Vernachlässigung einerseits sowie der durch diese Umstände begünstigten ökologischen Entwicklung andererseits haftet dem Eigentum eine Sozialbindung an. Ähnlich auch VGh Mannheim in Natur + Recht 1985, 114: Die Grundstücke sind von der in den vergangenen etwa 50 Jahren eingetretenen Entwicklung zu einem wertvollen Feuchtgebiet geprägt (Situationsgebundenheit), während demgegenüber die Möglichkeit zu einer wirtschaftlichen Ausbeutung durch Kies und Sandabbau nicht mehr den Grundstückscharakter bestimmt.
- 104) Kommentar zu § 28 WHG Rd.Nr. 16 a sowie OVG Lüneburg in Natur + Recht 1989, 186. VG Schleswig in Natur + Recht 1990, 41: Eine echte Gewässerunterhaltung scheidet dann aus, wenn ein Graben seit 8 Jahren so stark verlandet ist, daß er seine Gewässereigenschaft verloren hat und das Wasser wild abfließt, wenn seine Funktion als Wasserlauf nicht mehr erfüllt wird. Zu den zeitlichen Grenzen des Bestandsschutzes BVerwG in BauR 1977, 254.
- 105) BGH in Natur + Recht 1990, 429
- 106) VGh Schleswig in Natur + Recht 1990, 138, 139 und 230, VG Hamburg in Natur + Landschaft 1989, 593 und OVG Koblenz in Natur + Recht 1989, 397, VG Regensburg in Natur + Recht 1991, 290: Ein Feuchtgebiet ist auch dann schutzwürdig, wenn es künstlich entstanden ist. Kein Bestandsschutz bei Drainagenverlegung in besserer Technik.
- 107) BayVBl 1985, 219 = Natur + Recht 1984, 196; SOELL a.a.O. B II, BayObLG bei GÖTZ, Ein Jahrzehnt Naßauskiesungsbeschluß in AgrarR 1994, 1, BGH in: Natur + Landschaft 1994, 566
- 108) Natur + Recht 1979, 75
- 109) vgl. auch BayVerfGH in BayVBl 1986, 648 = NVwZ 1986, 464: Bei der Prüfung einer angeblichen Verletzung der Eigentumsgarantie kommt es darauf an, ob die vorhandene Möglichkeit der Nutzung, wie sie nach den Gegebenheiten der örtlichen Lage und Beschaffenheit des Grundstücks besteht, genommen oder wesentlich beeinträchtigt wird. Die Beurteilung, ob ein Rechtsvorgang enteignende Wirkung hat, setzt einen Vergleich der tatsächlichen und rechtlichen Verhältnisse vor dem Eingriff mit denen nach dem Eingriff voraus. Ein Grundstück kann aus der Sicht des Eigentumsgrundrechts sowohl situationsbelastet als auch situationsberechtigt sein.

Anschrift des Verfassers:

Ltd. Regierungsdirektor
York Christian Stenschke
Regierung von Schwaben
Fronhof 10
86152 Augsburg

Wallfahrtsstätten als Teil geistlicher Landschaften: „Theatrum terrae sanctae“ - Kalvarienberge und Sakrallandschaft in Oberbayern.

Stefan HIRSCH*

„Theatrum terrae sanctae“ heiliges Land ist auch in Oberbayern, und nicht nur in barocker Theatralik, Gestalt geworden. Das von dem holländischen, in Delft geborenen Priester Christian van Adrichem, genannt Adrichomius, 1590 verfaßte und in Köln erschienene Werk „theatrum terrae sanctae et Biblicarum historiarum cum tab(ulis) geogr(aphiae)“, das gewissermaßen als passende Überschrift für das Thema „Sakrallandschaft“ gewählt wurde, markiert deutlich die theologisch-literarische Rezeption der Erscheinung von Kreuzwegen und Kalvarienbergen, die etwa ein Jahrhundert vorher als Erinnerung an Pilgerfahrten ins Heilige Land bzw. als geistlich-verinnerlichte Wallfahrten aufkommen. Parallel zu den figurenreichen Kalvarienbergen in der Malerei entstanden die ersten Kalvarienberge im Freien etwa gleichzeitig in der Lombardei, der Bretagne und in Norddeutschland. Eines der frühesten Beispiele ist der sog. „Jerusalemberg“ von 1468 in Lübeck. Nach dem Ende des 30-jährigen Krieges setzt der Bau von Kalvarienbergen verstärkt ein. Eine Sonderentwicklung stellen schließlich die geradezu ins Hypertrophe übersteigerten Sacri Monti der Lombardei um die Wende des 17. Jh. dar.

Greift man die oberbayerischen Kalvarienberge heraus, so stammt rund die Hälfte dieser Anlagen aus dem ausgehenden 17. Jh. und den ersten Jahrzehnten des 18. Jh. Die nächste Welle der Errichtungen folgt erst wieder im Zuge der Gründerzeit und verschiedener historistischer als auch religiöser Strömungen. Im 20. Jh. gibt es im Gegensatz zur 2. Hälfte des 19. Jh. kaum Neuerrichtungen. Die barocken Anlagen bevorzugen axiale Treppenanlagen, gelegentlich auch konzentrische Anordnungen, während die Kalvarienberge des 19. Jh. oft nur durch serpentinartige Waldwege gegliedert sind. Aufwendige Haufenanlagen wie in Oberitalien sind am nördlichen Alpenrand nicht üblich gewesen. In den letzten Jahren sind in Oberbayern bedeutende und unbedeutendere Kalvarienberge und Kreuzwege dem Verfall entrisen und restauriert worden, einige davon, wie der Kalvarienberg von Altomünster, sind vom Orkan Wiebke in einen herabgewürdigten Zustand geraten. Wie schnell auch im Hinblick auf die schwindende Fähigkeit des heutigen modernen Menschen, religiöse Empfindung und Andacht in angemessenen Formen religiösen Volksbrauchs nach außen zu zeigen, solche Objekte ins Abseits geraten können, zeigt eindrucksvoll dieser Kalvarienberg, dessen Zugangsweg schlichtweg landwirtschaftlicher Rationalisierung zum Opfer fiel und der erst wieder in der Flur deutlich gemacht werden mußte, um zu ihm hinzufinden.

So gilt es, in der Gesellschaft ganz allgemein den Blick dafür zu schärfen, daß *Landschaft nicht nur*

Fläche landwirtschaftlicher Produktion, Verkehrsfläche, Siedlungsraum, Erholungsraum oder Fremdenverkehrskapital, sondern ganz wesentlicher *geistig-geistlich strukturierter Kulturlandschaftsraum* ist, der wenn auch nicht so exakt wägbare und meßbare - dennoch verstärkt auch begrifflich in den Kategorien der Raumordnung und -planung berücksichtigt werden müßte.

Wenn man über Sakrallandschaft, Flurdenkmäler, Kalvarienberge und Kreuzwege spricht, so ist die tiefe und innige, manchmal ekstatische Kreuzverehrung der Volksreligiosität unserer Vorfahren der Gegenwart schon nahezu fremd geworden. Dennoch hat sich bis heute zum Teil religiöses Brauchtum erhalten, das in seiner Intensität höchste Ehrfurcht abfordert: Wenn man beispielsweise Beter erleben kann, die aus Zweigen und Ästen während des Kreuzweges in tiefer Andacht Kreuze formen und zu Füßen der Stationen legen, bis schließlich Berge solcher Kreuzchen aufgehäuft sind, da fröstelt es einen bei dem Gedanken, daß Kalvarienberge und Kreuzwege durchaus auch in Gefahr sind, sozusagen säkularisiert als touristische Attraktion oder Wanderwegroute vermarktet zu werden. Da ist das stille Dahindämmern solcher Anlagen wie etwa in Altomünster vielleicht noch das angemessenere Schicksal.

An schönen Aussichtspunkten oder in besonders reizvoller oder hervorgehobener landschaftlicher Situation seien sie entstanden, die Kreuzwege und Kalvarienberge, so heißt es gelegentlich verkürzt selbst in Publikationen über Flurdenkmäler mit gehobenerem volkskundlichen Anspruch. Das romantisierende, ästhetisch-naturhafte Element in der Anlage von solchen Objekten der Gartendenkmalpflege, wie wir heute sagen würden, mag im 19. Jh. eine gewisse Rolle gespielt haben, es trifft aber den *Kern des Gedankens der Sakrallandschaft, der im Grunde in die Hochkulturen der Antike zurückführt*, nur in sehr profanierter Sichtweise.

Vorstellungen vom Kalvarienberg

Dabei ist die Vorstellung vom Kalvarienberg oder vom Hl. Berg, also einem Hügel, historisch gesehen an sich ein Mißverständnis. Kalvaria-aramäisch golgota, verkürzt Golgotha als Ort, wo Christus gekreuzigt wurde, ist zunächst die Schädelstätte: „kranion topos“, im Alten Testament wahrscheinlich der Hügel Gareb. Der Name rührt von dem schädelförmigen Felsen her, nicht von herumliegenden Schädeln Hingerichteter oder vom Schädel Adams, der hier begraben sein soll. Die mißverständliche Übersetzung Kalvarienberg entspricht weder dem Bibeltext noch dem örtlichen Befund. Die Evangelien sprechen nirgends

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Naturschutz und Denkmalpflege“ vom 1. - 3. April 1992 in Bernried (Leitung: Dr. Josef Heringer)

von einem Berg und die in der Grabeskirche verehrte Stätte ist ein großer, von Konstantin zubehauener Felswürfel am Nordostabhang des Sionsberges. Er liegt nur ca. 30 m über dem Tyropeonental im Osten und setzt sich nach Südwest im aufsteigenden Sionsberg fort. Er lag außerhalb der konstantinischen und modestianischen Grabeskirche. Gegen die Echtheit der in der Grabeskirche verehrten Kreuzigungsstätte wird u.a. geltend gemacht, daß nach Berichten der Chronisten des 4. Jh. (Eusebius u.a.) Kalvaria und das Hl. Grab ganz in Vergessenheit geraten und nur durch ein Wunder wiedergefunden worden seien. Doch gehört das angebliche Vergessen zum Wesen zahlreicher orientalischer Heiligtumserzählungen: die Echtheit der Stätte tritt in ein helleres Licht, wenn die Überlieferung vollständig abgerissen und das Heiligtum durch ein Wunder wiedergefunden wird.

Letztlich ist der abendländische Kalvarienberg erst eine Schöpfung des Mittelalters, die nach Jerusalem rückübertragen wird. Es läßt sich nachweisen, daß der Kreuzweg Christi in seiner heutigen Ausprägung im gesamten ersten Jahrtausend unbekannt war und als solcher auch nicht verehrt wurde.

Für das junge Christentum war der Weg Jesu bis zu seinem Kreuzestod weniger ein Leidens- als ein Triumphzug zum endgültigen Sieg über die Hölle. Die frühe Kirche kannte demnach kein Leidensbild. Das Kreuz war Zeichen des Sieges, nicht des Leidens. Christus blieb für die Kunst bis ins 12. Jh. hinein der vom Kreuz aus herrschende König. So sind auch die etwa ab dem 4. Jh. einsetzenden Pilgerfahrten zunächst noch ganz unter diesem Aspekt zu sehen. Wir finden in Jerusalem bis zur Jahrtausendwende zwar eine *via sacra*, einen geregelten Weg, auf dem die Pilger zu den einzelnen heiligen Stätten geführt wurden, aber noch keine *via crucis*, keine Spur der geregelten Begehung des Kreuzwegs oder seiner Einteilung in Stationen. Die Einrichtung der *Via Dolorosa* in Jerusalem ist ein mittelalterliches Bedürfnis, das vorher im Abendland festgehalten in den zahlreichen Anleitungen zur geistlichen Pilgerfahrt geschaffen wird. Der erste Pilger, den wir mit dem Kreuzweg sicher in Verbindung bringen können, ist der Dominikaner Ricoldus a Monte Crucis (gestorben 1309).

1316 übernahmen die Franziskaner nach langjähriger Vorarbeit die Betreuung der heiligen Stätten in Jerusalem. Franziskaner hatten im Inneren der Grabeskirche, die den Kalvarienberg und das Grab Christi gleichermaßen birgt, Andachtsstellen festgelegt, die den aufeinanderfolgenden Leidensstationen der Evangelien entsprachen. Im 14. Jh. wurden auch die Kreuzwegstationen an der *Via dolorosa* fixiert. Dieser Weg, über den die Franziskaner ihre Pilger führten, sollte dem entsprechen, dem Christus am Karfreitag durch die Stadt gefolgt war. Auffallend ist, daß es erst gegen Ende des 16. Jh. Sitte wird, den Weg am Haus des Pilatus zu beginnen und von dort nach Golgotha zu gehen, während vorher der Kreuzweg im allgemeinen umgekehrt vom Kalvarienberg bis zum Ort der Verurteilung nachvollzogen wurde. Die heute gebräuchlichen 14 Kreuzwegstationen hatten sich bei uns erst im 17. u. 18. Jh. allgemein eingebürgert. Man übertrug diese 14 Stationen auf die *Via dolorosa* in Jerusalem und änderte dort

gewissermaßen die Überlieferungen, die die Franziskaner im 14. und 15. Jh. im Anschluß an älteste, schon ins 3. Jh. zurückgehende Traditionen, topografisch ausgebaut und spirituell gestaltet haben.

Vorläufer der mittelalterlichen Vorstellung der Sakrallandschaft, die schließlich in besonderer Weise im Kalvarienberg oder im Hl. Grab Gestalt fand, waren nachgebildete heilige Stätten. Schon im 5. Jh. besaß man in Rom in den Kirchen *San Croce* in Jerusalem und *Santa Maria Maggiore* sozusagen ein Jerusalem und ein Bethlehem innerhalb der Stadtmauern. Auch die Mitte des 5. Jh. in Bologna errichtete Stefanskirche rückte das Gedächtnis an die Heiligen Orte Palästinas bildhaft in den Vordergrund.

Ab dem 9. Jh. werden schließlich im gesamten christlichen Abendland besonders bedeutende Stätten des Heiligen Landes in Kopie errichtet oder bildlich vorgestellt.

Die oft als Summa aller geistig-theologisch-philosophisch-künstlerisch-wissenschaftlichen Strömungen des Mittelalters bezeichnete Göttliche Komödie vermittelt in der Tat im *Paradiso* Sakrallandschaftsbegriffe, die zum Verständnis der Raumbezüge von Flurdenkmälern aller Art wesentliche frühe Grundhaltungen offenlegen können.

Allgemeiner Exkurs in das Thema Sakrallandschaft

Es ist deshalb ein Exkurs in das Thema Sakrallandschaft ganz allgemein, das über den Berg als sakralen Begriff hinaus auch alle anderen beherrschenden Landschaftsteile, also Flüsse, Seen, Bäche, Täler usw. in eine göttliche Ordnung einbezieht und damit auch die für unseren Zusammenhang nicht unwichtigen Nebenthemen wie Quellkulte, Baumkulte, Situierung von Wallfahrtsorten und ähnliches berücksichtigt, zum Verständnis der Details sehr hilfreich.

Das Riesenwerk katholischen Geistes, wie Karl VOSSLER in seinem 1934 erschienen Essay über „Symbolische Denkart und Dichtung im Mittelalter und heute“ Dantes Göttliche Komödie bezeichnet, ist als Jenseitswanderung durch die drei Reiche der Hölle, des Läuterungsberges und des Paradieses angelegt. Die durchwanderte jenseitige geistige Landschaft ist gestaltet. Sie weist nicht nur Berge, Täler und Flüsse auf, sondern auch wie Vossler schreibt „Mauern, Dämme, Brücken, Schlösser, Tore“, vor allem aber „Gesetze“ und „Gebräuche“

Bei der Interpretation der von dem florentinischen Dichtergenius angehäuften Fülle antiker und mittelalterlicher Überlieferungen, Spekulationen und Philosophemen der Mystik und Scholastik, Legenden und Sagen der Gelehrten und des Volkes und seiner eigenen Lebenserfahrungen gebraucht Vossler immer wieder Sprachbilder, die Begriffen von Elementen des Raumes, der Landschaft oder auch des Zeichens und Brauches nahestehen. Die Straße, der Weg z.B. als raumerschließendes, raumeinteilendes, linienhaftes Bauwerk, Symbol der Wanderschaft, Wallfahrt, Pilgerreise - ist ein solches Element. „Man glaubt“ schreibt Vossler - „an einem Kreuzweg oder Sammelplatz zu stehen, wo

lange ernste Züge von christlichen und heidnischen, heiligen und weltlichen Zeichenträgern sich begegnen, verflechten und wieder auseinanderstreben.“ Er spricht von einer „ganzen Veranstaltung des ewigen Lebens“ in einer „getüftelten Gleichordnung und Stufenfolge von astronomischen, topografischen, theologischen, ethischen und juristischen Gewölben des Himmels, Gesimsen des Läuterungsberges und Foltergräben der Hölle“ Daß Vossler die Vielgestaltigkeit der Symbolverwendung bei Dante als Zusammenfließen von Dogmatik, Scholastik, Mystik, künstlerischer Phantasie, politisch-rechtlichen Wollens, Frömmigkeit, enzyklopädischem Wissen und empfindsamer Lyrik nach Formen aufschlüsselt, die er in biblische, apokalyptische, historische, klassische und - eigenartigerweise - auch heimatliche unterteilt, mag nebenbei festgehalten werden. Erklärt werden können sie aus der Hinwendung zur Volkssprache. Der Rosenroman des 13. Jh. ist einer der wesentlichen Anstöße hierzu.

Mit dem großen geistesgeschichtlichen Bogen zum Neusymbolismus des 19. Jh. den Vossler im erwähnten Essay souverän schlägt, aufbauend z.B. auf Johann Jakob BACHOFENS „Versuch über die Gräbersymbolik der Alten“ von 1859, ist in etwa der Rahmen abgesteckt, in dem die diesseitigen Gestaltungen und sozusagen auch brauchspezifischen Nutzungen von Sakrallandschaft, vom Flurdenkmal über den Kalvarienberg, den Prozessionsweg bis zur Wallfahrtsroute auf der Straße oder auf dem Wasserweg, gesehen werden können.

Ideelle Rolle von Landschaften

Begriffe von Landschaften, Landschaftsteilen oder Gestaltungsmitteln der Landschaft haben wie in allen Religionen auch im Christentum immer schon eine bedeutende ideelle Rolle gespielt, bis hin zum Gegenbild der bewohnbaren, der lebensspendenden Landschaft, der **Wüste** z.B. als Ort der Abgeschiedenheit, der Hinwendung auf das Geistige, aber auch als Ort der Versuchung.

Diese ideelle Vorstellung kann nach Matthäus ebenso dem Ort und Begriff des Berges zugeordnet sein. So sind die **Berge** der Bibel nicht nur Erhöhungen aus Stein und Erde, sondern haben theophane Bedeutungen als Berg des Bündnisses oder des Verderbens. So heißt es, daß am Ende der Zeiten der Gottesberg höher sein wird als alle anderen. Die Offenbarung vollzieht sich auf dem Sinai, Isaak wird auf einem Berg geopfert, der später mit dem Tempelberg in Beziehung tritt, das Regenwunder nach dem Gebet des Elias geschieht auf dem Karmelberg. Zu erwähnen ist die Bergpredigt, die Verkörperung Jesu auf dem Berg Tabor, der uns sogar in Ortsnamen wie „Montabaur“, also Mons Tabor, wiederbegegnet, die Himmelfahrt auf dem Ölberg.

Von den Höhenheiligümern der heidnischen Kulte heißt es im Alten Testament, daß der Hochmut des Sein-Wollens-wie-Gott am Ende der Welt dem Boden gleichgemacht wird. Der Begriff des Berges steht also für die Verbindung zwischen Himmel und Erde, für den Mittelpunkt und gleichzeitig für das Bild der Welt. Als heiliger Berg ist er Ort des Tempels.

Daß selbst die spätere barocke Emblematische Gedankenbögen nicht fremd gegenübersteht, kann ein Streiflicht auf die Ikonographie der Kirche auf dem Berg in Andechs erhellen:

Zwischen den 26 Bildern der Emporenbrüstung der Wallfahrts- und Klosterkirche befinden sich Inschriften zusammen mit einem Chronogramm von 1755, die den heiligen Berg, die Bezeichnung geht auf den Bayernherzog Ernst zurück, nicht nur als „MONS SANCTUS“, sondern darüber hinaus als „MONS DEI“, „MONS PINGUIS“ (fruchtbar, dick, fett), „MONS COAGULATUS“ (coagulum/Lab?) und „MONS GRATIS AC PLACENS DEO“ bezeichnen. Der Gedanke der sakralen Landschaft liegt aber vor allem auch dem zentralen Deckenfresko im Mittelschiff, das vom Gnadenaltar ausgeht, von Johann Baptist Zimmermann zugrunde. Da wird neben der Verehrung der Hl. Drei Hostien vor allem durch Heilige und Selige aus dem Hause Dießen-Andechs auf den Hauptwallfahrtstag, nämlich Christi Himmelfahrt, hingewiesen und schließlich wird in einer gleichnishaften Darstellung der Ammersee als neuer **Teich** Bethesda aufgefaßt, um das Kloster und seinen landschaftlichen Bezug als Stätte wunderbarer Heilungen zu kennzeichnen.

Der Ausdruck christlicher Zeichenhaftigkeit herausragender Landschaftsteile reicht also vom einfachen Gipfelkreuz oder Grabhügel über den Kalvarienberg bis hin zur fast konstruierten barocken Allegorie und Emblematische.

Das 18. Jh. hatte ja einen besonderen Sinn für geistlich geprägte Landschaft entwickelt. Der Begriff des Pfaffenwinkels, den Franz Sales GAILLER in seiner Beschreibung des ehemaligen Dekanats Weilheim von 1756 verwendet- *angulus monachorum*- drückt gewissermaßen eine besondere Hochachtung vor der seelsorglichen und kulturellen Leistung der Mönche dieser Landschaft aus.

Der Teich Bethesda leitet über zur sakralen **Bedeutung des Wassers**, zu Flüssen, Quellen und Brunnen.

So steht auch der Kalvarienberg von Altomünster nicht einfach bezugslos in der Flur, er ist ebenso wie die Altoquelle auf den Ort und die Klosterkirche bezogen, die Wege dorthin, gesäumt von verschiedensten Flurdenkmälern und beispielsweise Solitäräumen, sind gleichsam Ausstrahlung vom Zentrum klösterlichen Wirkens in die umgebende Landschaft. Gleichzeitig bedeuten sie aber auch ihre Einbeziehung.

Bei der Anlage des Tölzer Kalvarienberges fällt auf, daß er auf eine längere gerade Flußstrecke vor einer Biegung ausgerichtet erscheint, so daß der Eindruck von der Wasserstraße her etwa für die Flößer sehr beeindruckend gewesen sein muß. Flößer, so hartgesotten sie wohl sein mußten, sind ja durchaus fromme Leute gewesen, wenn man sich beispielsweise an Josef NODERER erinnert, der noch 1921 berichtet: „Ein schöner Brauch der Tölzer Floßleute ist auch die feierliche Johannisfahrt, welche am Vorabend von Johann Nepomuk (15. Mai) auf tannengeschmückten Flößen mit Musik und feenhafter Beleuchtung abgehalten wird.“

Die verschiedenen Wasserprozessionen auf Seen und Flüssen bis hin zum Pielweichser Nepomukverein, das Lichterschwimmen und noch viele andere brauchwürdige Zusammenhänge mit dem Element des Wassers als Teil der Sakrallandschaft können hier nur gestreift sein.

Viele Motivtafeln aber schildern eindringlich Unfälle, die sich bei Wallfahrten auf dem Wasserweg ereigneten. Eine gewisse Katharina Forspächerin Bürgerliche Fischerin von Freising stiftete eine solche Tafel anlässlich eines Unglücks, das der Freisinger Weißbierwirt Johann Georg Dinkl in seinem Tagebuch folgendermaßen festhielt:

„1801 den 26. Mai als am Pfingstdienstag ist man mit dem Kreuz wie alle Jahre auf Moosburg. Und da der ordinäre Floß von hier fortgeht in der Frühe, so sind ein Floß voll Kreuzleut und andere aufgesessen. Da der Floß an die Rudlfinger Brücke kam, so ist solcher an ein Joch angefahren und zu Grund gegangen, wobei 24 Personen ertrunken. Von hier aber nur 6“

Soweit zu diesem jähren Ende einer Wallfahrt zu einer der ältesten Kultstätten Bayerns, die bereits im 9. Jh. die Gebeine des römischen Märtyrers Kastulus beherbergte. Es verwundert also nicht, daß markante Punkte der Flußlandschaft, aufragende Felsbrocken z.B. wie der Georgenstein in der Isar, christlich „besetzt“ wurden, hier mit einer beidseitig bemalten, ausgeschnittenen Blechtafel nach Art der Figurenbretter.

Wie stark auch in der volksfrommen Glaubenswelt dem Wasser eine geradezu die Naturgewalten vorübergehend aufzuheben vermögende Macht zugeschrieben wird, bezeugen die zahlreichen sogenannten Anschwemmlegenden von Kultbildern. Ihr Typus weist nicht selten auf ein hohes Alter hin. Überhaupt sind Entstehungslegenden von Kultstätten gewissermaßen häufig die der göttlichen Fügung anvertrauten Ordnungsraster der Sakrallandschaft.

Neben den Flüssen, die in der christlichen Überlieferung bei den 4 Paradiesflüssen schon sehr früh als „heilig“ gelten und nicht selten so dargestellt wurden, daß sie einem Hügel entspringen, auf dem Christus oder das Gotteslamm steht, sind Quellen und Brunnen, die dann und wann auch mit Kreuzwegen in Verbindung gebracht werden, wichtige Bestandteile der Sakrallandschaft. Die Volksreligiösität des 19. Jh. vermengt dabei mehrere Vorstellungen. So errichtet nicht weit von St. Maria Thalkirchen flußaufwärts ein städtischer Schleusenwärter 1865/66 eine Marienklause zum Dank für „öftere Errettung aus Hochwasser- und Felssturzgefahr“ Ein von Kreuzwegstationen gesäumter Pfad führt zu einer Grotte mit einem Jakobsbrünnlein. Eine Schrifttafel fordert zu dessen Gebrauch auf. Von der Filialkirche St. Anna fanden schon vor dem 2. Weltkrieg Lichterprozessionen zur Marienklause statt. Heute werden an den Sonntagen Abendandachten mit Lichterprozessionen abgehalten, eine Dekanatswallfahrt zur Brunnengrotte zieht jedes Jahr oft mehrere 100 Gläubige an.

Quell-, Baum- und Waldkultorte hängen oft eng miteinander zusammen. Es soll hier nicht HÖFLERS altbajuwarisch angehauchte Schrift über den *Wald- und Baumkult in Beziehung zur Volks-*

medicin Oberbayerns von 1892 bemüht werden, dennoch würden allein viele Ortsnamen, in denen Wald, Holz, Hart, Loh oder Forst, Baumnamen oder Rodungen stecken und denen vielfach Kultstätten oder Wallfahrten zugeordnet sind, eine Art Sakrallandschaftstopographie ergeben.

Orte und Fluren sind durch **Wege** verbunden und erschlossen. Sie sind neben den Wasserläufen die wichtigsten landschaftsordnenden und landschaftsgliedernden Elemente. Im christlich-allegorischen Verständnis kommt auch ihnen oft das Attribut heilig zu. Heilige Wege führen zu Gott, wie beim Auszug Israels aus Ägypten, der Wanderschaft durch die Wüste ins gelobte Land, bei der Rückkehr der Juden aus dem babylonischen Exil. Die schon erwähnte *via sacra* als Prozessionsstraße geht weit über die christliche Religion hinaus. Babylon und Delphi kennt sie ebenso, nicht nur Rom und Jerusalem.

Zum christlichen Kirchenjahr gehören verschiedene Prozessionen, Lichterprozessionen zu Marienfesten, die Palmprozession zur Vergegenwärtigung des Einzugs Jesu in Jerusalem, Stationsprozessionen in der Fastenzeit, triumphale Sakramentsprozessionen am Fronleichnamfest und Bittprozessionen verschiedenster Art.

Umritte zirkeln etwa durch dreimaliges Umfahren bzw. Umreiten heilige Bezirke ab. Die Wegrouten schließen sich oft an sakral markante Punkte an.

Um 1690 wurde in Benediktbeuern eine Leonhardssäule anstelle des abgebrochenen Laurentiuskirchleins neben dem Münster zur Fortsetzung des Umritts errichtet. In Leonhardspfunzen (Lkr. Rosenheim) erfolgt die Segnung der Pferde unter der alten Linde vor der Wallfahrtskirche, die dreimal umfahren wird. Die Leonhardifahrt von Murnau-Froschhausen, die erst in den 20er Jahren dieses Jahrhunderts aufgekommen ist, benützt die Dorfstraße von Froschhausen in Richtung Riegsee. Teilnehmer und Pferde werden vor einem Feldkreuz östlich der Kirche gesegnet.

In einem Beitrag zu einer Ausstellung anlässlich des Katholikentages von 1984 über „Die letzte Reise – Sterben, Tod und Trauersitten in Oberbayern“ berichtet Sigrid METKEN über die Funktion bestimmter Wege als vorausgenommener Übergang in die andere Welt:

„Lange Zeit – noch um 1860 – kannte man von abgelegenen Einzelhöfen eigene Pfade, die immer nur mit Leichen befahren wurden. Auf diesen Wegen gibt es bestimmte Totenrasten bei alten Bäumen, Feldkreuzen und Kapellen, wo der Zug immer ein Vaterunser lang anhält. In Traunstein, das seine Abgeschiedenen bis zur Errichtung eines eigenen Friedhofs im Pfarrkirchhof Haslach begraben mußte, ist auf dem Weg dorthin, der einen Berg überquert, auf dessen höchster Stelle eine kleine quadratische Durchgangskapelle erhalten. Dieses torartige Bauwerk hat in seiner Mitte einen Steintisch, auf dem die Toten abgesetzt wurden, ehe man den Abstieg nach Haslach begann. Aufenthalte gab es auch bei den im 19. Jh. streng geregelten Umladungen der Leichen am Burgfriede: die bis dorthin von Nachbarn oder Altersgenossen getragenen Toten wurden an einer markanten Stelle – in Berchtesgaden zeigt man noch

heute vier steinerne Kreuzigungsgruppen an jedem Taleingang- von städtischen Leichenträgern übernommen.“

Die zahlenmäßig größte Gruppe von Denkmälern, die geistliche Landschaft markieren, sind die **Flurdenkmäler**. Unter ihnen gibt es wiederum viele, die nicht oder nur mittelbar sakrale Funktionen haben. Es ist hier nicht das Thema über Grenzsteine, Rechtsmale, Sühnekreuze und Galgen. Dennoch faßt - wohl mit Recht- Walter HARTINGER die Bedeutung der Flurdenkmäler für Altbayern in einer Überlegung zusammen:

„Man ...hat... die heimische Landschaft durch Kreuzwege und Kalvarienberge zu einem Abbild des Heiligen Landes gemacht und damit die gesamte Flur umgestaltet zu einem Raum der göttlichen Erfahrung...“

Dabei sind die bildlichen Zeichen dieses göttlichen Erfahrungsraumes gegenüber früher schon erheblich dezimiert, einige erst in jüngerer Zeit, wie der Niederpöckinger Kalvarienberg in einem Privatgarten. Teilweise sind noch sehr eindrucksvolle Bildquellen oder Fotografien erhalten wie z.B. vom ehemaligen Kalvarienberg neben der Aloysiusklausen von Stein an der Traun, errichtet auf einem Felsband in der senkrechten Nagelfluhwand. Um andere Kalvarienberge, z.B. in Reit im Winkl, ranken sich noch Sagen. Vollends verschwunden sind einige andere, darunter jener, den Herzog Wilhelm V nach seiner Abdankung 1597 nahe von Schleißheim errichten ließ. Neun Klausen hatte Wilhelm V in Auftrag gegeben. Jede dieser Klausen war von einem Gärtchen umgeben, in dem besondere Symbole, deren Sinn zum Teil manieristisch verschlüsselt war, aufgestellt waren. Im Garten der 5. Klausen befand sich ein künstlicher Hügel, „der berg Calvariae, zierlich hoch, oben hangt Christus und zwen Schächer am Creütz in bronzo gemacht, mitten imm berg ist ain springender frischer brunnen, under dem berg ain keller“ Neben dem Berg soll sich ein „geflochener Scheutterhauffen“ befunden haben, „darinnen springt ain starckes wasser über sich, daß spilet inn der höhe mit ainer großen Kugel und bedeütet das wasser den Untergang der ersten Welt durch die Sündflut und das holtz den untergang der Welt durch das fuer am jüngsten tag“

Dieser von HÄUTLE überlieferte Hinweis macht auf einen weiteren wichtigen Bezug der Kalvarienberge und Kreuzwege aufmerksam, nämlich auf die höfische und später bürgerliche **Gartenkunst**, auf den fließenden Übergang von christlichen Symbolen zu **Grotten** und **Musenbergen**, aber auch auf die größeren abendländischen Entwicklungslinien, beispielsweise auf die ins Überdimensionale gesteigerten **Sacri Monti** im Piemontesischen, auf Varallo, Varese, Orta, Oropa, Crea oder Locarno.

Es ist verschiedentlich beobachtet worden, daß es der Geistigkeit des Protestantismus weniger entspricht, dem Volksglauben einen so breiten Platz einzuräumen und in die Landschaft gestaltend einzugreifen. Bedeutet also **Sakrallandschaft vorzugsweise katholische geistliche Landschaft**? Vielleicht kann man auch mit dem Blick auf die vorreformatorische Sakrallandschaft zusammenfassen, daß „geistliche Landschaft“ in dem allgemeinen Sinn verstanden werden kann, daß sie

immer dann entsteht, wenn Religion so sehr die menschliche Existenz bestimmt, *daß der Mensch auch seine Umwelt nach der Vorgabe des ihm vermittelten Leitbildes gestaltet*. Ein Wechsel von Religionen hat stets auch einen dramatischen Zeichenwandel zur Folge. Die wie in einem Zeitraffer im Zusammenhang mit der conquista entstandene riesige Sakrallandschaft Südamerika mit allen Nebenerscheinungen bis hin zum Kolonialstil in den Flurdenkmälern ist ein besonders lehrreiches und auch bildlich gut dokumentiertes geschichtliches Beispiel.

Beispiele:

Doch zurück nach Oberbayern, das trotz der vielen Verluste noch oder wieder eine Vielzahl von Kalvarienbergen und Kreuzwegen oder Ölberggruppen mehr oder weniger gut erhalten aufzuweisen hat- in diesem Zusammenhang muß auch auf die althergebrachten Ölbergspiele, z.B. auf die in Reischach, Lkr. Altötting, wiederaufgenommene Ölbergandacht, und die mechanischen Ölberge hingewiesen werden. An Kalvarienbergen, noch vorhandenen oder zugrundegegangenen, sind u.a. zu erwähnen: Titting, Gungolding, Altmannstein, Dollnstein, Pobenhausen, Schrobenhausen, Altomünster, Wenigmünchen, Aiterbach, Fahrenzhäuser, Feldafing, Wolfratshausen, Birkenstein, Oberaudorf, Hohenaschau, Reit im Winkl, Hohenburg, Tölz, Mittenwald, Scharnitz, Eschenlohe, Landsberg am Lech, Rott (Lkr. Landsberg), St. Ottilien, Peiting, Maria Kunterweg in der Ramsau, Berchtesgaden, Moosen, Palling, Raitenhaslach, Brodaich, Teisinger Berg, Heiligenstatt und noch einige andere. In der salzburgischen Nachbarschaft gibt es eine weitere Reihe von Kalvarienbergen und natürlich soll auch Klosterlechfeld hier nicht vergessen sein.

Klosterlechfeld ist im übrigen ein Beispiel für die künstliche Errichtung eines Hügels in einer Gegend, in der weit und breit keine Erhebung vorhanden ist. Die Anlage, die mitten im Ort Klosterlechfeld etwa hundert Meter östlich der Klosterkirche liegt, verdankt ihre Entstehung den Franziskanern und geht auf das Jahr 1719 zurück. Die heutigen dreizehn Kreuzwegstationen, die aus dem 19. Jh. stammen, gruppieren sich kreisförmig um einen Rasenplatz. Die Anlage ist mittlerweile von altem Baumbestand eindrucksvoll umgeben. Das Zentrum bildet eine trommelförmige Rotunde mit zwei seitlichen Freitreppen. Auf der Plattform steht die Kreuzigungsgruppe. Der Rest des ursprünglichen Kalvarienberges befindet sich in Form einer kleinen Rotunde mit Blendarkaden auf Pilastern im Innern, das auch eine Darstellung des Heiligen Grabes birgt. 1853 wurde der Kalvarienberg neu erbaut, 1880 restauriert und teilweise verändert. Dabei wurde auch der Tuffstein mit dem damals zunehmend in Mode kommenden Beton verkleidet. Die Kalvarienbergrotunde liegt genau der Chorrunde der Klosterkirche gegenüber. Früher war die Anlage mit der Klosterkirche durch eine Allee verbunden, von der nur noch Reste den ehemaligen Verlauf andeuten. Der großzügige freie Raum zwischen Kirche und Kalvarienberg ist durch den Verkehrsflächenfraß der letzten Jahrzehnte erheblich in Mitleidenschaft gezogen worden. Die Stationen sind so angelegt,

daß der Pilger gleichsam im Uhrzeigersinn den Kalvarienberg umkreist. Nach der elften Station gelangt man über den rechten Aufgang zur Kreuzigungsgruppe mit den Assistenzfiguren, verläßt diese über die linke Treppe und schließt den Umgang mit der letzten Station ab. Der Rasenplatz dient auch als Begräbnisstätte der Franziskanerpatres, die in unmittelbarer Nähe der Kreuzwegstationen bestattet sind.

Der Kalvarienberg in Rott (Lkr. Landsberg am Lech) kann im Gegensatz zum Kalvarienberg von Klosterlechfeld nicht auf eine so lange Tradition zurückblicken. Er ist eine typische Schöpfung des 19. Jh., bezieht jedoch eine frühere Apollonia-Kapelle mit ein, die zur Grabkapelle umgewandelt wird. Diese selbst steht wiederum im Areal eines mittelalterlichen Burgstalles.

Der Kalvarienberg ist auf dem höchsten Punkt im Landkreis situiert, auf dem früheren Eichberg, einem Moränenhügel der letzten Eiszeit in 753 m Höhe, an dessen östlichem Ausläufer der Ort Rott angesiedelt ist. Unmittelbar am Kalvarienberg entlang verläuft die Römerstraße zwischen den Römersiedlungen Epfach und Raisting. Der geographisch-symbolische Bezug Jerusalem-Golgotha könnte also gar nicht besser getroffen bzw. hineinprojiziert sein. Ein schmaler, unbefestigter Weg zieht sich in Serpentina den bewaldeten Hügel hinauf, gesäumt von einfachen Kreuzwegstationen. Die erste Station nennt den Gründer und das Entstehungsjahr des Kalvarienberges in einer Inschrift:

„Schließ mich ins fromme Gebet bittet der Gründer des Kalvarienberges / der ehrwürdige Herr Franz Biber / Errichtet im Mai 1879.“

Einige Meter abseits des Weges befindet sich ein Christus an der Geißelsäule und ein steinerner Pfeiler, der an den Stifter der Kreuzwegstationen, einen „wohlthätigen Privatier“ erinnert. Auf halbem Weg ist ikonographisch eine Lourdesgrotte einbezogen, die im späten 19. Jh. häufig in das Standardinventar von Kreuzwegen aufgenommen wird. Auch Totenbretter finden ihren Platz. Am Ende des Kreuzweges steht auf einer Lichtung eine einfache Kapelle, die mit der Anlage des Kreuzweges 1878 umfunktioniert wurde, so daß die beiden bäuerlich spätgotischen Figuren in ihrem Inneren, ein Vesperbild und die Hl. Apollonia neben einem Vierzehn-Nothelferbild des 17. Jh. etwas aus dem Blickfeld der Verehrung gerieten. Die Kapelle selbst gibt auf ihrer Westseite auch den Hintergrund ab für die Kreuzigungsgruppe mit Christus, Maria und Johannes. Der Platz der Kreuzigungsgruppe ist als ein mit Natursteinen eingefriedetes Beet gestaltet, zu dem zwei Laubbäume unmittelbar hinter den Assistenzfiguren treten.

Nicht weit weg von Rott befindet sich in ebenfalls beherrschender Lage auf einem Moränenhügel der Kalvarienberg von Peiting. Jahrhundertlang hieß die Anhöhe „Meierberg“, weil sie im Besitz des Peitinger Meierhofes war. Der südliche Teil des Bergrückens hieß Kreuzberg, während der nördliche seit der Errichtung des Kreuzweges und der Lourdesgrotte im Jahre 1896 den Namen „Kalvarienberg“ erhielt. Die Anlage ist in der Denkmalliste von Oberbayern vergessen- einen indirekten Hinweis auf den Kalvarienberg geben aber

die archäologischen Geländedenkmäler: Die mittelalterliche Abschnittsbefestigung „Bergwiesen“ befindet sich bei der letzten Kreuzwegstation auf dem Kalvarienberg.

Der Peitinger Kalvarienberg zeigt wiederum die für das späte 19. Jh. typische Serpentinaanordnung. Die Stationskapellen greifen neubarocke Formen auf und beinhalten bildhauerisch hübsche Reliefs. Die ganze Anlage hat ebenfalls unter dem Orkan Wiebke erheblich gelitten, der aber andererseits einen heilsamen Zwang zur weiteren Restaurierung auslöste. Die Kreuzigungsgruppe, vor kurzem noch völlig demontiert, ist schon in neuem Glanze zu besichtigen.

Wir bleiben im westlichen Oberbayern, wenden uns aber dem Landkreis Fürstenfeldbruck zu. Der vor Jahrzehnten von Kunstliebhabern noch weitgehend unentdeckte Kalvarienberg Wenigmünchen zählt nach der Restaurierung mittlerweile zu den Sehenswürdigkeiten, die man in Oberbayern gesehen haben muß. Dabei galt das Ensemble von Kapelle, Kreuzweg und frei aufgestellten Figuren im Urteil von Anton MAYER, der 1874 eine Statistische Beschreibung des Erzbisthums München-Freising verfaßte, noch als stillos. Mayer beschreibt die Anlage zur damaligen Zeit folgendermaßen:

„Mitten im Dorfe befindet sich ein „Calvarienberg“ mit dem Hl. Kreuzwege, von Fichtenbäumen umsäumt. Die 13 Stationen, auf Holz gemalt, in steinernem Unterbaue, in Mitte des Hügelgipfels die 3 Kreuze mit steinernen Figuren, dann die consecrierte Capelle. Erb.-Jahr unbekannt, Stillos.... Vom hl. Kreuzerfindungstage bis zur Ernte betet die Gemeinde hier täglich den hl. Rosenkranz. Bisweilen ist auch Votivmesse. Als Meßner fungiert ein Häußler, den die Gemeinde hierfür honoriert. Am Gründonnerstage ist für die Verheirateten, und am Palmsonntage für die Ledigen eine Procession von der Pfarrkirche aus nach dem „Calvarienberge“ gestiftet, wobei Predigt und Kreuzweg-Andacht.“ Soweit Mayer.

Zwischenzeitlich ist natürlich das Erbauungsjahr geklärt: Auf den Resten einer ehemaligen Burg, einem Burgstall, der sich heute noch als niedrige Erhebung im Terrain abzeichnet, wurde 1740 auf Veranlassung des Pfarrers Josef Wenig der Kalvarienberg errichtet. Die Figurengruppe aus Jurakalk stammt von einem Bildhauer aus Neuburg a.d. Donau. Zwölf Kreuzwegstationshäuschen am Rande der Erhebung rahmen zusammen mit einer kleinen Kapelle, die im Innern einen Geißelheiland und Grabchristus birgt; die Figurengruppe.

Wir wechseln zum Landkreis Starnberg und wenden uns der Gußeisenarchitektur des Feldafinger Kalvarienberges zu, der etwas abseits am Rande des Weges nach Wieling in einem mittlerweile völlig zugewachsenen Hügel liegt. Er geht auf eine Stiftung aus den Jahren 1864-91 zurück und wurde von Pfarrer und Dekan Dr. Clos angelegt. Die Darstellung der Kreuzigungsgruppe folgt bis ins Detail den Visionen der Katharina von Emmerich, die Clemens von Brentano aufgezeichnet hat. Sogar die Erdspalte, die sich beim Tode Christi auftat, ist zwischen dem Kreuz Christi und dem des Schächers zur Linken angedeutet. Entworfen hat die Stationshäuschen aus Gußeisen

Johann Marggraff, die farbig gefaßten Reliefs aus Ton und Kalkstein -die denkmalpflegerischen Unterlagen sind hier etwas widersprüchlich- stammen von dem Bildhauer Prechel. Die Kreuzigungsgruppe selbst ist aus Zinkguß. Die Stifternamen sind geradezu eine Versammlung der besten Münchner Gesellschaft: Reichsrat Ritter von Maffei, Kommerzienrat Max Kustermann, Hotelier Strauch, Gabriel Sedlmayr von der Spatenbräu aber auch Fürst Thurn und Taxis und Kaiserin Elisabeth ließen sich auf Drängen des Dekans Clos in ihrer Spendenfreudigkeit nicht lumpen und fanden so auch hier eine gewisse Verewigung. Die Anordnung des Kreuzweges ist in Form einer sich nach innen windenden und höher steigenden Spirale gehalten. Eher köstlich, aber kulturhistorisch bereits von Interesse sind auch einige Anweisungen aus einer früheren Parkordnung des Pfarramts Feldafing zu lesen: "...Die Kindermädchen dürfen den Betplatz mit seinen Ruhebänken nicht zum Spielplatz für die Pflegebefohlenen umwandeln..." oder "...Blumenbüschelein zwischen die Füße des Kruzifixus zu stecken ist wegen der dadurch erfolgenden Zerstörung der Farbfassung untersagt."

Ebenfalls im Landkreis Starnberg ist die eindrucksvolle frei aufgestellte Raumschale von Perchting gleichsam als offene Kapelle mit einem Johann Baptist Baader zugeschriebenen Fresko von 1765 zu finden. Es stellt Gottvater vor der Himmelsöffnung dar. 14 Kreuzwegstationen aus dem 19. Jh.-Eisenreliefs in steinernen Bildstöcken gruppieren sich etwas abseits von der offenen Nischenarchitektur. Der ursprüngliche Sichtbezug zum Dorf ist durch Neubaugebiete und Bewaldung weitgehend unterbrochen.

Im Landkreis Freising wurde in Aiterbach der ehemalige Kalvarienberg von 1845 in der Notzeit des ersten Weltkriegs 1915 wiedererrichtet, allerdings hat das 20. Jh. nicht mehr zu seiner ursprünglichen, in einer Lithographie etwa um 1850 gut festgehaltenen Form gefunden, sondern legte ihn mehr oder weniger phantasievoll in gerader Linie an und strebte durch die Bepflanzung mit Scheinzypressen einen gänzlich anderen Gesamteindruck an.

Die Lithographie läßt die ursprünglichen Gestaltungsabsichten sehr genau erkennen: Auf dem Hügel nahe von Aiterbach stehen die drei Kreuze, die mit geschweiften Blechdächern versehen sind. Erkennbar sind die Assistenzfiguren Maria und Johannes. Vom Dorf her führt eine ziemlich steile Treppe auf einen Weg, der den Kalvarienberg ringartig umschließt. Dieser Weg führt zu einer heiligen Stiege und zu den beiden Eingängen in die sogenannte Gräfte, vier künstlich geschaffene Höhlen. Der südliche Zugang ist gut sichtbar, der nördliche dürfte sich wohl zwischen den Bäumen befinden. Vom Südwesten mündet ein Kreuzweg mit Stationen in Form schlichter Bildstöcke in diesen Ring. Der Kreuzweg führt direkt zum Fuß der Heiligen Stiege.

Über Kalvarienberge in Oberbayern zu sprechen, ohne den Tölzer Kalvarienberg des churfürstlichen Salz- und Zollbeamten Friedrich Nockher von 1722 ausführlich zu würdigen, wäre gewissermaßen eine Themenverfehlung. Da er aber doch sehr bekannt ist, möge seine Erwähnung hier genügen. Man muß sich aber bewußt machen, wel-

ches Programm hinter dieser Anlage steckt, bestehend aus dem Ölberg, 7 Kapellen mit den Darstellungen der Leidensgeheimnisse, einer Hl. Stiege mit 28 Stufen samt Kapelle an ihrem oberen Ende, dem Kreuzhügel, der doppeltürmigen Kirche, die im Grunde gleich zwei Kirchenräume unter einem Dach vereint, schließlich Eremitagen und Klausnerwohnungen.

Und doch ist Tölz im Grunde erst als Konkurrenzunternehmen zu Hohenburg nahe bei Lenggries, Schauplatz eines barocken Kreuzweges, der zu den ältesten in Oberbayern zählt, zu verstehen: Erst vor wenigen Jahren wurde die Restaurierung dieser riesigen, monumentalen Anlage durch die Restaurierungsfirma Wieglerling auch mit Hilfe des Bezirks Oberbayern zum Abschluß gebracht. Die Entstehung dieser ungewöhnlichen und fast unveränderten barocken Anlage ist eng mit der gräflichen Familie Herwarth verknüpft, der über lange Zeit die Hofmark Hohenburg gehörte. Ob Pilgerreisen zu den heiligen Stätten in Jerusalem mit Gelegenheit zum Erwerb von Reliquien der Anstoß zur Errichtung von Hohenburg waren, ist nicht sicher. Jedenfalls stiftete 1665 Ferdinand Joseph Graf Herwarth zu Hohenburg einen Kreuzpartikel für den Nachbau des Berges Golgotha nahe bei seinem Hofmarkschloß, dessen Anlage er 1692-94 ausführen ließ "...alda an dem Kürchweg auf Lengrieß gegen den Isarfluß, einen mitl hohen Berg abraumen und mit grossen Uncosten, mit Zerspaltung der Felsen, zu dem Ende also Bequem zuerichten lassen, dass zu Vermehrung der Ehre Gottes dieses sonst ganz verwachsene öde orth die Figur des Heyl. Calvariae Berg anmiettig repraesentiert; in dem Hochgedachter Herr Graf oben in der Höche Christum cruzifixum...sambt zwey seithen Creüzen (doch ohne Biltnuß der Schecher) mit darneben stehenden figura Dolorosae Matris et Sancti Joannis sehr weitsichtig, und von anmiettig sowoll Bilthauer- alß Mahler-Arbeith aufrichten, den weeg aber hinauf durch sehr bequeme Stiegen undt rotabgestrichne Gelänter in Form eines Creüzes dergestalten machen lassen, das ann dennen 4 under- und oberen Endten, wie auch in Mitten der Schlüessung 5 sauber aufgemauhrte und vergäderte Capellen, unndt darinnen die Mysteria Passionis: alß in der Ersten valedictionis Christi Abschied), in der andren orantis in oliveto (Gebet im Ölgarten), in der dritten flagellationis (Geißelung), in der vierdten Coronationis (Dornenkrönung) und in der Fünfften Baiulationis Crucis (Kreuztragung) vorgestellt, woll schön zusehen sein..."

Im Jahr 1698 folgte die Errichtung einer Heilig-Grabkapelle nach dem Vorbild von Jerusalem. Ein Jahr später entstand ein Klausnergebäude. 1725/26 wurde die Heilige Stiege neu angelegt und mit einer Kreuzkapelle als Zielpunkt verbunden, auf deren Altar ein „Ecce homo“ aufgestellt wurde. Weil aber durch den in der Zwischenzeit errichteten Tölzer Kalvarienberg viele Besucher abgezogen wurden, sah sich der Hofmarksherr gezwungen, als weitere „Attraktion“ 14 Kreuzwegstationen anzulegen. Auch wurden die bestehenden 5 großen Kapellen im späteren 18. Jh. neu ausgemalt. In einer ikonographisch sehr ungewöhnlichen Verbindung sind Szenen aus dem Leben des Joseph von Ägypten der Passion Christi gegenübergestellt. Die jeweils drei Innenwände der Kapellen

zeigten in großen Landschaftsgemälden wichtige Ereignisse aus der Josephs-Geschichte, von der Gefangennahme durch seine Brüder über die Versklavung in Ägypten bis zu seiner Erhebung als Großwesir über das ägyptische Reich. Obwohl 1829 die Hl. Stiege überbaut und 1864 der Neubau des Benefiziatenhauses anstelle des alten Klausnergebäudes in Angriff genommen wurde, ging die Zahl der Besucher stetig zurück, die Anlage verfiel.

Bei der Restaurierung wurde ein Einbau im Innern der Grabkapelle wiederentdeckt, eine Gruft mit der Darstellung der Armen Seelen im Fegefeuer. Ein Rahmen im Hintergrund läßt eine Art Bühne offen. Hier wurden in der Barockzeit mit beweglichen Figuren oder auch nur mit Schrifftafeln zu Ostern Passionsspiele aufgeführt: „theatrum terrae sanctae“!

Die Nebenfiguren in den Kapellen mit Szenen aus der Leidensgeschichte Christi haben einen besonders prallen, liebenswürdig-naiven und dennoch köstlichen volkstümlichen Ausdruck in der bildnerischen Sprache, der beim Antlitz Christi unter der Dornenkrone dennoch wieder durchgeistigte und feine Züge annehmen kann:

Zu Bayern gehört eben auch das gewissermaßen bäuerlich-drastische „Volkstheatrum terrae sanctae“

Anschrift des Verfassers:

Bezirksheimatpfleger Stefan Hirsch
Bezirk Oberbayern
Knöbelstraße 10
80538 München

Die Pflanze in Kult und Alltagsbrauch

Rupert BERGER*

Wenn wir von Blumen und Pflanzen in Kirche und Alltag reden, denken wir an Blumenschmuck, an Vasen, gefüllt mit farbleuchtenden Blüten und zwischen die Leuchter auf den Altar gestellt, an Palm und Efeu.

Die alte Zeit kennt kaum solchen neuzeitlichen Blumenschmuck. Auf den Altar wurde grundsätzlich nichts gestellt außer den eucharistischen Gaben und eventuell noch Reliquien. Man streute Blumen auf den Boden, umkränzte Türen, schmückte Märtyrergräber. Dabei blickte man weniger auf die Farbenpracht, sondern liebte vor allem den Duft der Blüten und Kräuter. Auch aus dem Mittelalter kennen wir nur wenige Nachrichten über Blumenschmuck. Die Farbigeit romanischer Wandbemalung und gotischer Fenster, Reliquienschreine und Retabeln vertragen sich damit nur schlecht¹⁾. Das Caeremoniale Episcoporum am Beginn des 17. Jahrhunderts läßt dann den Altar schmücken durch „vascula cum flosculis frondibusque odoriferis“ (Vasen mit wohlriechenden Blüten und Laub), legt also noch deutlich den Nachdruck auf den Duft, bevorzugt im übrigen künstliche, aus Seide angefertigte Blüten (serico contextis); es ist die künstlich überhöhte Natur, die der Barock liebt, das Naturomament. Die natürliche Schönheit der Pflanzen wird noch wenig gesehen, trotz der Lilien des Feldes, die herrlicher gekleidet sind als Salomo²⁾. Unsere heutige Naturliebe entwickelt sich so richtig erst im Biedermeier.

Pflanzen begegnen im Gottesdienst seit alten Zeiten bei zwei großen Anlässen: am Palmsonntag und bei der Kräuterweihe an Mariä Himmelfahrt. Der Brauch dieser beiden Tage kann uns helfen, die ursprüngliche Funktion von Pflanzen und Blumen im Gottesdienst und im häuslichen Leben der Familie deutlicher zu erfassen.

Der Palmsonntag

Der festliche Einzug Jesu in Jerusalem fünf Tage vor seinem Leiden spielte im gottesdienstlichen Leben Roms zunächst keine Rolle. Einzig und allein Jerusalem ist der Ort, wo dieses Ereignis nachweislich schon gegen 400 nachgespielt wird³⁾. Vor allem die Kinder nehmen Zweige von Bäumen (Mt 21,8) oder den Feldern (Mk 11,8) und Palmzweige (Joh 12,13) und ziehen Jesus huldigend entgegen. Mit der Zeit entwickelten sich dazu auch Segensgebete, die aber nicht den Zweigen, sondern deren Trägern gelten⁴⁾; so das heute noch im byzantinischen Ritus gebräuchliche:

Herr, unser Gott...du hast deinen Sohn gesandt, daß er die Welt rette durch sein Leiden, sein Begräbnis und seine Auferstehung. Als er

zum frei übernommenen Leiden nach Jerusalem kam, nahm das Volk, das im Finstern sitzt und im Schatten des Todes, die Symbole des Sieges, die Zweige der Bäume und die Blätter der Palmen, und verkündete im voraus die Auferstehung. Du, Herr, behüte auch uns, die in deren Nachahmung Palmblätter und Zweige in Händen tragen, und beschütze, die, wie jene Scharen und die Kinder, dir das Hosanna rufen⁵⁾.

Der Brauch wurde, vermutlich durch Pilger, in den Westen gebracht und in den gallischen Kirchen übernommen. Das aus dem achten Jahrhundert stammende sogenannte Missale von Bobbio berichtet erstmals davon und läßt dem festlichen Zug auch ein Segensgebet vorausgehen; auch dieses bittet zunächst, daß Gottes Volk in Wachsamkeit zur Auferstehungsfeier gelange, fährt dann aber fort:

auch dieses Geschöpf des Ölbaums zusammen mit den Palmen ...werde mit dauerndem Segen gesegnet, auf daß alle, die sie in frommer Hingabe in alle ihre Behausungen bringen oder sie trinken, um Krankheiten zu vertreiben oder auch um jede Hinterlist des Feindes zu überwinden, sicher seien vor jedem Angriff des Feindes⁶⁾.

Die Zweige sind hier nicht mehr bloß Symbole des Sieges und der Hoffnung auf die eigene Seligkeit, sondern wirksames Unterpfand gegen die Angriffe des bösen Feindes; sie bringen Heilswirkung für alle, die sie in ihren Wohnungen aufbewahren oder sie genießen. Palm- und Ölzweige bzw. deren Ersatz (meist Weidenkätzchen oder Zweige von immergrünen Sträuchern wie Buchs, Wacholder oder Efeu) bekommen so eine neue Zweckbestimmung; sie werden ins Haus getragen, oft unter abergläubigen Bräuchen auf Wohnräume, Ställe und Scheunen verteilt, hinters Kreuz, unter den Dachstuhl, in den Garten, in die Feldraine und deren vier Ecken gesteckt, bei Gewitter ins Feuer geworfen; die Weidenkätzchen werden geschluckt und Tiere damit gefüttert⁷⁾.

Solcher Umgang mit Pflanzen kommt nicht aus christlicher Tradition, sondern aus „primitiven“, dh. positiv, dem Ursprünglichen noch nahestehenden Erfahrungen. Es ist die Sorge um das tägliche Brot, die wir so kaum mehr kennen, um das Gedeihen der Feldfrüchte, die Gesundheit und Lebenskräftigkeit des Viehbestandes, Dinge, die früher viel stärker gefährdet waren. In allen Kulturen suchte man darum das wachsende Leben zu sichern, das sprossende Leben zu kräftigen: die ersten Fühjahrstrieb, in denen die Lebenskraft nach der Winterstarre spürbar wurde, wurden in die Felder gesteckt, Tiere mit den Lebensruten geschlagen oder damit gefüttert.

So besteckte der römische Bauer an den Parilia (21. April) den Schafstall mit grünen Zweigen⁸⁾,

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Kirche und Naturschutz - Die Natur in Liturgie und Brauchtum“ vom 4.-5. Oktober 1993 in Benediktbeuern (Leitung: Dr. Josef Heringer)

und berichtet Ovid von dem Brauch, den Schafstall mit belaubten Zweigen und dessen Eingang mit einem Kranz zu schmücken, um Wölfe und Krankheit abzuwehren⁹⁾. Am 1. März pflanzte man junge Lorbeerbäume vor die Häuser und steckte Lorbeerreisern auf die Felder, um die junge Saat vor Rost zu schützen. Anleitung dazu konnte der Landmann bereits in der Bibel finden in den Ruten, die Jakob in die Tiertränken legte, wenn die Tiere sich begatteten¹⁰⁾.

Solche Bräuche hat die Kirche nicht bekämpft, sondern christlich umgedeutet: nicht mehr als junges Grün mit seiner Vegetationskraft, sondern als Zweige, die bei Christi Siegesprozession mitgetragen werden, wird das Grün jetzt auf die Felder, in die Ställe und hinter das Kreuz in der Stube gesteckt. Die Pflanze ist so in eine andere Sphäre hineingenommen, sie wird zur Trägerin des Heils für den Alltag, der durch sie in die Christussphäre getaucht wird. Diese erhoffte Wirkung wird durch das Segensgebet ausdrücklich erbeten, der Brauch damit christianisiert und sozusagen legalisiert, die Segenskraft nicht mehr der Pflanze an sich, sondern dem Segen der Kirche zugeschrieben. Die Palmweihe wird schließlich immer mehr einer Meßfeier angeglichen („missa sicca“) und wie sie als Segen betrachtet, die Gedächtnisfeier wird zur reinen Segnungsfeier. Erst die Karwochenreform 1956 bringt hier eine Vereinfachung, legt den Akzent wieder auf die gedenkende Prozession und bittet nur in einem Segensgebet am Ende der Prozession: „daß überall dort, wo diese Zweige hingebraucht werden, Gottessegens herabsteige“ Dieser Zusammenhang gilt immer noch, auch wenn er in den heutigen Gebeten nicht mehr ausdrücklich ausgesprochen wird.

Eine parallele Entwicklung zeigt das adventlich weihnachtliche Brauchtum um die immergrünen Pflanzen (Barbarazweige, Adventkranz) bis hin zum Christbaum, dessen Ursprung meist auf den Lebensbaum inmitten des Paradieses zurückgeführt wird, deutlich in dem ursprünglichen Schmuck durch Oblaten und Äpfel und den Brauch der Umzäunung¹¹⁾. In ihm wachsen so mystische Vorstellungen, germanische Überlieferungen, morgenländische Legenden, altehrwürdige Weihnachtsspiele und schließlich christlicher Lichterglaube zusammen.

Auch die Birken, mit denen der Weg der Fronleichnamsprozession geschmückt wird, dienen zunächst wohl der Verschönerung; die Reiser werden dann aber vielerorts nach Hause mitgenommen, um den Segen dorthin zu bringen.

Zusammenfassend läßt sich so sagen

Die Pflanze wird als ein von Leben erfülltes Geschöpf gesehen, das Lebenskraft enthält, weitergibt und garantiert; im Raum christlichen Glaubens und Lebens wird sie dienend eingefügt in die Feiern des durch Christus geheilten Lebens und wirkt so erst recht lebensschützend und lebenserhaltend.

Kräutersegnung an Mariä Himmelfahrt

Über das Datum dieses Festes und über einen inhaltlichen Zusammenhang mit der Kräutersegnung wissen wir wenig Sicheres. Das Fest kommt aus dem syrischen Raum, woselbst ein alter Erntedanktag dahinterzustehen scheint¹²⁾.

Es ist ein uralter Brauch, die ersten Ernteaufgaben (primitiae frugum, aparchê) Gott zu bringen. Vom Ausfall der Ernte hing ja Wohl und Wehe der Familie ab; darum steht an ihrem Ende ganz selbstverständlich der Dank, aber auch die Bitte um den Schutz der Ernte, etwa durch das Stehenlassen einiger Halme, das Einbinden von Heiltüchern in die ersten Garbe.

Das Bringen der Ernteaufgaben vor Gott ist aber schon im Alten Testament über den Schöpfungszusammenhang hinaus heilgeschichtlich motiviert: „*Er brachte uns in diese Stätte und gab uns dieses Land, ein Land, in dem Milch und Honig fließen. Und siehe, nun bringe ich hier die ersten Erträge von den Früchten des Landes, das du mir gegeben hast, Herr.*“¹³⁾

Im christlichen Raum begegnet uns der Brauch am Anfang des 3. Jahrhunderts in der Apostolischen Überlieferung; nach ihr segnet der Bischof die Erstlingsfrüchte, indem er Gott dankt, der sie zur Reife geführt hat, der aber auch die ganze Schöpfung mit vielfältigen Früchten geschmückt hat durch seinen Knecht Jesus Christus, unsern Herrn¹⁴⁾. Gaben und Früchte wurden dazu vielfach auf den Altar gelegt, was dann zu einschränkenden Vorschriften geführt hat; meist wurden nur Weizen und Trauben zugelassen, oder, römischen Ernährungsgewohnheiten entsprechend, Bohnen und Trauben¹⁵⁾. Deren Segnung wurde in Rom sogar in den Kanon der Messe eingefügt¹⁶⁾. Der Inhalt der Segensgebete über Erstlingsgaben ist in der Regel Lobpreis, dem auch die Bitte dient: „Führe die Früchte der Erde zur vollen Reife und laß dein Volk dir immer danken für deine Gaben, auf daß du aus der Fruchtbarkeit der Erde die Hungernden mit reichen Gaben füllst und der Bedürftige und Arme deinen herrlichen Namen preisen.“¹⁷⁾

Unter diesen Erstlingssegnungen, die sich im Mittelalter oft finden, ist für uns die Kräuterweihe von besonderem Interesse. Die medizinale Bedeutung der Kräuter hatte die menschliche Erfahrung schon lange erkannt; die Erkenntnisse der Antike kamen zum Teil über die Araber dem mittelalterlichen Westen zugute; vor allem in den Klostergärten erwuchs aber auch eigene Erfahrung, niedergelegt etwa im Hortulus des Walafrid Strabo oder in den Physika der hl. Hildegard von Bingen.¹⁸⁾ Es war allgemeine Überzeugung, die heilende Kraft habe Gott von Natur aus in die Pflanzen und Kräuter hineingelegt; Konrad von Meigenberg meint, die Kräuter erhielten ihr „wunderlichen werck von der stern kreften, die sich in ir form drückent“, aber auch durch die „starken kreft der hailigen wort, da mit man got anruofet und die kräuter beswert (beschwört) und gesegnet“¹⁹⁾. Es ist so zunächst die natürliche Beschaffenheit, die die Heilkraft der Kräuter ausdrückt; generell weisen auffällige Form oder Farbe auf die Heilkraft, starker Geruch, dornige und stachelige Eigenart, auffällige Blütezeit, narkotisierende Wirkung. Dazu tritt an Mariä Himmelfahrt das seit dem 10. Jahrhundert bezeugte Segensgebet, das den Schöpfer preist, weil nach seinem Willen die Kräuter nicht nur den Lebenswesen zum Unterhalt nützen, sondern auch kranken Leibern als Medikament, und das ihn dann bittet, daß, die sie gebrauchen, Gesundheit an Leib und Seele davon empfangen²⁰⁾. Erst Ende des letzten Jahrhunderts (bei der Aufnahme in den Anhang des Rituale Romanum)

wurde diese Bitte erläuternd verstärkt: „Gieße ihnen über die von dir verliehene natürliche Kraft hinaus die Gnade deines neuen Segens ein“.²¹⁾

Diese besondere Segenskraft wurde aber nicht nur durch solche Segensgebete an Mariä Himmelfahrt oder anderen Tagen erbeten, sondern mehr noch durch fortlebende uralte Bräuche beim Sammeln der Kräuter, durch das Beachten bestimmter heiliger Zeiten, die durch kirchliche Feste, aber auch durch den Naturlauf festgelegt waren, durch das Sammeln an besonderen Orten (Friedhof, Kreuzweg) und durch vielerlei „Grabevorschriften“; das Sammeln mußte in völliger Stille („unbeschrieben“) geschehen, man durfte dabei von niemandem gesehen werden, mußte oft völlig nackt sein, sich vorher reinigen mit Wasser und mit Gebet, das auch die „Mutter Erde“ (Terra Mater), die „Heilige Erde“ (Sancta Tellus) anrief; zum Ausgraben durfte man kein Eisen gebrauchen, vielfach berührte man die Heilkräuter dabei nur mit Gold, mit der linken Hand²²⁾. Gegen solche heidnischen Bräuche wandte sich energisch die Kirche, sie verchristlichte sie, indem sie statt dessen das Gebet von Vater unser und Glaubensbekenntnis vorschah; die alten Bußbücher kennen die Frage: „Hast du Heilkräuter gesammelt mit anderen Zauberworten als dem Glaubensbekenntnis und dem Herrengebet?“²³⁾

Heute werden die Kräuter für den Kräuterbuschen nicht mehr unter solchen Gebräuchen gesammelt und gebrochen, wohl aber gelten in bäuerlichen Kreisen noch feste Regeln für die Zusammenstellung der Pflanzen. Im einzelnen bestehen dabei große örtliche Unterschiede; meist bildet die Königskerze den Mittelpunkt des Buschens, in aller Regel gehören Getreideähren hinein und liegt der Anzahl der Kräuter eine traditionelle heilige Zahl zugrunde. Doch geht die Kenntnis dieser Regeln mehr und mehr verloren; viele früher verbreitete Heilkräuter sind auch kaum mehr zu finden. In städtischen Verhältnissen binden Kinder und Mädchen oft einfach einen bunten Strauß zusammen. Diese Entwicklung schlägt sich auch in dem Benediktionale des deutschen Sprachraums von 1978 nieder. Dessen Segensgebet blickt mehr auf die Schönheit als auf die Heilkraft der Kräuter. Die Getreideähren, die vom Ursprung aus dem Erntedank her traditionell zum Würzbusch gehören, werden in der Einführung gar nicht mehr genannt, dafür aber die der Kräuterweihe eigentlich ganz fremden Blumen: „Mit den Blumen bringen wir die Schönheit der Schöpfung in den Gottesdienst, der so zu einem sommerlichen Fest der Freude wird“ Der Segen wird konsequent dann erbeten für Kräuter und Blumen, die uns an die Herrlichkeit Gottes und den Reichtum seines Lebens erinnern.²⁴⁾

So schließt sich der Kreis unserer Überlegungen wieder mit dem heutigen Pflanzenverständnis, das die Pflanze als Schmuck versteht und erfährt und im Licht des Glaubens in ihnen Gottes Schönheit und Herrlichkeit gespiegelt sieht. Ihre heilende Kraft scheint nicht mehr nötig.

Und doch wird in unserer übertechnisierten Welt die echte Sehnsucht immer mehr nach den Kräften der Natur, bis hinein in die Heilkunde. Dazu vermag uns die traditionelle Sicht der Pflanzenwelt viel zu sagen; sie hilft uns, den Blick auf

heilende Kräuter und vom Leben kündende Zweige zu richten, den Lebenszusammenhang zu erkennen, der alle Schöpfung Gottes verbindet.

Anmerkungen:

- 1) L. EISENHOFER, Handbuch der katholischen Liturgik (Freiburg 1932) Bd. 1, 370 f
- 2) Mt 6, 29.
- 3) Durch den Pilgerbericht der Nonne Egeria: Peregrinatio Egeriae 31.
- 4) A. FRANZ, Die kirchlichen Benediktionen im Mittelalter (Freiburg 1909/ Graz 1960); Bd. 1, 474 f.
- 5) Hagiasmatarion Bd. 3 (Rom 1963) 47.
- 6) GaB 558
- 7) Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens (HWDA) Bd. 6 (Berlin 1934/35) 1365-1381.
- 8) H.H. SCULLARD, Römische Feste. Kalender und Kult (Mainz 1985) 161-164.
- 9) Fasti 4, 735 ff
- 10) Gen 30, 31-43.
- 11) E.STILLE, Christbaumschmuck (Nürnberg² 1985), 7-18.
- 12) So kennt der syrische Kalender einen „obitus deiparae pro vitibus“, vgl. I.M. HANSEN. Institutiones Liturgicae de ritibus orientalibus. Bd. 2 (Rom 1930) 274. Auch die bisherige römische Kräuterweihe begann mit dem Erntedankpsalm 65. Siehe ferner Franz (Anm. 4) 1, 393-421.
- 13) Deut 26, 4-10.
- 14) Trad. Ap. cap. 31 f.
- 15) FRANZ (Anm. 4) 361-381, hier besonders 369 f.
- 16) J. A. JUNGMANN, Missarum Sollemnia (Wien 1948), Bd. 2, 316-320.
- 17) GeV 1604.
- 18) HWDA 6, 1704-1716 (Marzell s.v. Pflanze)
- 19) FRANZ (Anm. 4) 1, 395
- 20) FRANZ ebd. 398 f.
- 21) et supra naturalem a te inditam virtutem eis benedictionis tuae novae gratiam infundas. FRANZ ebd.
- 22) FRANZ ebd. 395 f; HWDA 6, 1709.
- 23) HWDA 1711; FRANZ 396. Derselbe berichtet 412 f von einer Segensformel, die augenscheinlich nicht in der Kirche, sondern am Fundort gesprochen wurde „ad graciosam frangendam“ (graciosa ist vermutlich die Roßminze).
- 24) Benediktionale. (Freiburg 1978) 63-65.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rupert Berger
Frauenfreithof 2
83646 Bad Tölz

Gärten - von Kindern - für Kinder

Helga BRIEMLE*

Welche Bedürfnisse haben Kinder?

Womit beschäftigen sie sich?

Wo spielen sie am liebsten?

Was bevorzugen sie?

Diese Fragen müssen Erwachsene sich stellen, wenn sie Kindern gute Rahmenbedingungen für ihr Spiel schaffen wollen. Sicher kommen dabei Gedanken an die eigene Kindheit auf, wobei dann deutlich wird, wie sehr sich das Wohnumfeld seither gewandelt hat.

Es ist heute eben nicht mehr überall möglich, am Bach mit Wasser und Steinen, mit Erde, Lehm und Sand zu bauen und zu matschen, Lager und Baumhäuser zu errichten, sich in der Hecke zu verkriechen, ein kleines Traumschloß aus Moos und Baumrinde zu bauen oder auch nur die Grille aus ihrem Loch zu kitzeln. Vielen Kindern sind solche Erlebnisse, wenn überhaupt, nur noch aus den Ferien bekannt. Im Umfeld der Wohnung gibt es zwar einen Spielplatz mit Sandkasten, Schaukel und Federwippe und statt auf Bäumen kann man dort auf Klettergerüsten herumturnen. Das macht sicher auch Spaß. Aber das Spiel ist weitgehend vorgegeben. Der Raum für die eigene Entfaltung, für Phantasie und Kreativität bleibt begrenzt.

So verwundert es nicht, daß man die Kinder auf Brachflächen, Bauruinen, an Tümpeln und Bachläufen und im Wald findet, eben an Stellen, die Vielfalt, ein wenig Wildnis und Wagnis bieten. Solche Bereiche werden allerdings im Zuge zunehmender Bebauung immer seltener oder sind schwerer erreichbar.

Dabei könnten mit etwas Mut, Phantasie und gutem Willen solche Kinderparadiese erhalten, wieder neu geschaffen oder auch nur zugelassen werden.

Heute ist uns dieser Gedanke nicht mehr sehr fremd. Gehen wir aber nur zehn Jahre zurück, so war Überzeugungsarbeit erforderlich, damit auf dem Gelände eines neu zu errichtenden Kindergartens auch nur vorhandener Baumbestand stehen blieb und nicht gerodet wurde.

Naturerfahrung im Kindergarten

Als erstes Beispiel möge uns der Kindergarten einer kleinen Landgemeinde dienen. Seine Außenanlagen wurden bereits 1986 gestaltet. (vgl. Foto 1u.2) Das großzügig bemessene Grundstück ließ ausreichende Rasenflächen auf zwei Seiten des Gebäudes zu. An deren Rand finden wir eine Ausstattung mit Bauwerksgerüst zum Sandspielen, Klettern und Rutschen, ein Spielhäuschen für Rollen- und Versteckspiele, eine Schaukel und einen Wasserspielplatz. Dieser Wasserspielbereich mündet in einen Graben aus gestampftem Lehm, der sich zum bevorzugten Spiel- und Erlebnisbereich entwickelte.

Das Gelände ist eingebettet zwischen Bebauung, Wald und Streuobstwiese. An der Straßenseite des Kindergartens wurde eine dichte zweireihige Hecke aus heimischen Gehölzen gepflanzt, wie sie auch in der Umgebung zu finden sind. Ein Teil des Waldrandes wurde in das Gelände des Kindergartens einbezogen. Hier haben sich Nischen und Winkel ergeben, wo die Kinder sich gerne verkriechen.

In einer gut besonnten und nicht allzu stark frequentierten Ecke wurde ein Nutzgärtchen angelegt mit Kompostplatz, Beerenobst und einem kleinen Gemüsebeet. Dieses Gärtchen wurde in der ersten Zeit eifrig bewirtschaftet. Nach ein paar Jahren verlor man allerdings das Interesse daran und das Gemüsebeet entwickelte sich zwischenzeitlich zu einem Stück Wiese. Daß aus Küchenabfällen wieder Erde wird, erleben die Kinder beim Kompostieren.

Das Gebäude ist von einem Saum aus Wildstauden umgeben, wie man sie auch auf den umliegenden Wiesen finden kann. Ebenso bleibt zwischen Hecke und Rasen ein Wiesenstreifen stehen. Die Kinder lernen hier die Blumen kennen und unterscheiden.

Gerade in der Hecke und dem Wiesensaum lassen sich auch mit kleinen Kindern eine Fülle von Naturbeobachtungen machen. Kinder haben ihre Augen viel näher am Boden als wir Erwachsene und nehmen daher kleine Insekten oder Besonderheiten von Pflanzen viel deutlicher wahr. Das können kleine Käferchen sein oder Ameisen auf dem Hochzeitsflug, leckere Walderdbeeren oder samengefüllte Fruchtbecher von Wiesenpflanzen.

Mit allen Sinnen wahrgenommene Naturerscheinungen bleiben besonders deutlich in Erinnerung. Barfuß lassen sich warmer Sand, harter Stein oder feuchtkühler Rasen gut ertasten. Nicht nur dem Gesang der Vögel kann man lauschen, sondern auch ihren Lock- und Warnrufen. Das Konzert der Grillen und Heuschrecken assoziiert die Atmosphäre lauer Sommerabende. Pflanzen unterscheiden wir am Duft ihrer Blüten oder am Geruch ihrer Blätter, wenn wir sie zwischen den Fingern zerreiben.

Bei der Anlage dieses Kindergartens haben sich einige Eltern der 3- bis 6-Jährigen bei den Pflanzmaßnahmen engagiert. Auch einige Gemeinderäte halfen mit und sogar der Bürgermeister. Auf diese Weise wurden die recht umfangreichen Pflanzmaßnahmen unter Anleitung von Landschaftsgärtner und Landschaftsarchitektin an einem Samstag fertiggestellt.

Asphalt wird lebendig

Daß aus einem wenig einladenden, asphaltierten Pausenhof ein abwechslungsreicher und interessanter Aufenthaltsort wurde, ist dem Einsatz eines Elternbeirates zu verdanken. Den Anstoß dazu hatten aber die Kinder gegeben. Sie, die Schüler einer Grundschule, fanden ihren Schulhof recht

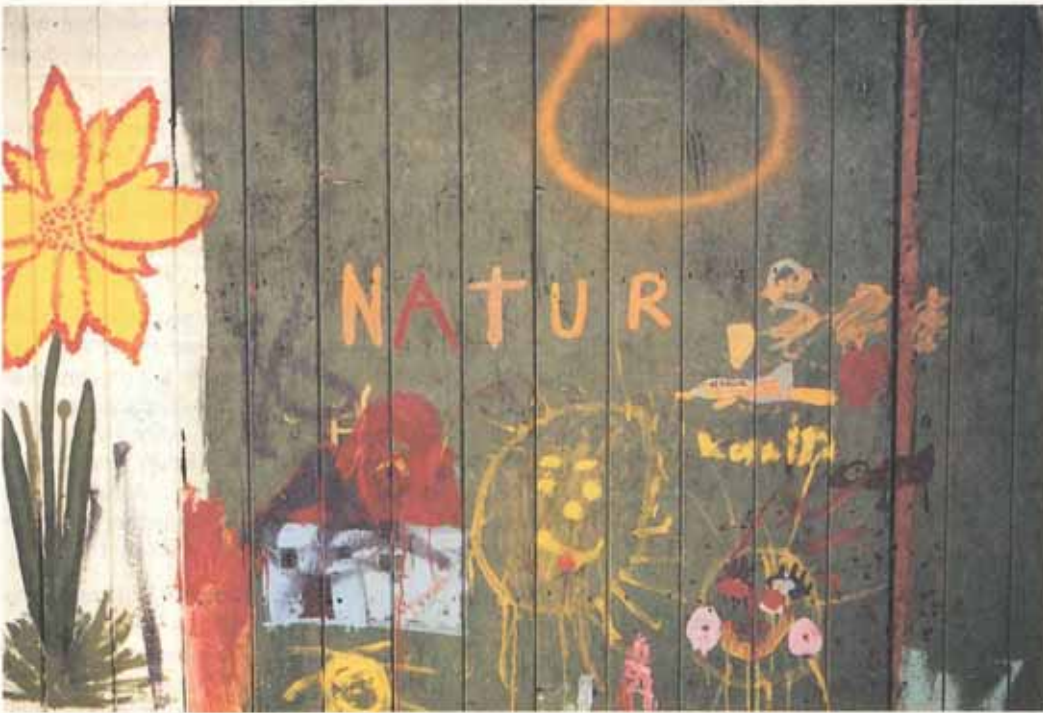
* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Dorfökologie: Kindergärten u. Schulgärten“ am 23. Januar 1995 in Freising (Leitung: Dr. Josef Heringer)



1



2



5

3



48



4



6



7

8



9



langweilig. Ihre Wünsche haben sie dann mit bunten Stiften zu Papier gebracht. So sollte zwar das vorhandene Völkerballfeld erhalten bleiben, aber außerdem wünschten sie sich etwas zum Klettern, eine Schaukel, ein Fußballtor, Balancierstangen, ein Reck, eine Streetballanlage und noch so manch anderes. Wichtig war ihnen auch ein Häuschen, in dem sie sich in der Pause zusammensetzen konnten. Am liebsten wollten sie das selbst bauen. Der tollste Wunsch aber war eine Rutsche, die vom ersten Stock des Schulhauses direkt in den Pausenhof geführt hätte.

Vom Elternbeirat wurden diese Wünsche und Ideen aufgegriffen und man machte sich Gedanken zu Planung und Realisierung. Vieles wurde skizziert und wieder verworfen. Schulleitung, Bürgermeister und Gemeinderäte mußten überzeugt und die Finanzierung gesichert werden.

Alle Wünsche ließen sich natürlich nicht verwirklichen. Dazu war der Schulhof einfach nicht groß genug. Auch hatten die Eltern sich vorgestellt, alle Aktivitäten an einem einzigen Kombi-Gerät zu konzentrieren. Bald wurde aber klar, daß es sinnvoller ist, einzelne Räume zu bilden, die verschiedenen Themen gewidmet wurden. Auf diese Weise entstand dann ein Bereich mit Klettergerät und Reck, einer mit Balancierbalken, eine Ecke für die Streetballanlage und zwei Nischen als Ruhebereiche. (Foto 3) All dies wurde um das Völkerballfeld gruppiert.

Nun blieb noch der Wunsch nach dem selbstgebauten Häuschen. Kinder, Eltern und Lehrer träumten von einer aus Weidenruten geflochtenen Rundhütte. Der hinzugezogene Vertreter des GUV (Gemeinde-Unfall-Versicherungs-Verein) stufte dieses Flechthaus als ein bekletterbares Gerät ein und forderte einen entsprechenden Sicherheitsabstand. Dazu allerdings reichte der Platz nicht aus. Deshalb wurde schließlich als Kompromiß eine Pflanzenlaube angelegt. (Foto 4)

Die Ausführungsarbeiten wurden zum Teil an eine Fachfirma vergeben, das Aufstellen der Geräte und einen Teil der Pflanzungen übernahm der Bauhof, während die Anlage der Pflanzenlaube und weitere Pflanzarbeiten von den Eltern erledigt wurde.

Ein Stück Wildnis mitten in der Stadt

Ein wahres Kinderparadies sind Abenteuerspielplätze. Das gilt auch für den Spielplatz in Nürnberg an der Siegfriedstraße. Dieses Ruinengrundstück, wo Bauschutthügel von Birken, Weiden und Pappeln überwachsen wurden, ist ein wahres Paradies für Kinder. Damit es ihnen als solches erhalten blieb, gründeten die Eltern einen Verein und erreichten die Einrichtung eines betreuten Abenteuerspielplatzes. Er ist täglich zu festgesetzten Zeiten geöffnet und hat sich zu einem überaus beliebten Treffpunkt für Groß und Klein entwickelt.

Als Aufenthaltsort bei Regen und zur Aufbewahrung von allerlei Gerätschaften und Spielmaterialien dient eine Hütte. Die Kinder haben sie rundherum bemalt. Wünsche und Träume lassen sich in den Bildern ablesen, sie spiegeln aber auch Freude und Begeisterung wider. (Foto 5)

Das Gelände war von Anfang an reich strukturiert mit vielen Hügeln, in denen zahllose Backsteine und Betonbrocken auf ihre Bergung und Verwendung warten. So entstehen Wohngruben und Wassertreppen. Auch ein Backofen wurde gebaut, in dem sich leckere Pizza zubereiten ließ. Allein schon das Anschüren des Feuers ist ein großes Erlebnis. (Fotos 6 u. 7)

Eine freie, ebene Fläche dient als Bolzplatz. Allerlei Baumaterialien wie Holz und Zeltplanen werden mit Begeisterung zum Bau von Hütten, Lagern und Baumhäusern verwendet. Ganz besonders freudig wurden ausrangierte Kulissenteile der städtischen Bühnen eingesetzt. Manch ein Zehnjähriger fühlte sich da gleich als großer Schauspieler. Aber auch Christbäume, die nach ihrem weihnachtlichen Einsatz auf den Spielplatz kamen, fanden sofort eine Verwendung.

Etwas riskant mutet eine Balkenkonstruktion an, die durch einige Baumkronen führt. Der Einstieg hierzu erfordert Mut und Geschicklichkeit, sodaß kleine Kinder die Balancierbalken nicht ohne weiteres erreichen können. Auch haben die Betreuer ein besonderes Auge auf diesen Bereich des Spielplatzes.

Die Kinder betätigen sich gerne als Gärtner. So haben sie Gehölze herangezogen und einen Gemüsegarten angelegt, den sie gut pflegen.

Der Spielplatz verwandelt sich ständig. Immer wieder entsteht etwas Neues. Hier gibt es Raum und reichlich Material für spontane Aktivitäten der Kinder. Die Phantasie kann sich voll entfalten. Agressionen entstehen offensichtlich gar nicht erst. Zumindest werden sie nicht in Form von Sachbeschädigung abregiert.

Was macht einen Spielbereich für Kinder interessant?

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß ein Platz, an dem sich kindliches Spiel entfalten kann, vielfältig und veränderbar sein sollte.

- Das Gelände sollte ebene Bereiche aufweisen, daneben aber Hügel, Wälle und Mulden.
- Es sollten verschiedene Räume entstehen, größere und kleinere, solche für Bewegungsspiele und ebenso Ruhebereiche. Nischen und Höhlen sind besonders einladend.
- Als raumbildende Elemente können Hecken und Gebüsch, Bäume und Einzelsträucher dienen. (Foto 8) Weidenruten sind ein vielfältig verwendbares, lebendiges Material, aus dem sich lebende Zäune und Hecken ebenso errichten lassen wie Kriechgänge, Indianerzelte, Iglus oder Hütten in vielen Formen und Varianten.
- Spielgeräte zum Klettern, Rutschen, Schaukeln, für Sand- und Wasserspiele erfreuen sich nach wie vor großer Beliebtheit und haben auf Spielplätzen durchaus ihre Berechtigung.
- Daneben darf man aber nicht vergessen, daß veränderbares Spielgerät zumindest genauso interessant ist und viel mehr eigene Kreativität zuläßt. Deshalb sind alle erdenklichen Baumaterialien wie Holz, Planen und Decken, Ziegel, Steine, Erde, Lehm, Sand usw. vielleicht

wichtiger als manch teures Spielgerät. Es ist erstaunlich, was Kinder alles brauchen können und was sie daraus machen.

- Sehr faszinierend ist offenes Feuer. Unter Anleitung können Kinder lernen, damit umzugehen. Ein Feuerplatz ist mit ein paar Steinen rasch gebaut. Mit einem Rost läßt er sich zum Grill verwandeln.
- Daß sich das Spielen mit Wasser besonderer Beliebtheit erfreut, muß wohl nicht eigens erwähnt werden. Die Spielgerätehersteller bieten entsprechende Anlagen an. Kinder können sich allerdings auch Wasserrinnen und Gräben, sowie kleinere Tümpel mit Lehm oder notfalls mit Folien selbst herstellen. Daß beim Matschen mit Wasser, Lehm und Sand die Kleidung auch etwas abbekommt, sollten Eltern mit Nachsicht zur Kenntnis nehmen. Wenn Kinder geduldig, vorsichtig und rücksichtsvoll sind, können sie in Teich und Graben allerlei Wassertiere beobachten. Man sollte sie dazu anleiten.
- Naturbeobachtung ist draußen fast überall möglich: an den Bäumen und in der Hecke, im Laub und an totem Holz, im Reisighaufen wie zwischen Steinen, auf der Wiese und im Rasen, am Wasser, im Staudenbeet und beim Gemüse. Kinder und Erwachsene können hier gemeinsam auf Entdeckungsreise gehen.
- Viele Kinder beschäftigen sich begeistert im Nutzgarten, manche haben daran aber kein Interesse. Das läßt sich nicht erzwingen. Wer Lust dazu hat, sollte ein paar Gemüse- und Kräuterbeete anlegen oder Beerenobst und Obstbäume pflanzen.

Lassen wir Kinder doch einfach spielen, freiwillig, begeistert und selbstvergessen. (Foto 9) Bieten wir ihnen Spielräume voll „wilder“ Natur, frei von Zwängen und Verboten, Plätze, wo sie die Welt entdecken und gestalten können, wo sie einen rücksichts- und verständnisvollen Umgang miteinander einüben.

Das Planen und Bauen eines solchen Spielbereiches kann ein schönes Gemeinschaftserlebnis von Kindern und Erwachsenen sein. Ein Planer, beispielsweise ein Landschaftsarchitekt, kann dabei die Rolle des begleitenden Beraters übernehmen. Er kann nicht nur Ideen, Erfahrungen und Kenntnisse einbringen und darauf hinweisen, welche Vorschriften berücksichtigt werden müssen. Er kann das Geplante maßstabsgerecht zu Papier bringen, behilflich sein bei der Genehmigung, der Ausschreibung oder Einholung von Angeboten, der Überwachung der Ausführungsarbeiten, Abnahme und Abrechnung.

Es gibt viele Beispiele dafür, daß der Bau eines Kinderspielbereichs in schöner Gemeinsamkeit einer Fachfirma, des gemeindlichen Bauhofs sowie einiger Eltern durchgeführt werden kann. Manches kann auch in mehreren Schritten realisiert werden. Und viele Bereiche können die Kinder selbst gestalten. Was wir ihnen geben sollten, ist

Platz zum Spielen,
Material zum Spielen,
ein wenig Anleitung
und viel Vertrauen.

Adresse der Verfasserin:

Helga Briemle
Landschaftsarchitektin
Breitenlohe 4
90571 Schwaig bei Nürnberg

Naturspiel - Beispiel Garten

Renate LUZ*

Die Welt im Spiel kennenlernen

Manchmal helfen mir meine Kinder, daß ich das Spiel nicht vergesse und nicht ganz in meiner zielgerichteten Erwachsenenwelt aufgehe. Sie zeigen mir die erste Blüte am Kirschbaum oder entdecken den einzigen Maikäfer im Garten und lachen über ulkige Wolkenformen, während ich mit der Einkaufstasche zum Auto haste und in Gedanken schon im Laden bin.

Kinder leben im Hier und Jetzt - das Spiel ist ihre Form, zu sein. Sie können zunächst gar nicht anders, als spielen. Es ist ihre Art, das Leben kennenzulernen und auszuprobieren, wie die Welt um sie herum funktioniert. Warum ist es für uns Erwachsene so schwer, zu begreifen, daß ein Spiel selbst eigentlich keinen Zweck erfüllt, daß der ganze Sinn im Spiel selber liegt - ohne Ergebnis?

Kriechend, kletternd, rennend, singend... sind unsere Kinder ständig unterwegs und täglich am Werk mit unermüdlichem Forscherdrang, angetrieben von einer gesunden Neugier und mit innerer Offenheit der Welt gegenüber wenn wir sie lassen, und wenn wir ihnen genug Zeit zugestehen, in ihre Phantasiewelten einzutauchen. Kinder, die ungestört spielen können, sind mit Eifer, Spaß und Ernsthaftigkeit bei der Sache.

Gedanken, wie diese, haben Alex OBERHOLZER und Lore LÄSSER in ihrem Buch „Gärten für Kinder“ sehr treffend formuliert. Sie sprechen mir so aus der Seele, daß ich einige ihrer Anregungen über spielende Menschen in meinen Beitrag einbeziehen möchte.

Da ist zum Beispiel die Frage nach den Arbeitsbedingungen unserer Kinder. In der Regel haben sie ihr eigenes Zimmer mit vielen Spielsachen, die eigens für sie hergestellt und gekauft wurden. Was wollen sie noch mehr? Sie möchten immer mehr, weil ihre Freunde neue Dinge haben und das Angebot riesengroß ist. Eltern und Verwandte, Freunde und Bekannte, alle schenken noch mehr und meinen es gut. Doch dieses Überangebot an Waren und das breite Spektrum an eigens für Kinder angebotenen Aktivitäten verunsichern Kind und Eltern. Denken wir nur an die vollen Terminkalender: Schwimmen, Ballett, Reiten, Zirkus... Freizeit wird zur Pflichtzeit. Nichts ist für sich gesehen schädlich, aber die Summe von allem macht es schwierig, daß wir überhaupt noch zur Ruhe und die Kinder zum Spielen kommen.

Echte Spiele brauchen Zeit, wo Kinder sich zurückziehen und zuerst vielleicht untätig herumtrödeln können. Später tauchen sie ein in ihre kindliche Eigenwelt, wo sie etwas entstehen lassen, was gerade sein könnte. Die kleinen Zeithäppchen zwischen den Terminen reichen dafür nicht aus. Wir ersticken ihre schöpferischen Gedanken im Keim, verwehren ihnen den Zugang ins Reich der Träume und Phantasie. Kein Wunder, daß die Kinder geizt

und aufsässig reagieren, wenn ihnen die Möglichkeit verwehrt wird, sich im Spiel richtig zu entfalten.

Sicherlich erinnern Sie sich, wie Sie früher gespielt haben. Ich hatte alle Nachmittage nach den Hausaufgaben frei und traf mich draußen mit den Freunden, die gerade Zeit hatten, ohne große Verabredung. Wir stromerten durch die nähere Wohnumgebung und gaben spontanen Einfällen nach. Besonders gern krochen wir durch die Hecken und besuchten darin unser Lägerle, die „verbrannte Burg“, wo wir alle erdenklichen Hexengebräue anmischten aus Erde, Sand, Blättern, Früchten und was wir so fanden.

Befragungen ergaben, daß fast alle Spiele, die wir nicht vergessen haben, draußen in der unmittelbaren Wohnumgebung stattfanden (Scheunen, Hinterhöfe, Gärten), wo es aus heutiger Sicht unordentlich aussah. Die Kinder eroberten sich ihre Spielräume, die Erwachsenen ließen sie gewähren. Die Mehrzahl der nachhaltigen Kindheitserlebnisse entstanden ohne Beisein von Erwachsenen, ohne Anleitung und ohne gekauftes Spielzeug.

Der Spielraum heutiger Kinder ist bedroht, wie Tier- und Pflanzenarten durch Veränderungen in der Zivilisation bedroht sind. Kinder sind nicht nur einem höheren Lärmpegel, schlechterer Luft und einer steigenden Reizüberflutung ausgesetzt, auch die ständige Kontrolle wohlwollender Betreuer ist dem ungestörten Spiel abträglich. Wo bleibt die Auseinandersetzung der Kinder untereinander, der „Nahkampf“, im Gegensatz zum „Fern“sehen, wie OBERHOLZER es ausdrückt? Kinder suchen Abenteuer, wollen schlummernde Fähigkeiten entwickeln, ja an ihre eigenen Grenzen stoßen.

Wie können wir unseren Kindern Hilfestellungen geben, damit sie in ihrer Welt aufwachsen können? Kinder brauchen Plätze, wo sie auf Entdeckungstour gehen und für sich neue Erfahrungen machen können. Ihr Forscherdrang stört dabei nicht selten unsere festen Gewohnheiten, unsere Ordnung und unseren Wunsch nach Ruhe, vor allem im Haus.

Der Garten als Spiel- und Erlebnisraum

Lassen sich diese allgemeinen Aussagen auf den Garten übertragen? Manches liegt nahe und ist doch im Einzelfall so schwer einzurichten!

Sprechen wir nun über den Garten als Ort, wo Kinder und Erwachsene sich gemeinsam aufhalten. Hier können wir den Kindern eine sichere, geborgene Fläche in unserer Nähe anbieten, wo sie sich entfalten dürfen - mit Experimentierfreude und Tatendrang - Löcher graben, Verstecke bauen, Türme errichten... und ständig Neues erschaffen - ohne Plan, einfach handeln. (vgl. Abb. 1, 2 u. 3).

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Dorfökologie: Kindergärten und Schulgärten“ am 23. Januar 1995 in Freising; (Leitung: Dr. Josef Heringer)

Wenn schon im Elternhaus, im Kindergarten oder im Schulgebäude viele Regeln und Verbote vom Kind ständig einzuhalten sind, so kann der Garten mehr als Ausgleichsraum für die freie Entfaltung dienen, wo ungestörtes Spiel erlaubt ist. Im Privatgarten sollten wir uns von dem Gedanken lösen, daß der Garten, einmal angelegt, immer gleich aussehen muß. Mit dem Alter der Kinder wird er sein Gesicht wandeln viel zu schnell sind die „Kleinen“ hinausgewachsen und ziehen größere Kreise. Dann können wir den Raum, den wir ihnen anfangs zugestanden haben, wieder in unsere Ordnung bringen. Sicher wird jede Familie für sich entscheiden müssen, welche Benutzerregeln für welchen Abschnitt im Garten gelten. Können wir es dulden, daß der ganze Garten vom Kind mit gestaltet wird, oder wollen wir ihm lieber einen abgelegeneren Winkel zuteilen, wo es nach eigener Phantasie Hand anlegen darf? Vielleicht können wir eine Ecke mit Sträuchern abpflanzen, die nicht einsehbar ist und Geborgenheit ausstrahlt. Die Wünsche von Kindern und Erwachsenen, was ein Garten alles bieten soll, und dazu die Möglichkeiten, wie sie erfüllt werden können, sind in nebenstehender Tabelle zusammengefaßt. Dabei bieten sich Elemente einer möglichst naturnahen Gartengestaltung an. So entstehen Spielräume und gleichzeitig Lebensräume für einheimische Pflanzen und Tiere, die wiederum von Kindern beobachtet und ins Spiel einbezogen werden können.

Eine Gestaltung, die nur einen groben Rahmen vorgibt, erleichtert ein Spiel ohne Anleitung und Vorschriften. Um rasch raumwirksame Strukturen zu erhalten, modellieren wir das Gelände, indem Mulden gegraben und Hügel aufgeschüttet werden. Unterstützend wirken Gehölzpflanzungen. Bewährt haben sich die schnellwüchsigen Weidenstecklinge, die eng zusammengepflanzt und miteinander verflochten ein Strauchhaus oder einen Weidentunnel ergeben können. Diese Verstecke sind aus Kindergärten und Schulen nicht mehr wegzudenken. Im Garten sind sie auch als Sichtschutz willkommen.

OBERHOLZER zeigt in seinem Buch sehr anschaulich, wie das Angebot verschiedener Materialien (Sand, Kies, Lehm, Ton, Erde, Kompost) die Phantasie der Kinder beflügelt. Auch eine einfache Feuerstelle, bewegliches Material, wie Äste, Steine, Bretter, und Werkzeug sollten im Garten nicht fehlen. Beziehen wir möglichst auch das Element Wasser ein. Ein flacher Spielweiher zum Matschen und Bauen oder ein größerer Teich, der vielfältige Beobachtungsmöglichkeiten bietet, stellt eine große Bereicherung im Garten dar. Spielgeräte, sparsam und gezielt eingesetzt, erhöhen durchaus die Palette der Angebote für unsere jungen Gartenbenutzer. Den Wünschen nach Klettern (Seil, Strickleiter am Baum, Kletterbaum zurechtstutzen, z.B. Hainbuche oder Feldahorn) und Schaukeln (Brettschaukel, Hängematte) können wir mit relativ einfachen Mitteln nachgeben.

Je größer die Vorgabe ist, umso mehr Entfaltungsspielraum lassen wir den Kindern. Diese Haltung erfordert von uns Erwachsenen ein hohes Maß an Toleranz, Geduld und Zeit. Geben wir den Kindern die nötige Ruhe, damit sie unbeobachtet und nicht bedrängt ihre Schlupfwinkel finden und in ihr Spiel eintauchen können. Sehen wir es als Versuch, ihre Ursprünglichkeit zuzulassen.

Gefahren im Garten

Ich wurde gebeten einen kurzen Exkurs zum Thema Gefahren einzuschleichen. Voranstellen möchte ich, daß weitaus die größte Unfallursache bei Kindern der Verkehr ist. Meist reicht der Bremsweg nicht aus, wenn schneller als 30 km/ Std. durch Wohngebiete gefahren wird. Setzen wir uns also in erster Linie gegen diese Hauptgefahrenquelle ein, vor allem dort, wo sich spielende Kinder gerne aufhalten.

Jährlich ertrinken Kinder in Gewässern und Schwimmbecken. Ja selbst an seichten Spielweihern lauern für Kleinkinder Gefahren. Hier hilft nur die altersgemäße Beaufsichtigung von Kindern, wobei Kleinkinder bis etwa zu einem Alter von vier Jahren ständig beobachtet werden sollten bei allen Aktivitäten. Älteren Kindern können wir zwar Hilfestellungen geben, ihnen aber auch mehr zutrauen.

Im Garten können wir durch weiche Bodenbeläge (Sand, Erde, Gras), die Stürze von Kindern abfedern helfen, vorbeugen.

Wie sehen die Vergiftungsgefahren in der kindlichen Umwelt aus? Ein Vortrag zu diesem Thema von Gertrud MATHES (Giftnotrufzentrale München) ist in den Laufener Seminarbeiträgen 3/83 „Kinder begreifen Natur“ abgedruckt. Frau Mathes stellt fest, daß Pflanzenvergiftungen im Vergleich zu anderen Intoxikationen (durch Putzmittel, Medikamente, Alkohol, Tabakwaren, ect.) eine relativ geringe Rolle spielen. Echte Vorsicht ist geboten bei sämtlichen Pflanzenteilen von Seidelbast, Tollkirsche, Pfaffenhütchen, Eibe (außer Samenmantel), bei den verschiedenen Eisenhut- und Fingerhutarten. Alle weiteren Pflanzen werden als geringgradig giftig eingestuft, z.B. Heckenkirsche, Kirschlorbeer, Liguster. Frau Mathes kann aus langjähriger Erfahrung heraus sagen, daß schwere Verläufe und Todesfälle bei Vergiftungen im Kindesalter sehr selten sind.

Vielleicht teilen Sie daher auch die Auffassung, daß zwar Vorsicht geboten sein soll, Kinder aber den richtigen Umgang mit Pflanzen erlernen müssen: ich esse nur, was ich gut kenne! Wir können nicht für die Radikallösung plädieren, in Gärten und überall, wo Kinder sich aufhalten, keine giftigen Pflanzen zu dulden. Da sich selbst Fachleute über die Giftigkeit mancher Arten uneins sind und sie außerdem nicht auf jedermann gleich wirken, sollten wir eher unser „Feindbild“ abbauen. Lieber befreunden wir uns mit allen Pflanzen und lassen sie als Teil unserer Artenvielfalt gelten. Bedenklich finde ich es, Ausdrücke wie „eklig“ oder „pfui“ mit Giftpflanzen zu verbinden. Hier übertragen wir Emotionen oder auch Verbote auf Kinder, die eigene Ängste zeigen, die es für uns Erwachsene selbst noch zu verarbeiten gilt.

Naturerfahrungsspiele in der Gruppe

Ist bisher über das freie, phantasievolle Spiel der Kinder gesprochen worden, so möchte ich in diesem Kapitel Naturerfahrungsspiele zusammenfassen, die unter Anleitung in Gruppen durchgeführt werden. Wir können sie im Garten bei einer Geburtstagsfeier ebenso einschleichen, wie bei einem Erlebnisgang durch den Wald oder während einer Exkursion auf jeder freien Fläche draußen in der Natur.

Was ein Garten alles bieten soll

Wünsche von Kindern

Unlebte Natur erfahren, Umgang mit Materialien		sich balgen	Wiese, Rasen, Platz mit Holz- oder Rindenschnitzeln
Wasser	Wasseranschluß mit Schlauch, »Choselanlage«, Weiher, Brunnen, Tümpelgraben, Betonbecken	sich wälzen, tollern, rutschen	Grasböschung, Hügel
Feuer	Feuerstelle	klettern, hinaufsteigen, hinunterspringen	Böschung, Steinblöcke, Bäume, Balkengestelle, Strickleiter, Seil am Baum, Netz, Holzhütte, Weidenhaus, Graswall
natürliche Materialien	Materialecke mit Holz, Laub, Backsteinen usw.	hangeln, hangen	Seil am Baum, Netz
bauen und graben	möglichst große unversiegelte Flächen, wenig Hartfläche, Sandanlage, Kiesfläche, Gartenecke für Kinder, Lehmgrube, Niemandsland ohne Auflagen	balancieren, überqueren	Balken, Bretter über Mulde, Balkengestell am Hügel, Rundholz, Bretterschaukel
werken	Freiwerkraum	schaukeln	Seil am Baum, Schaukel, Hängematte
Sich auseinandersetzen mit dem eigenen Körper, sich bewegen		schweben	Seil am Baum
spazieren gehen, rennen, hüpfen	Rasenwege, Wege aus Mergel, Kies, Holz-schnitzeln, flaches und hügeliges Gelände	Steine werfen	Kies, Wasserfläche
kriechen, hindurch-schlüpfen	Weidengang, Strauchgang	fahren mit Dreirad, Fahrrad, Trottinett (Roller) und Rollbrett (Skateboard)	Hartflächen
sich verkriechen, verstecken, anschleichen	Hügel, Wall, Mulde, Graben, Weidenhaus, Weidengang, Strauchhaus, Strauchgruppe, Hecke, hohes Gras	aufgemalte Spiele mit Kreide zeichnen	Hartflächen
		Geschwindigkeit, Schwerelosigkeit erfahren, ein prickelndes Gefühl erleben, fliegen	Seilbahn, Rundlauf
		Ballspiel	mehr oder weniger ebene Flächen
		Rollenspiele	vielgestaltiges Gelände

Wünsche von Erwachsenen und Kindern

Ruhe Lärmschutz	Erdwall, Wallhecke	bräteln (grillen)	Feuerstelle mit Sitzgelegenheit
Geborgenheit beim Arbeiten, Lesen, Sitzen	Nischen in Form von Mulden, Gehölze, Obstbaum, Strauchhaus, Weidenhaus, Pergola	Natur erfahren, die unmittelbare Umgebung erforschen, daran neugierig werden; Pflanzen und Tiere beobachten, belauschen, betasten, riechen, schmecken	möglichst viele verschiedene Biotope mit einheimischen Pflanzenarten: Hecken, Gewässer, Kiesfläche, Schlagfläche, kurz: Vielfalt
liegen	Naturrasen	Nutzpflanzen ziehen	Nutzgarten
Treffpunkt zum Beispiel für gemeinsame Mahlzeiten	Sitzecken, -mulden, -nischen		

Gemeint sind Spiele, die

- uns Zugang zur Natur eröffnen und zwar im gemeinsamen Erlebnis,
- einfach nur Spaß und Freude machen,
- alle Sinne einbeziehen und damit unser Wahrnehmungsvermögen schärfen,
- uns herausfordern, eigene Gefühle und eigene Kreativität mit einzubringen.

Von Naturschutzverbänden und Naturschutzzentren, die sich alle mit Jugendarbeit beschäftigen, werden seit Jahren Schriften zum „Spielplatz Umwelt“ herausgegeben, aus denen ich für meine Arbeit immer wieder neue Anregungen geholt habe (Beispiele siehe Literaturliste). Am meisten aber hat mich Joseph CORNELL, der amerikanische Umweltpädagoge, inspiriert. Er beschreibt in seinen Büchern einen Weg, wie durch eine bestimmte Abfolge von Spielen die Gruppe zu einem tiefen Naturbewußtsein hingeführt wird:

Zunächst wird versucht, die Begeisterung der Teilnehmer zu wecken. Erst, wenn sie ihre Alltagsthemen abgelegt haben, können sie konzentriert ihre Umgebung wahrnehmen und sich auf das Spiel richtig einlassen. Ruhig und offen wird dann jeder einzelne die Natur um sich herum unmittelbar erfahren und in einem weiteren Schritt andere an seinen Entdeckungen teilhaben lassen.

Auch zunächst wenig motivierte Gruppen werden durch eine ausgesuchte Reihenfolge an Aktivitäten zum konzentrierten Spiel hingeführt. Dabei spielt das Alter der Teilnehmer keine Rolle. Gerade bei meinen Fortbildungsseminaren für Lehrerinnen und Erzieherinnen wurde mir immer wieder bestätigt, daß die Spiele eine völlig neue Dimension in die Umwelthematik gebracht und am meisten Spaß gemacht haben.

Allerdings kann sich die Wirkung von Naturerfahrungsspielen nur entfalten, wenn die Gruppe genug Zeit mitbringt. Wenn der Umweltag, der Schulausflug oder ein anderer Erlebnisgang fröhlich verläuft, wenn eine glückliche Stimmung aufkommt, dann graben sich die neuen Erfahrungen tief ins Bewußtsein ein. Eine Lehrerin unserer Tochter bestätigte mir nach unserem Spiele-Vormittag im Wald, daß viele Erlebnisse bei den Schülern hängen geblieben seien, auf die sie nun den Stoff in Heimat- und Sachkunde aufbauen könne.

CORNELL ermutigt uns, daran zu denken, daß die eigene Begeisterung ansteckend wirkt und daß sie vielleicht das größte Kapital für den Gruppenleiter ist.

„Jugend erlebt Natur“

Bevor ich Ihnen einzelne Spiele beschreibe, möchte ich kurz die Fibel „Jugend erlebt Natur“ vorstellen, die ich mit verfaßt habe. Teile daraus sind später in das gleichlautende Buch von Wolfgang DIETZEN und Hannelore THIELE übernommen worden. Die lose Blattsammlung entstand als Hilfestellung für alle Gruppenleiter, Pädagogen und Erzieher, die sich am Jugend - Natur - Erlebnistag im Juni 1989 beteiligen wollten. Sie wurde inzwischen als Heft von der Akademie für Natur- und Umweltschutz in

Baden-Württemberg mehrmals neu aufgelegt, weil sie weiterhin gerne als Informationsmappe eingesetzt wird, z.B. bei Wandertagen.

Die Mappe besteht aus 12 Bausteinen zu verschiedenen Lebensräumen, z.B. Der Wald, Die Wiese, Der Steinbruch... Je nach den örtlichen Gegebenheiten, bzw. der naturräumlichen Ausstattung, kann von der Haustüre aus ein Rundgang gestaltet werden, der einzelne, aber nicht alle, Elemente einbezieht. Die benötigten Arbeitsblätter werden nach Bedarf zum Erlebnisgang aneinandergereiht.

Jedes Thema wird mit einer Abfolge von Spielen eingeleitet, die sich aus der Fülle von Naturerfahrungsspielen als passend herausfiltern ließen oder auch neu abgeleitet wurden. Wenn sie sich beispielsweise mit ihrer Gruppe eine Streuobstwiese genauer ansehen wollen, so finden sie in der Fibel u.a. die Beschreibung des Spieles „Tarnung und Warnung“ Hier kommt es auf genaues Hinsehen und Beobachten an. Auch erhalten sie Hinweise, welche Materialien zum Rundgang mitzubringen sind und welche weiterführenden Fragen sie ansprechen können. Außerdem sind einige Hintergrundinformationen zum Thema zusammengefaßt.

Es ist immer schwierig, Spiele theoretisch abzuhandeln. Trotzdem möchte ich beispielhaft einige kurz beschreiben, die sich bei meiner Seminar-tätigkeit bewährt haben. Zwar können die Abbildungen etwas die Stimmung widerspiegeln, das eigene Erleben aber kann nur draußen in der Natur stattfinden.

1. Zur Einstimmung und zum Wecken der Begeisterung

Räuber - Beute - Spiel am Wasserloch

Mit Schnur markieren wir im Gelände (z.B. auf einer Wiese) einen Außenkreis mit c.a. 15 m Durchmesser und einen konzentrischen Innenkreis mit c.a. 3 m Durchmesser. Im Mittelpunkt steht mit verbundenen Augen der Beutegreifer in seinem fiktiven Wasserloch. Am Innenkreis stehen kleine Becher voll Wasser, die von den Beutetieren getrunken werden sollen. Die Beutetiere stellen sich rund um den Außenkreis auf und schleichen sich auf Kommando leise an das Wasserloch an, trinken ihren Becher leer und schleichen wieder zurück. Wer dabei vom Beutegreifer gehört und deswegen von ihm mit einem Wasserschuß aus der Sprühflasche getroffen wird, gilt als gefaßt und muß sich außerhalb des Kreises ruhig hinsetzen. Es sind nur begründete Einzelschüsse erlaubt. Sind alle Becher leergetrunken, wird ein neuer Beutegreifer aus den nicht getroffenen Tieren ermittelt.

Was man braucht: eine Augenbinde, eine Sprühflasche, 50 m Schnur, 10 Becher, eine Flasche Trinkwasser (bei heißem Sommerwetter wirkt das Spiel besonders). (vgl. Abb. 4).

Tiere raten

Der Spielleiter bereitet Karten mit Abbildungen verschiedenster Tierarten vor und läßt jeden Teilnehmer eine Karte ziehen. Es bilden sich Paare,

wobei jeder Partner dem anderen seine Karte mit einer Wäscheklammer an den Rücken heftet, ohne sie ihm zu zeigen. Abwechselnd werden jetzt Fragen an den Partner gestellt, die nur mit „ja“ oder „nein“ beantwortet werden dürfen. „Habe ich Flügel?“ oder „habe ich 6 Beine?“ Jeder muß herausfinden, welches Tier er ist und dafür möglichst aufschlußreiche Fragen formulieren, während der Partner das Bild genau studieren muß, wenn sein Wissen über die Ameise, den Salamander oder die Libelle erschöpft ist.

Was man braucht: Tierkarten und Wäscheklammern (das Spiel klappt auch bei Regenwetter im Raum.)

Wir bauen einen Baum

Die Spieler agieren als die verschiedenen Teile eines Baumes und werden vom Gruppenleiter in ihre Rolle eingewiesen (vergl. CORNELL: Mit Freude die Natur erleben, S. 62ff).

1. Hartholz: Zwei kräftige Leute stehen mit dem Rücken aneinander und bilden den inneren Kern des Stammes.

2. Pfahlwurzel: Einige Teilnehmer setzen sich mit Gesicht nach außen zu Füßen des Hartholzes und stellen sich vor, daß sie den Baum fest im Boden verankern.

3. Lateralwurzeln: Menschen mit langen Haaren legen sich mit den Füßen nach innen zum Stamm auf den Boden. Die Haare stellen die feinen Seitenwurzeln dar und werden nach außen ausgebreitet. Mit den Pfahlwurzeln zusammen sollen sie das Wasser aus dem Boden schlürfen (auf Kommando „Schlürfen“ machen alle ein lautes Schlürferäusch).

4. Xylem: Eine Gruppe Leute bildet mit Gesicht nach innen einen Kreis um das Hartholz und hält sich dabei an den Händen. Sie ziehen das Wasser aus den Wurzeln hoch in die Zweige (auf Kommando „Bringt das Wasser hoch“ sollen die Teilnehmer mit Huuuuuuuu - Geräusch die Arme hochheben.)

5. Phloem: Eine weitere Gruppe umschließt als Kreis mit Gesicht nach innen das Xylem. Die Hände sind die Blätter und flattern an ausgestreckten Armen im Wind. Das Phloem bringt Nahrung, die von den Blättern hergestellt wurde, hinunter (auf Kommando „Bringt die Nahrung herunter“ lassen die Leute die Arme sinken, gehen in die Knie und rufen dabei Iiiuuuuu.)

6. Rinde: Die restlichen Teilnehmer bilden mit Gesicht nach außen den äußeren Kreis und schützen den Baum vor Gefahren, z.B. spielt der Leiter einen Borkenkäfer, der mit den Ellenbogen abgewehrt werden muß.

Der Leiter ruft nun in 3-4 Abläufen die Kommandos für die einzelnen Baumteile auf. Der Baum kommt in Bewegung; geräuschvoll werden die einzelnen Funktionen deutlich, wobei sich jeder in seine Rolle hineindenken und gleichzeitig die anderen beobachten muß. (vgl. Abb. 5).

2. Konzentrierte Wahrnehmung

Ertasten von Naturmaterialien

Die Teilnehmer bilden einen Kreis, stehen Schulter an Schulter, drehen sich mit dem Rücken nach innen und schließen die Augen. Beide Hände kommen auf den Rücken. Der Leiter holt nun aus einem Beutel von ihm gesammelte Naturgegenstands-Paare (Zapfen, Früchte, Blütenzweige, Gräser, ect.) und legt jeweils zwei (gerade Anzahl!) Mitspielern den gleichen Gegenstand in die rechte Hand. Die Spieler gehen nun rückwärts aufeinander zu und sollen durch Ertasten ihren Partner mit dem gleichen Naturmaterial herausfinden.

Variante: Man kann themenbezogen spielen, indem man nur verschiedene Blätter oder Früchte austeilt.

Was man braucht: der Anzahl der Mitspieler entsprechende Naturmaterialien in einem Beutel. (Es empfiehlt sich zwei Gegenstandspaare zusätzlich zu sammeln, falls etwas zu schnell bricht oder verloren geht.) (vgl. Abb. 6).

Sammeln und Erkennen

Die Zweierteams, die sich oben gebildet haben, bekommen nun die Aufgabe, in der Umgebung fünf ähnliche Gegenstände zu suchen, z.B. fünf verschiedene Früchte, die sie dann in einen Eierkarton legen und mit verschlossenem Deckel zur Gruppe zurückbringen. Ist die Sammelaktion abgeschlossen, beginnt nochmals die Phase des Ertastens. Ein Partner eines Zweierteams läßt einen Partner eines anderen Zweierteams mit geschlossenen Augen in seinen Karton greifen und umgekehrt. Der Tastende soll möglichst das gesammelte „Thema“ und evtl. auch die einzelnen Gegenstände benennen.

Variante: Statt der fünf ähnlichen Naturmaterialien können auch Gegensatzpaare gesammelt werden, z.B. spitze/runde, weiche/harte oder leichte/schwere Gegenstände.

Was man braucht: eine vielfältige Umgebung, leere Eierkartons, evtl. Augenbinden. Man kann nach Spielende alle Sammelstücke auf einem weißen Bettuch ausbreiten und darüber sprechen.

Verstecken - Entdecken

Es werden zwei Gruppen gebildet und in abgelegene Gebiete geführt, so daß sie sich nicht beobachten können. Dort sollen die Teilnehmer entlang eines mit ca. 20m Schnur markierten Pfades 10 - 15 natürliche und künstliche Gegenstände verteilen (z.B. ...Bleistift, Schnürsenkel, Zwiebel, Fichtenzweig,...). Manche sollen sich gut abheben, andere gut einfügen. Nun werden die Gebiete getauscht. Die Mitspieler gehen einzeln und in Abständen hintereinander den Pfad entlang und versuchen, möglichst viele der fehlplazierten Dinge zu entdecken, ohne sie wegzunehmen und ohne auf sie zu deuten, damit jeder die gleiche Chance hat, seine Beobachtungsgabe zu testen. Am Ende angekommen, nennt jeder Teilnehmer die Anzahl der entdeckten Gegenstände. Wer möchte, kann den Pfad nochmals gehen und sich steigern. Dann werden die Funde aufgezählt, man sucht nochmals miteinander alle Details und wird den am besten getarnten Baustein herausfinden.



1



5



2



6



3



7



4

- 1: In einer Ecke im Garten dürfen Kinder mit ungebremstem Tatendrang ans Werk gehen.
- 2: Kinder bauen mit eigener Phantasie ein Wichtelhäuschen im Garten
- 3: Ein Bootshafen entsteht aus Naturmaterialien
- 4: Räuber - Beute - Spiel am Wasserloch
- 5: Wir bauen einen Baum
- 6: Ertasten von Naturmaterialien
- 7: Ein Erlebnisgang, der alle Sinne einbezieht.

Variante: Statt entlang eines Pfades zu suchen, kann man auch zwei Gebiete mit Schnur markieren und darin Veränderungen vornehmen, nachdem sich die erste Gruppe ihre Fläche gut eingepreßt hat (z.B: kleinen Zweig abbrechen oder einen Stein dazulegen).

Was man braucht: Zwei mal 20 m Schnur und ortsfremde Gegenstände in zwei Beuteln.

3. Unmittelbare Erfahrungen

Rinden -Tastspiel

In einem abwechslungsreichen Wald- oder Parkgelände schließen sich die Mitspieler paarweise zusammen. Jeweils einem Partner werden die Augen verbunden, er wird gedreht und vom anderen langsam und vorsichtig zu einem ca. 20m entfernten Baum geführt. Nach dem Ertasten und Beschnupern der Rinde wird der „Blinde“ auf anderem Wege zum Ausgangspunkt zurückgeleitet und soll anschließend sehend seinen Baum wiederfinden. Beim Rollentausch achtet der Leiter darauf, daß möglichst alle Baumarten erfaßt werden.

Was man braucht: Augenbinden; bei jüngeren Teilnehmern verzichte ich oft auf Tücher, denn sie wollen schnell einmal die Augen öffnen, wenn sie sich unsicher fühlen.

Kamera „Klick“

Die Teilnehmer finden sich paarweise zusammen. Einer ist der Fotograf und führt die „Kamera“ mit geschlossenen Augen zu einem besonderen Motiv - eine Blüte, ein Käfer, ein Astloch,... Vorsichtig bringt er die Kamera in Position, so daß das Objekt am eindruckvollsten zu sehen ist (z.B. zur Nahaufnahme in die Knie gehen). Es wird dabei kein Wort gesprochen. Stimmt die Einstellung, so tippt der Fotograf auf die Schulter seines Partners und sagt „klick“ Dieser öffnet für ein paar Sekunden die Augen. Nach c.a. fünf Bildern werden die Rollen getauscht. Anschließend berichten die Teilnehmer über ihre Eindrücke in der Gruppe. Ein Bild, das zwischen zwei dunklen Phasen eingeblendet wurde, prägt sich so tief ein, daß es noch abends im Bett vorstellbar ist.

Blinde Raupe

Am Übergang eines Lebensraumes in einen anderen, beispielsweise an einem Waldrand, bietet es sich an, auch einmal die dominierenden Augen auszuschalten und die anderen Sinne zu aktivieren. Es bilden sich Kleingruppen aus 5 -8 Mitgliedern, die sich, wenn möglich, barfuß und mit verbundenen Augen aneinanderreihen. Jeder legt die Hände auf die Schultern des Vordermannes. Der Leiter führt als sehender „Kopf“ die „Rauglieder“ durch ein abwechslungsreiches Gelände, z.B. von der kühlen Wiese durch den Waldsaum über Laub hinein in den Wald und über Moos hin zum Weg. ...Durch Horchen, Tasten und Schnupern, sollen die Spieler die Strecke so gut kennenlernen, daß sie später ohne „Kopf“ den gleichen Weg sehend wieder zurückfinden. Während der Führung soll der Leiter auf Besonderheiten hinweisen: Dornbusch links, Blätter in der Krautschicht fühlen, ect. Vielleicht darf jeder einmal die Gruppe anführen und neue Wege wählen.

Zum Abschluß der Spiele in der Natur, wenn sich die Gruppe als Einheit erfahren hat und sich die Teilnehmer öffnen konnten, werden sie gerne über ihre Erfahrungen berichten und die anderen an einzelnen Eindrücken teilhaben lassen. Durch die gemeinsamen Erlebnisse ist die Gruppe vielleicht so eng zusammengewachsen, daß sie bereit ist für einen eher mystischen Abschluß. Das Vorlesen einer naturbezogenen Geschichte, eines Gedichtes oder sogar ein gemeinsam gesungenes Lied kann den Tag abrunden. Gehen wir ein Stück still miteinander durch die wunderbare Schöpfung und nehmen die Eindrücke mit allen Sinnen wahr, bevor wir den Heimweg in unser geschäftiges Leben antreten. (vgl. Abb. 7).

Literatur

ANL (= Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) (1983):

Kinder begreifen Natur, - Laufener Seminarbeiträge 3/83.

ANL (= Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege), Laufen/Salzach (o. J.):

Natur entdecken, Ein Leitfaden zur Naturbeobachtung Informationen Nr. 5

AKADEMIE FÜR NATUR- UND UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG u. DEUTSCHE UMWELTHILFE (1992):

Tips zum Natur-Erlebnis-Tag

BUND (= Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Baden Württemberg e.V.):

Spielplatz Umwelt

(1992)- Heft Nr. 4 Okt. 1992: Die Welt des Spielens neu erlebt

(1993)- Heft Nr. 1 März 1993 Dem Frühling auf der Spur

(1993)- Heft Nr. 3 Dez. 1993 Detektive im Herbst- und Winterwald

BUNDjugend, Bonn:

Tips zur Saison

- Heft Nr.6 Schwerpunktthema Wiese

- Heft Nr.9 Schwerpunktthema Garten

CORNELL, Joseph (1991):

Mit Kindern die Natur erleben. - Verlag an der Ruhr,

——— (1991):

Mit Freude die Natur erleben; Naturerfahrungsspiele für alle. - Verlag an der Ruhr

DIETZEN, Wolfgang (1993):

Jugend erlebt Natur das praktische Handbuch für ein neues Naturverständnis - Stuttgart, Wien Weitbrecht Verlag

JANUN: Jugend Aktion Natur und Umweltschutz Niedersachsen: Kartoffeln in der Tonne 160 Aktivitäten „um Welt“ zu erleben - Ökotopia Verlag, Münster

LBV(= Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.):
- Natürlich lernen - Naturerfahrungsspiele
- Natürlich lernen - Die Öko-Rallye

Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen / Recklinghausen: (1991):

Natur-Kinder-Garten, Boden, Wiese Teich - 3. Auflage

——— (1992):

Natur-Spiel-Räume für Kinder - 3.Auflage

OBERHOLZER, Alex u. LÄSSER, Lore (1993):

Gärten für Kinder - Stuttgart Ulmer

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Ing. Renate Luz

Prandtlstr. 29

85354 Freising

Welche Unfälle in Kinderspielbereichen können wir durch gesetzliche und technische Maßnahmen verhüten ?

Georg AGDE*

Durch die Entwicklung der Technik sind auch die Unfallgefahren für alle Menschen gewachsen. Dies gilt zwar verstärkt für Straßenverkehr und technische Ausstattung im Arbeitsleben, erstreckt sich aber auch auf den häuslichen Bereich und die Freizeitbereiche für Sport und Spiel. Kinder sind dort, wo sie sich aufhalten und spielerisch betätigen, besonders gefährdet, insbesondere wenn sie Gefahren nicht richtig einschätzen oder erkennen können.

Um Unfallgefahren einzudämmen, kam durch das Gerätesicherheitsgesetz im Jahre 1968 eine breit angelegte Unfallverhütungsmaßnahme in Gang. Sie war für Menschen aller Altersgruppen und in vielen Lebensbereichen vorgesehen, schützt aber in besonderem Maße auch Kinder.

Das Gerätesicherheitsgesetz (1979 und 1992 jeweils auf einen neuen Stand gebracht) befaßt sich nicht nur mit Unfallgefahren im Arbeitsleben, sondern dämmt auch Gefahren in den Bereichen „Haus und Freizeit“ ein. Kernpunkt des Gesetzes ist die Verpflichtung der Hersteller von Maschinen und Geräten, nur solche Produkte herzustellen und in den Verkehr zu bringen, die nach den anerkannten Regeln der Technik so beschaffen sind, daß Benutzer bei bestimmungsgemäßer Verwendung gegen Gefahren für Leib und Leben so weit geschützt werden, wie es die bestimmungsgemäße Verwendung gestattet.

Anerkannte Regeln der Technik sind technische Normen, die in Fachausschüssen des Deutschen Institutes für Normung e.V. erarbeitet und veröffentlicht werden. Soweit solche Normen dem Gerätesicherheitsgesetz zugeordnet werden, werden sie vom Bundesminister für Arbeit in ein Verzeichnis aufgenommen und gelten dann als „anerkannte Regel der Technik“. Von den Sicherheitsnormen darf aber abgewichen werden, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise (als in der Norm beschrieben) gewährleistet werden kann. Hier ist ein Ventil geblieben, das neue Entwicklungen ermöglicht. Ohnehin wird durch die Sicherheitsnormung die Gestaltungsfreiheit nicht oder nur ganz begrenzt beeinträchtigt, weil nur bestimmte Sicherheitsanforderungen erfüllt werden müssen.

Die von 1950 bis 1975 gebauten Spielgeräte für Kinderspielplätze hatten teilweise wesentliche Sicherheitsmängel, die zu einer Reihe von Unfällen spielender Kinder führten. Es galt daher, mit Hilfe des Gerätesicherheitsgesetzes solche Gefahren technischer Art auszuschalten. Hierzu wurde im Deutschen Institut für Normung ein Arbeitsausschuß gebildet, der die Sicherheitsnormung aufnahm.

Beginnend ab 1975 erschien das Normenwerk DIN 7926 - Kinderspielgeräte mit folgenden Normblättern:

DIN 7926 Teil 1 Kinderspielgeräte
Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen

DIN 7926 Teil 2 Schaukeln

DIN 7926 Teil 3 Rutschen

DIN 7926 Teil 4 Seilbahnen

DIN 7926 Teil 5 Karusselle

In einem anderen Arbeitsausschuß des Normenausschusses Bauwesen wurden Grundsätze zur Planung und zum Bau von Spielplätzen erarbeitet, die auch Sicherheitsaspekte behandeln (z.B. Einfriedung, Gefahrenbeschränkung bei festen Einbauten etc.). Es handelt sich um die Norm:

DIN 18 034 Spielplätze und Freiflächen zum Spielen.

Mit diesen Maßnahmen konnten und können schwere Unfälle von spielenden Kindern vermieden oder in den Folgen vermindert werden, soweit es sich um versteckte Gefahren handelt, die Kinder nicht erkennen können. Das bedeutet aber auch, daß wir Kinder auf den Spielplätzen nicht vor jeglichen Unfällen bewahren können. Denn Spielen, insbesondere bei Bewegungsspielen, hat nur einen Reiz, wenn auch ein gewisses Risiko dabei besteht und gemeistert werden muß.

In der DIN 18 034 (Ausgabe 1988) heißt es hierzu:

Sicherheit und Gesunderhaltung der Nutzer müssen bei allen Maßnahmen der Objektplanung, Anlage, Sanierung, Ausstattung und Unterhaltung von Spielflächen bedacht werden.

Sicherheitsmaßnahmen sind zusammen mit der Forderung zu sehen, daß Spielflächen, abgestuft nach Altersgruppen, bei allem auch eine erzieherische Funktion ausüben. Freude am Abenteuer und Bestehen eines Risikos als Bestandteil des Spielwertes sind im Rahmen kalkulierter spielerischer sportlicher Betätigung erwünscht. Für Kinder nicht erkennbare Gefahren sind zu vermeiden.

Diese Abwägung von zulässigem, erwünschten Risiko im Gegensatz zu Gefahren beruht auf dem Urteil des Bundesgerichtshofes vom 25.04.1978 - Akt.Z.VI ZR 194/76. Die Entscheidung bestimmt seither lückenlos die weitere Rechtsprechung bei Freizeitunfällen.

Wir können derzeit auch beweisen, daß Bewegung für Kinder nicht nur gesundheitsfördernd, sondern auch unfallverhütend wirkt, weil motorische Geschicklichkeit viele Stürze verhindern kann (siehe CUNZ: Weniger Unfälle durch Bewegung).

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Dorfökologie: Kindergärten und Schulgärten“ am 23. Januar 1995 in Freising; (Leitung: Dr. Josef Heringer)

Zuständigkeiten und gesetzliche Rahmenbestimmungen für die Sicherheit auf Kinderspielplätzen.

Gesetzlich befugte Institutionen

Bauaufsichtsamt	Baugenehmigung bei Neubauten, Sanierung als Instandsetzung genehmigungsfrei (jeweilige Landesbauordnung)
Gewerbeaufsichtsamt	Überwachung der Produktion bei gewerblicher Herstellung (Mißbrauchskontrolle gemäß Gerätesicherheitsgesetz)
Prüfstelle für Gerätesicherheit	Baumusterprüfung von Geräten (Gerätesicherheitsgesetz und anerkannte Sicherheitsnormen)

Am Projekt beteiligte Personen/Einrichtungen

Planung/Design	Beachtung der Sicherheitsnormen (in eigener Verantwortung - zivilrechtliche Haftung bei Verstößen)
Herstellung	Beachtung des Gerätesicherheitsgesetzes und der anerkannten Sicherheitsnormen (zwingend)
Montage -Kontrolle-Wartung	Einbau und Wartung nach Vorgaben der Hersteller sachgerechte Organisation in eigener Verantwortung (zivilrechtliche Haftung bei Verstößen)

Weitere fachkundige Personen

Sachverständige	Sicherheitsberatung für Spielplätze und Geräte (vertragliche Vereinbarung)
-----------------	--

Versicherungseinrichtungen

Kommunale/Private Versicherung	Haftpflichtversicherungsschutz für Spielplatzträger Mitarbeiter sind mitversichert (Versicherungsvertrag)
Gemeindeunfallversicherungsverband - G U V	Gesetzliche Unfallversicherung für Spielbereiche in Schulen und Kindergärten während der Betriebszeit (Reichsversicherungsordnung)

Umgekehrt können wir Kinderunfälle, die durch motorische Unsicherheit oder durch andere Kinder (Drängeln - Schubsen u.a.) ausgelöst werden, bei sonst intakten Geräten nicht verhindern.

Mit der Produktion von sicheren Geräten allein ist es aber noch nicht getan. Die Geräte müssen entsprechend der Herstelleranweisung sachgerecht eingebaut werden. Dafür sind die Träger der Spielplätze (Gemeinden/Wohnungsbau-Gesellschaften/Grundstückseigentümer) im Rahmen ihrer Verkehrssicherungspflicht nach § 823 BGB verantwortlich. Ihr Tun wird ebenso an den technischen Regeln gemessen.

Seit einigen Jahren zeichnet sich ein Trend zu Spielbereichen ab, die möglichst wenig Spielgeräte aufweisen, bei denen vielmehr naturbelassener Zustand oder möglichst durch Bepflanzung gestalteter Spielraum überwiegt. Dies gilt nicht nur im öffentlichen Bereich, sondern beginnt sich auch für Kindergärten und Schulanlagen auszubreiten. Hier treten die bestehenden Sicherheitsnormen zwar zurück, einige grundlegende Sicherheitsanforderungen (Einfriedung, einfache Einbauten u.a.) müssen ebenso erfüllt werden versteckte Gefahren können und müssen auch hier vermieden werden.

Alle Spielbereiche müssen nach der Freigabe zur Nutzung auch „sicher bleiben“ Die Träger müssen daher eine regelmäßige Kontrolle und Wartung durchführen.

Nach einem Urteil des Bundesgerichtshofes vom 01.03.1988 -Akt.Z. IV ZR 190/87 müssen solche Spielgeräte ausgemustert werden, die vor dem Erscheinen des Normenwerkes DIN 7926 gebaut wurden und solche Sicherheitsmängel haben, die die Normung unterbindet.

Für die neuen Bundesländer gilt für die Beurteilung von Geräten, die von 1979-1990 hergestellt wurden, die damals dort geltende TGL Norm 34 303. Das TGL Normenwerk wurde gesetzlich auf das DIN Normenwerk übergeleitet. Alle Anlagen und Geräte können daher unverändert bleiben, wenn die TGL Anforderungen erfüllt sind.

Der Versicherungsschutz für die Träger von Spielbereichen und deren Mitarbeiter ist durch gesetzliche Unfallversicherung bei Schulen und Kindergärten und durch Haftpflichtversicherungen in den frei zugänglichen Bereichen sichergestellt.

Aufgabenverteilung bzw. Zuständigkeiten für die Sicherheit von spielenden Kindern sind in der Übersicht dargestellt. Dieses Netz verhindert viele Unfälle, zumindest können sie aber in ihrer Schwere abgemildert werden.

Literaturhinweise:

AGDE-BELTZIG-NAGEL-RICHTER (1995):

Sicherheit auf Kinderspielplätzen;
4. Auflage, Bauverlag GmbH, Wiesbaden

HOHENAUER (1995):

Spielplatzgestaltung - naturnah und kindgerecht;
1. Auflage, Bauverlag GmbH, Wiesbaden

CUNZ (1993):

Weniger Unfälle durch Bewegung;
1. Auflage, Verlag Karl Hofmann, Schorndorf

SCHÜTZE (1992):

Freizeitunfälle im Kindes- und Jugendalter;
1. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart

Anschrift des Verfassers:

Dr. Georg Agde
Von Leydenstraße 16
65191 Wiesbaden

Kindergarten - Lust und Last des Unterhaltes

Emmi FISCH*

Gliederung:

1. **Wie sieht der Garten im Kindergarten in der Regel aus?**
2. **Probleme bei der Außenbereichsgestaltung**
 - 2.1 Außenbereichsgestaltung als Erziehungsauftrag
 - 2.2 Sicherheit
 - 2.3 Anlage und Instandhaltung
 - 2.4 Last und Lust der Erzieherin mit dem Gartenleben
 - 2.5 Gemeinsame Projekte mit Eltern
3. **Kriterien einer kindgemäßen Gartengestaltung**
4. **Hilfen durch Fachberatung und Kooperation mit Förderstellen**
 - 4.1 Hilfen durch unseren Spitzenverband
 - 4.2 Zusammenarbeit mit Fachstellen Beispiel Passau
 - 4.3 Kindergärten als Multiplikatoren
5. **Zusammenfassung und abschließende Gedanken**

Für die Einladung zu diesem Seminar und für die Gelegenheit das Thema „Gartengestaltung“ aus der Sicht eines Fachverbandes zu beleuchten, bedanke ich mich sehr herzlich. Als Mitarbeiterin des Diözesancaritasverbands Passau im Referat Kindertagesstätten, dem ca. 200 kath. Kindergärten angeschlossen sind, ist die fachliche Beratung der Kindergartenmitarbeiter und Träger und die Organisation von Fortbildungen meine Aufgabe. In den letzten Jahren habe ich verstärkt in der Bauberatung, bei Neu- und Umbauten, mitgewirkt. Gerade in der Bauberatung ist festzustellen, daß die Gartenanlage seit einiger Zeit stärker ins Blickfeld der Personen rückt, die für die pädagogische Arbeit verantwortlich sind. Mit den Kindern hinausgehen und Natur wahrnehmen statt Stuhlkreisdidaktik, buddeln statt basteln - das sind Ziele der zweiten großen Kindergartenreform. Ein Hauptanliegen dieser Reform ist die Priorität des sinnlichen Erfahrens, des Begreifens durch Begreifen vor dem intellektuell - theoretischen Wissenserwerb.

1. Wie sieht der Garten im Kindergarten in der Regel aus?

Nicht anders als alle öffentlichen und privaten Gartenanlagen auch. Manche abwechslungsreich und interessant, die meisten langweilig. Sauber, geordnet, sachlich und überschaubar - mit den üblichen Geräten - Wippe, Rutschbahn, Klettergerüst, Sandkasten und Schaukeln, einige Bänke und ein kon-

fektioniertes Holzhäuschen. Dieses sterile, „naturbefreite“ Produkt, mit dem Erzieherinnen oftmals zu tun haben, steht in krassem Widerspruch zu den pädagogischen Erwartungen, die an ein Außen-spielgelände geknüpft sind.

Wenn ich Sie jetzt fragen würde, wo Sie am liebsten in Ihrer Kindheit gespielt haben, so bin ich sicher, daß die Antworten ähnlich ausfallen wie bei zahlreichen Elternabenden, wo ich die gleiche Frage gestellt habe: Nämlich an Bachläufen, Weihern, an Wiesenrainen, auf ungesicherten Grundstücken, Schuttbergen, u.s.w. - alles Spielorte, die nicht pädagogisch vorbereitet waren, die etwas Geheimnisvolles und Abenteuerliches an sich hatten.

Es ist sicher unbestritten, daß auch unsere Kinder sich in solcher Umgebung wohlfühlen würden. Wir aber machen es heutzutage den Kindern nicht gerade leicht sich Räume und Freiräume zu erobern.

Es gibt oft wenig, was für Kinder selbständig erfahrbar wird. Kinder sind meist in beaufsichtigten Räumen: im Kinderzimmer, Kaufhausbetreuung, eingezäunten Spielplätzen und im Kindergarten. Die Lebensbereiche der Kinder sind räumlich getrennt in Wohn-, Schul- und Freizeitwelten, die für die Kinder aus eigener Kraft kaum erreichbar sind. Eltern organisieren den Transport und soziale Kontakte. Kindheit heute bedeutet auch Medienkindheit, verplante Kindheit zwischen Ballett und Tennisclub und eine Spielzeugflut, die die Phantasie der Kinder erstickt. Auch der Prototyp Garten, den Kinder zuhause erleben, so sie überhaupt einen haben, sieht eher so aus: pflegeleichter Rasen, Gartencenterkoniferen, Blaufichte, Plattenwege, Teiche mit hundert Goldfischen, die die gesamte Teichfauna aufgefressen haben und nicht zu vergessen, die rote Plastikschaukelanlage, selbstverständlich alles eingezäunt.

Auch öffentliche Spielplätze überbieten einander oft an Einfallsllosigkeit. Geht es auch anders?

2. Probleme bei der Außenbereichsgestaltung

2.1 Außenbereichsgestaltung als Erziehungsauftrag

In der Vorplanung einer Baumaßnahme erlebe ich es häufig, daß Bauträger und Planungsverantwortliche bei Besichtigungsfahrten zu bestehenden Einrichtungen zwar lebhaft über Fragen der Raumaufteilung, über Einrichtungsdetails und über architektonische Stilfragen diskutieren, daß aber der Garten nicht einmal angeschaut, geschweige denn zum Thema gemacht wird.

Es ist deshalb unerlässlich, Planer und Entscheidungsträger gezielt mit dem Gedanken vertraut zu machen, daß Außenbereichsgestaltung den Erziehungsauftrag des Kindergartens unmittelbar beeinflusst.

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Dorfökologie: Kindergärten und Schulgärten“ am 23. Januar 1995 in Freising (Leitung: Dr. Josef Heringer)

2.2 Sicherheit

Eines der häufigsten Argumente, das mir bei der Gestaltung des Außenbereichs begegnet, ist die Frage der Sicherheit.

Insbesondere Spielgeräte müssen so sicher sein, daß Kinder sich nicht ernsthaft verletzen können, und sie dürfen keine unkalkulierbaren Risiken bergen. Nur die konventionellen Spielgeräte industrieller Anbieter, bzw. deren Nachbauten durch Elterngruppen, geben dem Betreiber die Überzeugung, alle vermeidbaren Sicherheitsrisiken ausgeschlossen zu haben. Der Bürgermeister einer Marktgemeinde aus meiner Region lehnte die Errichtung eines Tümpels ab, weil er auf einer Veranstaltung des GUV eindringlich vor dem Risiko, auch kleiner Wasserstellen, gewarnt wurde. Eine Kindergartenleiterin lehnte die Bepflanzung eines Spielhauses mit Blütenstauden ab, weil diese Bienen und Wespen anlocken würden und somit die Kinder gefährdet seien. Die Natur - ein unkalkulierbares Risiko!

Das Maß, wie sicher ein Spielplatz sein muß, bestimmt sich in erster Linie durch den Standort des Betrachters: Einige Erzieherinnen wünschen sich mehr Risiko- und Erlebnisbereiche. Andere lehnen dies ab. Es gibt sehr ängstliche Eltern, die in jeder Erhebung über 1 Meter eine Gefahr für Leib und Leben ihres Kindes sehen, andere sind wesentlich gelassener. Der Träger hat natürlich ein großes Interesse daran, daß in seinem Kindergarten keine Unfälle geschehen. Und wenn sie den Vertreter eines Versicherungsunternehmens fragen, das die Kosten für einen evtl. Unfall übernehmen muß, so wird der die Grenzen des Verantwortbaren wohl noch wesentlich enger ziehen.

Vom Grundsatz her stellen sich bei der Gestaltung und Beaufsichtigung der Außenspielfläche die gleichen Fragen wie bei den Innenräumen der Einrichtung. Bei der Gestaltung von Spielflächen kann man nicht davon ausgehen, daß alle Spielsituationen völlig gefahrlos sein müssen.

Zuviel Sicherheit ist schädlich für Kinder. Kinder müssen lernen, Gefahren einzuschätzen und mit ihnen kompetent umzugehen.

Es gilt einerseits, Träger und Personal vor haftungsmäßigen Ansprüchen zu bewahren, andererseits den Kindern den Freiraum zu geben, den sie brauchen, um Verantwortungsgefühl und Kreativität zu entwickeln. Daß dieser Weg nicht immer leicht ist, und letztlich für alle Beteiligten eine Gratwanderung bedeutet, liegt auf der Hand. Insbesondere deshalb, weil weder das Kindergartengesetz noch die Ausführungsbestimmungen hierzu Richtlinien vorgeben. Einzig die Sicherheitsbestimmungen des GUV sind rechtsverbindlich und blockieren, wenn sie zur alleinigen Entscheidungsgrundlage gemacht werden, neue Entwicklungen. Ich halte es für durchaus notwendig, den Entscheidungsträgern zusammen mit den Sicherheitsbestimmungen für einen Spielplatz, auch die Kriterien einer kindgemäßen Gestaltung als wichtige Entscheidungshilfe an die Hand zu geben.

2.3 Anlage und Instandhaltung

Naturnah angelegte Gärten haben sich in der Praxis als die bei weitem billigere und leichter in Stand zu haltende Alternative erwiesen. Totholzhaufen und Sumpfbereiche sind typische Gestal-

tungselemente, deren Errichtung wenig kostet, die ohne Pflegeaufwendungen auskommen und den Kindern ein reichhaltiges Erlebnispotential bieten. Weidenhäuser sind in der Anschaffung im Vergleich zu industriell gefertigten Rutschburgen spottbillig, und sie lassen die Kinder schon beim Bau, den sie selber durchführen, Vertrauen in eigene Fertigkeiten entwickeln. Zudem brauchen sie nicht mit chemischen Mitteln wetterfest gemacht zu werden. Die Artenvielfalt eines mit Bäumen, Büschen und Blumen bepflanzten Außenspielbereichs weckt das Interesse des Kindes an der Umwelt und an der Natur und fördert seine unmittelbare Beziehung zu Pflanzen und Tieren. Genau das ist als Auftrag an den Kindergarten in der Durchführungsverordnung zum Kindergartengesetz verankert.

Bei der Anlage und Instandhaltung der verschiedenen Außenspielbereiche sind die wichtigsten Verbündeten des Kindergartens die Mitarbeiter des städtischen oder gemeindlichen Bauhofes. Denn dieser Personenkreis ist es, der die Arbeiten koordiniert und durchführt. Die Kindergärten in meiner Region, die einen guten Draht zum Bauhof haben, führen in kürzester Zeit Projekte durch, für die andere Einrichtungen in zäher Kleinarbeit Beschlüsse zahlreicher Gremien herbeiführen müssen. So hatte eine Kollegin den Plan, eine große Feuerstelle im Durchmesser von ca. 2 Meter anzulegen mit Sitzsteinen, Erdaushub und Kiesaufschüttung. Ein Vorhaben von erheblichem Aufwand und bei unsachgemäßer Ausführung mit nicht unerheblichem Gefährdungspotential. Sie bat den Bauhofleiter um einen Besuch und gemeinsam mit den Kindern erzählten sie von ihrem Vorhaben und baten ihn um seinen Rat. Er ließ sich von der Idee begeistern und erklärte ihnen, welche Steinarten sie gefahrlos verwenden konnten und welche anderen bei großer Hitze platzen würden und hatte noch eine Menge anderer guter Tipps auf Lager. Seit dieser Zeit kommt er öfter in den Kindergarten und so manches Unternehmen findet seither schneller seine wohlwollende Unterstützung.

2.4 Last und Lust der Erzieherin mit dem Gartenleben

Viele Erzieherinnen, die den Garten mit den Kindern intensiv nutzen, hören nicht selten den Vorwurf, sie würden die Kinder nur unzureichend fördern und den ganzen Tag in der Sonne sitzen. Sie stoßen auf Unverständnis und Bedenken: „Was sollen die Kinder im Garten lernen?“ „Draußen spielen können sie auch zuhause!“ oder „Zahle ich denn meinen Beitrag fürs Sandspielen?“ Von Beschwerden, weil die Kinder sich schmutzig gemacht haben und weil teure Markenkleidung beschmutzt wurde, kann jeder Kindergarten ein Lied singen.

Gerade die fehlende Anerkennung von Eltern, die den Stuhlkreis und das tägliche Basteln für wertvoller halten, als das Spiel im Freien, verunsichern die Mitarbeiter und sind nicht selten Anlaß für eingeschränkte Gartenaktivitäten.

Welche Möglichkeiten der Spielplatz bietet, ist von der Energie, dem Einfallsreichtum und dem Blickwinkel derer abhängig, die täglich damit umgehen: den pädagogischen Mitarbeiterinnen. In der

Regel delegiert der Betriebsträger die Ausgestaltung eines Kindergartens an die Leiterin und ihr Team. Erzieherinnen sind vielfach überfordert ein Gartenkonzept aus dem Ärmel zu schütteln. Viele würden ja gerne den Garten anders gestalten, sind aber der Meinung, von Naturschutz und Gartenökologie zu wenig Ahnung zu haben. Mit diesem Argument verschließen sie sich dann diesem Auftrag. Wir müssen auch bedenken, daß die jetzige Generation von Erzieherinnen nicht mit Sense und Heuwagen aufgewachsen ist. Zwar ist das Umweltbewußtsein durchaus sensibilisiert, (es wird in nahezu jedem Kindergarten Müll getrennt, auf gesunde Ernährung geachtet und umweltfreundliche Putzmittel verwendet), in der gärtnerischen Praxis fehlt jedoch vielen die Erfahrung.

Gerade junge Erzieherinnen, die am Anfang ihres Berufslebens stehen, haben Mühe sich in der Vielfalt der Aufgaben, die auf sie zukommen, zurechtzufinden. Es bleibt oft wenig Zeit sich neben dem Alltagsgeschehen auf Themen einzulassen, die nicht so vordergründig sind und denen sie innerlich eher distanziert gegenüber stehen.

Dazu kommt, daß Gartengestaltung unter ökologischen und pädagogischen Gesichtspunkten, einschließlich praktischer Erfahrungen, in der Erzieherausbildung vernachlässigt wird. Ich kann beobachten, daß das Thema „Garten“ frühestens nach 2 bis 3 Jahren Praxis, wenn ein Team zusammengewachsen, die Gegebenheiten des Ortes bekannt und Erfahrungen mit den Kindern gemacht wurden, stärker in den Vordergrund rückt. Die Erzieherinnen sind dann gefordert ihre „Gartenarbeit“ den Eltern nahezubringen und ihnen den Blick zu öffnen für die Naturbegegnungen und Spielmöglichkeiten, die nur der gut gestaltete Garten den Kindern eröffnet.

2.5 Gemeinsame Projekte mit Eltern

Um dieses Ziel zu erreichen, sind gemeinsame Projekte mit Eltern und Kindern ideal. Gemeinschaftsaktionen wie Bäume pflanzen, Weidenhausbau, Teich anlegen u.ä. begeistern auch die Eltern und fördern das Verständnis für den pädagogischen Ansatz nach Pestalozzi: Von der Hand über das Herz in den Kopf und nicht umgekehrt.

Und natürlich sollen die Eltern, soweit möglich, bereits in die Entwicklung einer Gesamtkonzeption mit eingebunden werden.

Eine gute Möglichkeit zur tätigen Mithilfe von Eltern bietet die Materialbeschaffung. Beim Bau einer Kräuterschnecke in einem Kindergarten wurde ein Apell an die Eltern gerichtet, Steine zu sammeln. Mit Traktoren und Anhängern wurden Feldsteine angefahren. Viele Eltern haben tatkräftig mitgeholfen und waren neugierig, was daraus entstehen sollte.

In einem anderen Kindergarten wurden Weidenstecklinge benötigt. Es kamen so viele zusammen, daß aus dem ursprünglich geplanten Weidenhaus ein großzügiger Weidentunnel entstehen konnte.

Wir müssen sehen, daß Gartengestaltung ein immerwährender Prozeß ist. Der Garten verändert sich im Ablauf der Jahreszeiten und mit den Anforderungen der Kinder, Eltern und Erzieher. Wird eine Gartenanlage neu gestaltet, so vergißt man

diesen Aspekt. Die wichtigsten Fragen sind hier:

Ist die Größe ausreichend?

Wo braucht es einen Zaun und wie hoch muß er sein?

Wie werden Zufahrt und Parkplätze in die Außenfläche integriert?

Welche Spielgeräte müssen unbedingt installiert werden?

Wann muß der Rasen angesät werden, damit der Garten zum Eröffnungstermin ordentlich präsentiert werden kann?

Pädagogische Überlegungen kommen nur am Rande vor und der Eröffnungstermin ist der Fixpunkt für alle Überlegungen. Natürliche Gartengestaltung braucht jedoch Zeit. Sie ist ein dynamischer Prozeß und unterliegt ständigem Wandel, der im Ergebnis die Möglichkeiten und Bedürfnisse der einzelnen Einrichtung widerspiegelt. Es gibt nicht den „Mustergarten“, sondern allenfalls allgemeine Kriterien der kindgemäßen Gestaltung.

3. Kriterien einer kindgemäßen Gartengestaltung

Einige der wichtigsten Kriterien sind:

1. Die Verwendung elementarer Spielmaterialien wie Erde, Pflanzenteile, Holzmaterialien oder Wasser, die das freie Spiel der Kinder anregen.
2. Das Spielgelände soll Räume zum gärtnerischen und handwerklichen Gestalten enthalten. Körperliche Arbeit sollte Kindern bestärkende Selbsterfahrungen und Erfolgserlebnisse vermitteln.
3. Die unterschiedlichen Spielräume sollten idealerweise ineinander verwoben, aber dennoch voneinander abgegrenzt sein, um die Sinne, Bewegungen, Phantasie und Tätigkeiten der Kinder auf verschiedene Weise zu stimulieren.
4. Durch Pflanzen und Naturmaterialien, können in den einzelnen Spielräumen unterschiedliche Atmosphären geschaffen werden, von der heimigen Laube bis zum Bolzplatz.
5. Die Gestaltung des Außengeländes soll die Kinder befähigen, Lebens- und Wachstumsprozesse wahrzunehmen und persönlich bedeutsame Beziehungen zu Pflanzen, Tieren und anderen Naturelementen zu entwickeln.
6. Hügel, Gruben, Kletterbäume und Balancierstämme sollen die motorische Geschicklichkeit fördern und den Gleichgewichtssinn erleben lassen.
7. Ein Naturverständnis muß bei Kindern nicht extra geschaffen, sondern es muß zugelassen, erlebbar gemacht werden. Kinder brauchen hautnahe Erlebnisse mit den Kreisläufen der Natur und keine Erfahrungen aus zweiter Hand per Bilderbuch und Fernsehen. Sie brauchen auch keinen Erwachsenen, der ihr Spiel zu sehr pädagogisiert und ihnen nur knapp abgemessene Zeithäppchen für das Spiel im Garten zuteilt. Lassen wir doch die Kinder zu jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter nach draußen. In Pfützen kann man nur bei Regenwetter spielen und stürmisches Wetter kann ganz schön abenteuerlich sein.

Daß die Umsetzung dieser Kriterien in die Praxis ein steiniger Weg ist, wissen wir als Fachverband aus unseren täglichen Beratungsgesprächen.

4. Hilfen durch Fachberatung und Kooperation mit Fachstellen

4.1 Hilfen durch unseren Spitzenverband

Deshalb bieten wir gerade im Bereich Gartengestaltung verstärkt Fortbildungen und Informationsveranstaltungen an, die neben der theoretischen auch eine starke praktische Komponente haben und wertvolle Hilfestellungen für unsere Mitarbeiter geben. Durch unmittelbare praktische Anleitung können wir das Vorurteil, man müßte Experte für Naturschutz und Gartenbau sein, um Umwelterziehung zu praktizieren, abbauen. Es ist entscheidend, durch konkrete Hilfestellung die Änderungen vor Ort in Gang zu bringen. Aussagen von Mitarbeitern wie: „Schon immer wollte ich ein Weidenhaus im Garten. Ich wußte nur nicht wie ich anfangen sollte?“ Oder: „Daß ich für Erdmodellierungen nicht immer den Bagger brauche, ist mir heute klargeworden!“ bestätigen dies.

4.2 Zusammenarbeit mit Fachstellen - Beispiel Passau

Um hier konsequent weiterzugehen, bieten wir im Frühjahr dieses Jahres erstmals in Zusammenarbeit mit der Naturschutzbehörde des Landkreises Passau eine Fortbildung für Leiterinnen und Träger zum Thema „kindgerechte Spielgeländegestaltung“ an. Ziel dieser Veranstaltung wird sein, die Hauptverantwortlichen einer Einrichtung stärker für diesen Bereich zu sensibilisieren. Ein weiterer Schwerpunkt dieser Veranstaltung ist die Auseinandersetzung mit dem Spannungsfeld von Sicherheitsbedürfnis, Aufsichtspflicht und Freiraum für die Kinder.

Als Veranstaltungsort haben wir den Garten eines Kindergartens ausgewählt, der den Teilnehmern für praktische Übungen zur Verfügung gestellt wird.

Eine wichtige Aufgabe dieser Veranstaltungsreihe ist es, Leiterinnen und Träger mit dem Angebot der Naturschutzbehörde des Landkreises Passau bekannt zu machen, die Einrichtungen in konkreten Fragestellungen zu unterstützen.

Die Kreisfachberater des Landkreises Passau haben sich für dieses Jahr eine schöne Aktion überlegt. Jeder Kindergarten, der dies möchte, bekommt kostenlos einen Apfelbaum für den Garten, mit der dazugehörenden Beratung.

Wir werden die vorhandenen Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit Fachstellen in Zukunft stärker für unsere Einrichtungen nutzen und bestehende Hilfeangebote flächendeckend in das Bewußtsein der Mitarbeiter bringen.

4.3 Kindergärten als Multiplikatoren

Kindergärten, die auf diesem Gebiet bereits sehr engagiert arbeiten, werden als Multiplikatoren eingesetzt. Konkret heißt das: Sie sind bereit, ihre Erfahrungen im Rahmen von Arbeitskreisen und Besuchergruppen weiterzugeben. Bildmaterial und Fallbeschreibungen aus diesen Kindergärten werden in

unserem Informationsdienst veröffentlicht und kommen allen uns angeschlossenen Einrichtungen zugute.

5. Zusammenfassung und abschließende Gedanken

Gartengestaltung ist Gemeinschaftsaufgabe. Zur Verwirklichung dieser Aufgabe sind folgende Schritte notwendig:

1. Ein Gartenkonzept: Das sollte die Fragen beantworten: Was wollen wir mit unserem Garten erreichen?

Was trauen wir uns zu im Bereich Sicherheit und Aufsichtspflicht? Wie kann er zum Erlebnisraum für Kinder werden?

2. Verbündete suchen: Pädagogen und Elternvertreter des Kindergartens, Gartenfachleute wie z.B. Kreisfachberater, Architekten, Vertreter von Kommunen einschließlich des Bauhofleiters und örtliche Vereine, wie z.B. der Gartenbauverein, sollen und können für die Mitarbeit gewonnen werden. In diesem Kreis werden dann auch Fragen wie Finanzierung, zeitlicher Ablauf und Federführung einzelner Vorhaben abgesprachen.

Gartenarbeit ist Gemeinschaftsarbeit.

So möchte ich Ihnen zum Schluß noch vom Ergebnis einer solch gelungenen Zusammenarbeit berichten: Im Kindergarten Atzeldorf bei Fürsteneck im Bayerischen Wald wurde auf Anregung des Architekten eine Kastanie vor dem Kindergarten gepflanzt. Beim Anblick dieses Baumes kamen Bürgermeister und Eltern spontan auf die Idee, um den jungen Baum herum eine Rundbank aufzustellen, wobei sie auf genügenden Abstand zum Baum achteten schließlich würde er noch wachsen. Drei verschiedene Gehwege, die zu ihm hinführen, laden förmlich zum Verweilen ein. Mittlerweile hat sich diese Anlage zu einem beliebten Treffpunkt für jung und alt entwickelt. Der Reiz der Anlage wird noch dadurch unterstrichen, daß man auf den üblichen Maschendrahtzaun verzichtet hat zugunsten eines natürlich Holzzaunes. Wenn solche Beispiele Schule machten, dann sähe die Gartenlandschaft in den Kindergärten bald anders aus.

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit und hoffe, daß diese Veranstaltung dazu beiträgt vermehrt lebendige Gärten zu schaffen.

Anschrift der Autorin:

Emmi Fisch
Fachberaterin für Kindertagesstätten
beim Caritasverband Passau
Steinweg 8
94032 Passau

Wintererlebniswochen - eine Alternative zu Schulsportkursen.

Klaus HÜBNER*

Sport und Natur, das ist seit vielen Jahren ein Thema für den Landesbund für Vogelschutz in Bayern. Das liegt zum einen daran, daß sich durch das Massenphänomen Freizeitsport die Fouls gegen die Natur in für uns unerträglicher Weise häufen, zum anderen daran, daß sich der LBV seit 10 Jahren einen Referatsleiter leistet, der auch die Notwendigkeit und Bedeutung sportlicher Betätigung kennt.

Wir haben deshalb immer sehr frühzeitig das Gespräch mit den betroffenen Sportlern oder Sportverbänden gesucht und können, was beispielsweise das Klettern in der Fränkischen Schweiz angeht, auf Lösungen blicken, die sich wohltuend von dem Kletterkrieg in Baden-Württemberg, der zwischen Kletterern und Naturschützern entbrannt ist, unterscheiden.

Wir sind mit dem Kajakverband ebenso im Gespräch wie mit Tauchsportverbänden oder den Mountainbikern und sind bemüht, nach Lösungen zu suchen, die sowohl den Sportlern, als auch den Belangen des Naturschutzes gerecht werden.

Das ist nicht immer leicht und besonders nicht beim alpinen Skilauf.

Er zählt für uns zu einer der umweltunverträglichsten Sportarten überhaupt, nicht nur durch die Skipisten, die den Bergwald in den empfindlichsten Bereichen durchschneiden, sondern auch durch die extrem hohen Anforderungen des Sportsports an eine funktionierende Infrastruktur, angefangen von der Seilbahn über die Pistenraupen, den verschiedensten Dienstleistungsunternehmen, die den Skiläufern den Aufenthalt so angenehm wie möglich machen wollen, bis hin zum Ausbau der Verkehrswege samt riesigen Parkplätzen, in jüngster Zeit die Aufrüstung der Alpenregion mit Schneekanonen.

Der Skiläufer selbst ist in dieser Materialschlacht, dank ausgefeilter Werbestrategien der Sportartikelhersteller, voll dabei und muß sich das Wintererlebnis in den Bergen mit einem Riesenaufwand an Equipment und Accessoires erkaufen. Ich vermeide hier bewußt das Wort Konsumterror, den gibt es nämlich nicht, es gibt nur Menschen, die aus Prestige- und Konformitätsstreben auf irgendeinen Warenschnickschnack hereinfallen.

Ihnen fehlt, so hat es Dr. Rainer Dollarse, Professor für Psychologie an der Uni Bielefeld, anlässlich einer umweltpädagogischen Tagung der Akademie für Lehrerfortbildung in Dillingen einmal formuliert: „...Die Erkenntnis, daß eine humane ökologische Gesellschaft auf genügsame, anpassungsfähige und bescheidene Individuen angewiesen ist, die aus freien Stücken aus den bisherigen umweltzerstörerischen Aktivitäten aussteigen“

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Naturschutz und Skisport“, am 4./5. Oktober 1994 in Oberstdorf; (Leitung: Dr. Herbert Preiß - ANL und H.-G. Brandes-LFU)

Deshalb bin ich, im Gegensatz zum DSV (Deutscher Skiverband), fest davon überzeugt, daß es absolut unnötig ist, Kindern erst Skifahren beizubringen, um sie dadurch zu umweltbewußtem Handeln zu führen. Wer skifahren will, soll skifahren und er soll sich, wie die anderen Sportler oder Spaziergänger, am Berg an die Verhaltensregeln halten, die notwendig sind, um in einer zivilisierten Gesellschaft dieses Vergnügen zu einem nachhaltigen Vergnügen zu machen. Im Falle des Skilaufs heißt das für uns, auf den Pisten zu bleiben, auf auspermden Pisten ebenso nicht mehr zu fahren wie in lawinengefährdeten Regionen, und Gemeinden zu bevorzugen, die auf den Einsatz von Schneekanonen verzichten und öffentlichen Personennahverkehr fördern.

All dies hat aber mit Umweltpädagogik nichts zu tun, denn Umweltpädagogik beinhaltet für uns in erster Linie die unmittelbare Begegnung mit der Natur natürlich auch im Winter. Und das kann mindestens ebenso spannend sein wie im Sommer, und es gibt zahlreiche Möglichkeiten, sportliches Erlebnis, Anstrengung, Gleiten im Schnee und Abenteuer mit dem Staunen über die Faszination des Lebendigen zu verbinden. Der neue Sportlehrplan für Gymnasien ist in diesem Fall aber wenig hilfreich, obwohl das Thema Umwelt zusammen mit Kooperation und Gesundheit 25 % des Unterrichtsgeschehens ausmachen soll. Hier sind die Richtlinien zur Umwelterziehung an Bayerns Schulen zum klassischen Umwelt-Feigenblatt gekommen. Ist in den Richtlinien noch nachzulesen, daß die Umwelterziehung „junge Menschen zu einem liebevollen Naturverständnis und zur Ehrfurcht vor der Schöpfung führen soll“, so liest sich die Umsetzung beispielsweise in der 7. Jahrgangsstufe folgendermaßen: Erkennen von verschiedenen Hangneigungen (Schulsikurs). Ein Schelm, wer Schlechtes dabei denkt, angesichts von über 100.000 Schülerinnen und Schülern, die jedes Jahr im Schulsikurs, unter dem wohlwollenden Blick eines skibegeisterten Kultusministers, alpine Regionen stürmen.

Aber es geht auch anders: Wir haben vor 3 Jahren unsere Erfahrungen auf diesem Gebiet in dem Akademiebericht „Umweltaktivitäten bei Klassenfahrten, Schwerpunkt Herbst-Winter-Frühjahr“ und in unserer Broschüre „Winterspiele“ aus der Reihe NATÜRLICH LERNEN zusammengefaßt.

Praxiserprobte Vorschläge für Klassenfahrten im Winter, auf denen die Kinder die Faszination dieser Jahreszeit auf vielfältigste Weise erleben können:

In der Sonne glitzernder Schnee, spiegelndes Eis auf Pfützen und Weihern, Schneehauben, die den Baumsilhouetten ein völlig neues Gesicht geben, Tierspuren im Schnee und dicke Eiszapfen an den Dachrinnen - Impressionen einer Jahreszeit, die Kinder wie Erwachsene schon immer fasziniert hat.

Es läßt sich in einer solchen Woche Phantasievoll aus Schnee und Eis schaffen, es werden Iglus gebaut und Winterolympiaden durchgeführt. Von Schneeburgen aus kann man mit Schneeschuhen auf die Suche nach Tierspuren gehen und wer lieber Schmerlz spielen will, findet hier selbstverständlich auch die Spielanleitung.

Den Skepsisberg allerdings; der bei der Planung einer Wintererlebniswoche zu überwinden ist, würde ich im momentanen Stadium der Diskussion als mittelschweren Dreitausender bezeichnen.

Der Erfolg einer solchen Wintererlebniswoche hängt natürlich ganz stark von der jeweiligen Lehrkraft ab, die den Schülern eine solche Form der Klassenfahrt nahebringen will.

Alles „Öko“ - und das eine ganze Woche lang: Verzicht auf liebgewonnene Gewohnheiten, Konfrontation mit der bisherigen eigenen Lebensweise, moralische Appelle, Auseinandersetzung mit belastenden und zerstörerischen Eingriffen des Menschen in die Natur usw. Kein Wunder also, wenn der eine oder andere einer solchen Wintererlebniswoche eher ablehnend gegenübersteht.

Das Gegenteil wird eintreten, wenn sich Lehrer und Schüler positiv auf diesen Aufenthalt vorbereiten. Denn die Voraussetzungen für ein nachhaltiges, ganzheitliches Erlebnis für Lehrer und Schüler sind nahezu ideal:

Faszination des Lebendigen, Naturerfahrungen aus erster Hand prägen auch die Wintererlebniswochen direkt, in unmittelbarer Begegnung mit Schnee, Eis, Kälte, Tieren und Pflanzen in ihren natürlichen Lebensräumen ganz im Sinne von Jean Jaques Rousseau: „... Unsere ersten Lehrer der Philosophie sind unsere Füße, unsere Hände, unsere Augen. Bücher an ihre Stelle setzen heißt nicht, uns Denken lehren, sondern uns lehren, uns der Vernunft anderer zu bedienen; d.h., uns lehren, viel zu glauben und nie etwas zu wissen“

Das spielerische Element stärken

Spielerische Naturerfahrung hat sich als eine der besten Methoden erwiesen, Kinder an Schönheit und Schutzwürdigkeit unserer Natur heranzuführen. Im Spiel in und mit der Natur können sich kindliche Anlagen und Fähigkeiten optimal entwickeln. Ausdauer, Geduld, Geschicklichkeit, Sensibilität oder Flexibilität im Denken sind wichtige Elemente, für deren Ausprägung der Lernort Natur vielfältige Möglichkeiten bietet. Nicht zu vergessen ist ein Aspekt des Spiels, den der amerikanische Psychologe Bruno Bettelheim als das Wichtigste am Spiel selber herausgestellt hat: Aus der Freude am Spiel entwickelt sich im Idealfall eine Freude am Leben schlechthin. Entscheidend ist, daß die Kinder lernen: Die Welt geht nicht unter, wenn man einmal verliert. Wer einmal verliert, gewinnt beim nächsten oder übernächsten Mal wieder. Ganz allmählich erkennen Kinder so, daß sie trotz zeitweiliger Rückschläge dem Leben insgesamt positiv gegenüberstehen.

Ansprüche nicht zu hoch schrauben

Eine Woche Wintererlebnis allein kann noch kein neues Umweltbewußtsein schaffen. Sieht man sich einmal den Weg einer Botschaft bis hin zur Ver-

haltensänderung an, so wird deutlich, warum dies so ist: Botschaft aufnehmen - verstehen - bewerten - akzeptieren - ausprobieren - dauerhaft ins Verhaltensrepertoire einbauen Bewußtsein verändern (vielleicht). Die Botschaft muß im ersten Schritt uns erst einmal erreichen, was bei der Flut von Informationen, die tagtäglich über uns hereinbricht, nicht als selbstverständlich angenommen werden kann. Haben wir sie gehört, müssen wir sie noch lange nicht verstanden haben. Beispiele dafür kennt jeder aus der eigenen Praxis. Haben wir die Botschaft verstanden, müssen wir sie im nächsten Schritt bewerten und überlegen, ob wir sie für uns als richtig akzeptieren können. Haben wir sie akzeptiert, probieren wir sie (vielleicht!) einmal aus. Fällt das Ergebnis positiv aus, so hat die Botschaft gute Chancen, dauerhaft in unser Verhaltensrepertoire eingebaut zu werden und unser Bewußtsein zu verändern. Sieben Schritte, von denen jeder einzelne wichtig ist, und die nach dem Prinzip der positiven Verstärkung immer belohnt werden müssen. Auf diese Weise läßt sich erreichen, daß im Verlauf eines ökologisch-orientierten Wintererlebnisaufenthaltes Schüler positive Erfahrungen mit der Natur machen, diese Erfahrungen als persönliche Bereicherung empfinden und die Freude an der Entdeckung der eigenen Sensibilität auf den schulischen und privaten Alltag übertragen.

Positive Grundstimmung schaffen

Umweltpädagogische Aktivitäten entstehen oft aus einer negativen Grundstimmung. Sie sind häufig geprägt von Themen wie Ozonloch, CO₂-Problemen, Zerstörung der tropischen Regenwälder, Waldsterben, Reaktorkatastrophen etc. Für den Einzelnen bleibt dann die bange Frage, was er dagegen tun kann - er allein gegen die ökologischen Weltprobleme? Angst ist aber schon immer ein schlechter Ratgeber gewesen. Wir wissen aus der Verhaltensforschung, daß Angst zwei Reaktionen bedingt, Flucht und Aggression beides Verhaltensweisen, die kaum zur Verbesserung unserer Umweltsituation beitragen. Effektiver ist deshalb der Weg, über die Schönheit und Vielfalt unserer natürlichen Umwelt zu einer Sensibilität für die Schutzwürdigkeit der Natur zu gelangen. Dies bedeutet nicht, daß Probleme ausgeklammert oder totgeschwiegen werden sollen. Im Gegenteil, jemand der sich für die Natur einsetzt, weil sie ihm selber viele positive Erfahrungen ermöglicht, wird dies intensiver und wirkungsvoller tun als der, dem Natur nur im Zusammenhang mit Zerstörung und Hoffnungslosigkeit vermittelt wurde.

Flow-Erlebnisse ermöglichen

Flow, ein Begriff aus der Motivationspsychologie, bezeichnet die Tätigkeitsfreude bzw. ein überhöhtes Lebensgefühl, das entsteht, wenn Menschen anstrengende Tätigkeiten unter hohem Einsatz körperlicher oder geistiger Energie um ihrer selbstwillen durchführen. Ohne äußeren Anreiz wie Geld, Status oder Noten. Jeder kann dieses Phänomen bei Kindern beobachten oder hat es an sich selbst schon verspürt. Wenn man plötzlich, ganz in einer Aufgabe versunken, kurz vor der Lösung steht, auf einmal ein Spiel „häuft“ oder z.B. bei einer Tierbeobachtung die Zeit wie im Flug vergeht.

Voraussetzung für ein solches Flow-Erlebnis sind Aufgaben, die im oberen Drittel der eigenen Fähigkeiten angesiedelt sind, also Schüler wie Lehrer echt fordern, Phantasie und Kreativität ebenso verlangen wie Zusammenarbeit mit anderen. Der Lernort Natur bietet zahllose Möglichkeiten für Flow-Erlebnisse: Ob beim Erkunden von Lebensräumen, Bauen von Iglus, Klettern auf Bäumen, Überqueren von Bächen, dem Aufspüren von Anpassungerscheinungen an die kalte Jahreszeit - überall lassen sich Aufgaben finden, die die Kinder herausfordern.

Unsere Erfahrung bei Wintererlebniswochen hat gezeigt, daß eine solche Schulveranstaltung viele positive Auswirkungen auf das Lehrer-Schüler-Verhältnis, das Verhalten der Schüler untereinander und auf die Lernbereitschaft hat. Oft wirken solche Veranstaltungen noch lange in die Schule und das Elternhaus hinein.

Voraussetzung ist allerdings, daß der Lehrer es verstanden hat, das Thema Umwelt positiv zu besetzen und wie in den vorausgegangenen Punkten beschrieben, erlebnisorientiert zu vermitteln.

Sie sehen, ein Ansatz, der praktisch ohne Medium auskommt, der keinen Ski kein Snowboard mit dem ganzen riesigen Aufwand an Beförderungskapazität und Pistenpflege dazwischenschaltet, der auskommt mit dem, was Kinder im Überfluß besitzen, nämlich Neugier, Phantasie und Kreativität. Ein Ansatz, der es dem Einzelnen ermöglicht, seine eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erproben, soziale Verhaltensweisen einzuüben, sich selber zu sensibilisieren für die natürliche Umgebung.

Wer skifahren will, soll skifahren, das ist seine freie Entscheidung und sein gutes Recht. Aber bitte nicht mit dem Feigenblatt umweltpädagogi-

scher Aktivitäten, die vom Lift aus oder auf der Piste eh nicht stattfinden können.

Bitte mißverstehen Sie mich nicht, die Anstrengung der Skiindustrie mit recycelbaren Skiern, möglichst schonendem Pistenbau etc. - all das sind Maßnahmen zur Umsetzung des Umweltschutzes in dieser Branche. Sie sind mehr oder weniger lobenswert, aber im Prinzip in der heutigen Zeit selbstverständlich und über entsprechende Gesetze zu steuern.

Die „goldenen Verhaltensregeln für den umweltbewußten Skiläufer“ fallen in die gleiche Kategorie wie die Regeln, die für den Benutzer anderer öffentlicher Einrichtungen auch gelten. Ganz gleich, ob im Museum, im Freibad oder im Naturpark - die Benutzerregeln sind an sich selbstverständliche Formen der Höflichkeit.

Umweltpädagogik fängt in unserem Fall allerdings erst dann an, wenn die Skier in der Ecke stehen.

Anschrift des Verfassers:

Klaus Hübner
LBV-Referat Freizeit und Umweltpädagogik
Lobachstraße 52 (ab Okt.'96: Dieselstr. 2)
91161 Hilpoltstein

Biotische Vielfalt in der Agrarlandschaft — Notwendigkeit und Strategie zur Entwicklung einer Biodiversität durch die Landwirtschaft

Norbert KNAUER*

1. Entwicklung der Agrarlandschaft und Entstehung einer biotischen Vielfalt

Die Vegetation Mitteleuropas ist das Ergebnis einer jahrtausendealten Geschichte. Als im Laufe der Entwicklung die Besiedlung dichter wurde, der Ackerbau begann, eine geregelte Viehhaltung entwickelt wurde und dafür die Nutzung der Wälder als Viehweide nicht mehr ausreichte, begann eine mehr oder weniger planmäßige Vergrößerung von waldfrei gehaltenen Landschaftsteilen. Die Anzahl der angebauten Kulturpflanzen war anfänglich klein, die Pionierpflanzen auf den ackerbaulich genutzten Flächen hatten günstige Bedingungen, ihre Bekämpfung erfolgte rein mechanisch und war wenig erfolgreich. Da mit der einfachen Technik des Hakenpfluges nur ein Auflockern des Bodens und kein Umbruch mit völliger Bedeckung der aus dem Boden gerissenen Unkräuter möglich war, war der Eingriff in die Vielfalt der Segetalflora gering. Zur Vielfalt der landwirtschaftlich genutzten Flächen gehörten daher früher sehr viel mehr Pflanzenarten als heute. Diese ersten Landnutzungsformen haben die Biodiversität eher vergrößert als verkleinert.

Die von der Landwirtschaft geprägte Biodiversität betrifft einmal die Nutzflächen, also die Äcker, Wiesen und Weiden sowie die verschiedenen Sonderkulturflächen, und zum anderen jene Saumbiotope, die zum kleineren Teil inselartig und zum größeren Teil bandartig zwischen den einzelnen Nutzflächen entstanden sind.

Auf den Nutzflächen bestand bis zum Ende der Dreifelderwirtschaft eine begrenzte Kulturartenvielfalt, die mit der verbesserten Dreifelderwirtschaft bis zur Fruchtwechselwirtschaft deutlich vergrößert wurde und schließlich mit der standortorientierten Bewirtschaftung der Felder und der Intensitätssteigerung extrem verkleinert wurde. Das kann man an der Veränderung der Anteile verschiedener Kulturpflanzen an der Anbaufläche eines Gebietes sehr gut erkennen (siehe Übersicht 1). An diese Entwicklung ist auch die Veränderung der Vielfalt der Segetalflora gekoppelt, die allerdings noch von der Technikentwicklung und der Entwicklung verschiedener Methoden der Unkrautbekämpfung überlagert wird.

Der Begriff **Diversität** repräsentiert im allgemeinen stoffliche und funktionale Mannigfaltigkeit der Strukturen und Realitäten von Ökosystemen (LESER 1991) und ist als Vielfalt der Erscheinung und Funktion eines Ökosystems über die vertikale Gliederung der Vegetation, die Artenvielfalt der

Pflanzenbestände und -gesellschaften, die Artenvielfalt der Tiergesellschaften und die unterschiedliche Verbreitung verschiedener, oft schwer im einzelnen zu beschreibender Bodenbiozöten mehr oder weniger gut beschreibbar. Daneben gibt es aber auch noch eine genetische Vielfalt, die sowohl bei Wildpflanzen als auch bei Kulturpflanzen die Grundlage einer Biodiversität ist. Wegen der teilweise auch in kurzen Zeiträumen bestehenden großen Dynamik bleibt es meistens bei einer unvollständigen Beschreibung.

Die Biodiversität einer Landschaft wird bestimmt von

- der Vielfalt der geologischen und bodenkundlichen Erscheinungen,
- der Vielfalt der hydrologischen Bedingungen,
- den groß- und kleinklimatischen Bedingungen,
- der gebietstypischen floristischen und faunistischen Vielfalt,
- dem Anteil, der Flächengröße und der Verteilung natürlicher bzw. naturnaher Biotoptypen sowie deren Vernetzung einerseits und Isolation andererseits,
- der Ausprägung, Größe und Verteilung der verschiedenen Nutzflächen,
- einer kulturellen Überformung.

2. Veränderung der biotischen Vielfalt mit der horizontalen und vertikalen Expansion der landwirtschaftlichen Bodennutzung

Die horizontale und vertikale Entwicklung der Landwirtschaft, wie sie in der Übersicht 2 dargestellt ist, hat in der Agrarlandschaft nahezu zwangsläufig eine Verringerung der Biodiversität mit sich gebracht und forciert. Die agrarische Entwicklung ist dabei kein Zufall, sondern das Ergebnis eines zielgerichteten Handelns der Landwirte. Die ökologischen Wirkungen jedoch sind nicht erkannte Nebenwirkungen von Agrarstrukturmaßnahmen und Verfahrensschritten der Regulation verschiedener Produktionsprozesse.

Nur beim Übergang von der Dreifelderwirtschaft auf die Fruchtfolgewirtschaft mit einer größeren Anzahl von Kulturpflanzen hat die landwirtschaftliche Bodennutzung in begrenztem Ausmaß auf den Nutzflächen zu einer Erhöhung der Biodiversität beigetragen. Im allgemeinen haben die verschiedenen prozeßregelnden Maßnahmen je-

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Biodiversität- eine neue Herausforderung für den Naturschutz“ 30.3. 1.4.1993 in Aschaffenburg (Leitung: Dr. Michael Vogel)

	Mittelalter	1850	1950	1980
Dinkel	□□□□□	□□□□□		
Roggen	□	□	□	▶
Gerste	□□□	□□□	□□	□□□□□
Hafer	□□□	□□□	□□□	□□
Weizen	△	▶	□□□□	□□□□□
Körnermais		+	+	+
Bohnen	▶	▶	△	△
Erbsen	▶▶	▶▶	▶▶	△△
Wicken	▶▶	▶▶	△	△
Linsen	▶	▶		
Lein	△△	▶		
Hanf	△△	▶▶	△	
Mohn	△	△△	△△	
Raps		△	△	▶
Zichorien		+	+	
Hopfen		△	+	+
Tabak		△	+	+
Kartoffeln		□	□□	□
Futtermülsen		▶	□	▶
Zuckerrüben		▶▶	▶	▶▶
Stoppelrüben		▶	△	△
Rotklee		□	□□	□
Luzerne		▶▶	□	▶▶
Espartete		▶	▶	▶▶
Grünmais		+	+	□□
Brache	□□□□□	□□□	□	▶

□ entspricht ca. 5% des Ackerlandes
▶ entspricht ca. 1% des Ackerlandes
△ entspricht <0,5% des Ackerlandes
+ nur von regionaler Bedeutung

Übersicht 1

Entwicklung der Flächenanteile der Nutzpflanzen zwischen Mittelalter und Gegenwart in Baden-Württemberg (KNAUER 1990)

doch die Diversität nicht erhöht, sondern als Folge der Maßnahmen zur Vereinheitlichung der Standorte diese deutlich verringert. Die Ertragshöhe der Kulturpflanzen sowie die Qualität der erzeugten Produkte steht nämlich mit der Einheitlichkeit der Standortbedingungen in deutlich engerer Korrelation als mit der Diversität. Der gezielte Abbau von Gradienten verschiedener Standortfaktoren ist eine bedeutende Ursache der Verringerung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Hinzu kommt der in verschiedener Form in die Landwirtschaft eingeführte Fortschritt, mit dem ebenfalls eine Vereinfachung der Biodiversität verbunden ist.

Zur Zeit stehen wir möglicherweise am Anfang einer weiteren Gefährdung, der durch die Gentechnologie und die Freisetzung gentechnisch veränderter Lebewesen ausgelöst wird. Bei Pflanzen werden Resistenzen gegen Krankheiten und Schädlinge erzeugt, die dann als ökologischer Vorteil hingestellt werden, da auf diese Art und Weise der Einsatz verschiedener Pflanzenschutzmittel vermieden werden kann. Ein wirklicher Nachweis der Unbedenklichkeit konnte aber bisher nicht geführt werden, da die komplexen Beziehungen im Nahrungsnetz noch gar nicht untersucht wurden. Hinzu kommt, daß bei verschiedenen Pflanzenarten auch eine Herbizidresistenz eingeführt werden konnte. Hier liegt ohne Zweifel eine Gefährdung für die

Biodiversität vor, weil bei solchen Kulturpflanzen bei der Auswahl der Herbizide weniger intensiv über deren Wirkung nachgedacht werden muß. Die Gentechnologie im Bereich der Entwicklung von Pflanzen wird häufig nur als verbesserte Pflanzenzüchtung angesehen. Sie ist aber in der Realität eine völlig neue Methode, weil sie Gene aus ganz anderen Arten oder Familien einführt. Neue Überlegungen gehen dahin, daß durch die Gentechnologie die bisher aus Gründen der Ertragshöhe oder der Inhaltsstoffmenge und -qualität nicht erfolgreiche Einführung sogenannter nachwachsender Rohstoffe wirtschaftlich gemacht werden kann. Auch das bedeutet keine Erhöhung der Biodiversität, sondern beim dann erfolgenden Intensivanbau wohl nur eine Verringerung mit neuen Pflanzenarten. Solche nachwachsenden Rohstofflieferanten erreichen bestenfalls bei sehr intensiven Anbaumethoden eine gewisse Wirtschaftlichkeit, auf besondere agrarbiologische Ziele wird daher bei diesen Pflanzen keine Rücksicht genommen werden.

Die Bedeutung von natürlichen und naturnahen Biotopen in der Agrarlandschaft wird selbst von Vertretern des Integrierten Pflanzenbaues noch nicht als unbedingt notwendiger Bestandteil des solcherart regulierten Agrarökosystems angesehen. Obwohl mehrfach nachgewiesen worden ist, daß bei diesem Produktionssystem ein bestimm-

Entwicklungsstufe	Wirkung auf Nutzflächen	Ökologische Charakteristik
Horizontale Expansion Waldrodung Heidekultivierung Moorkultivierung Eindeichung	Zunahme der landw. Fläche Zunahme der landw. Betriebe	Vernichtung natürlicher Ökosysteme, Beginn der ökologischen Verarmung und Verringerung der biotischen Vielfalt
Verdrängungswettbewerb von außen von innen	Abnahme der landw. Fläche und der landw. Betriebe	Beginn der Umweltbelastung durch ökologisch nicht angepaßte Bewirtschaftungsverfahren und durch Zerstörung von Biotopen und die Entwicklung von Barrieren für Lebewesen
Vertikale Expansion Rationelle Bodennutzung Entwässerung Tiefkultur Nährstoffanreicherung	Vergrößerung und Verbesserung des Bodenvolumens	Starke Vereinheitlichung der Standortbedingungen und durch den Abbau von Gradienten weitere Verringerung der Biodiversität
Standort-orientierte Spezialisierung	Abnahme der Nutzpflanzenvielfalt	Zunehmende ökologische Verarmung auf den Nutzflächen bei gleichzeitiger Vergrößerung der Einzelfelder und damit weiterer Verringerung der Diversität
Verdrängungswettbewerb der Gegenwart	Vergrößerung der Betriebe und der Einzelfelder	weitere Biotopverluste und Verringerung der Biodiversität
Entwicklung spezieller Produktionsverfahren Großflächenlandwirtschaft	uniforme Großflächennutzung	Verringerung der abiotischen und der biotischen Vielfalt
integrierter Pflanzenbau	neue Anbauvielfalt	Nutzung ökologischer Regler, Verringerung von Prozeßregelungen mit Umweltbelastungspotential
Ökologischer Landbau	artenreiche Fruchtfolge Verzicht auf versch. Chemikalien	größere ökologische Vielfalt, Vorkommen von auch selteneren Arten

tes Mindestmaß an Diversität notwendig ist (z. B. BASEDOW, 1988; KNAUER, 1990; TIMMERMANN, 1991; WELLING et al. 1988), trifft man diversitätsfördernde Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Praxis kaum an. Die von RINGLER (1981) skizzierten Wege des Arten- und Biotoprückganges in der Kulturlandschaft (s. Übersicht 3) sind daher noch nicht wesentlich unterbrochen worden.

Die biologische Vielfalt wird nicht nur durch die direkte Entfernung einzelner Biotope verändert, mit der meistens auch eine Fragmentierung der Habitate verbunden ist, sondern auch durch den Eintrag von Stoffen, die bei der Regulation von Agrarökosystemen eingesetzt werden, also von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln. Vereinfachend hat im Laufe der Zeit auch die Änderung der Bestandesstruktur der Getreidefelder gewirkt. So hat die Vergrößerung der Bestandesdichte bei z. B. Winterweizen von 300 bis 400 ährentragenden Halmen je Quadratmeter auf 500 bis 600 Halme eine erhebliche Verringerung des Lichteinfalles bis in den bodennahen Bereich bewirkt und als Folge davon haben lichtbedürftige und nach ihrer Wuchsstruktur kleinbleibende Unkrautarten keine Möglichkeit einer Entwicklung bis zur Blüten- und Samenausbildung. Nur noch 1 bis 2% des Tageslichtes gelangt während des Hauptwachstums der Weizenpflanzen im Bestand bis zum Boden und selbst zur Zeit der Milchreife erreichen nur 3 bis 5% des Tageslichtes den Boden (STROTDREES 1990). Lichtbedürftige Pflanzenarten, die vor 30 Jahren auch noch in Weizenpflanzenbeständen vorkamen, haben jetzt keine Entwicklungsmöglichkeit mehr. Solche Arten sterben daher auch ohne Herbizidbelastung aus. Im Verlaufe einer längeren Zeit sind solche Arten aus der ursprünglichen Vielfalt von Feldern mit solchen Anbaubedingungen verschwunden. Die Entwicklung der Landwirtschaft hat zu Biotopvereinfachungen, Zerstörung von Biotopnetzungen und Belastungen verschiedener Ökosysteme geführt.

3. Agrarökologische und landschaftsökologische Bedeutung der biotischen Vielfalt in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft

Die Frage nach der Bedeutung der biotischen Vielfalt in der Agrarlandschaft muß differenziert beantwortet werden. Am einfachsten — weil relativ allgemein formulierbar — ist die landschaftsökologisch zu begründende Antwort. Viele Pflanzen- und Tierarten, Pflanzen- und Tiergesellschaften sowie ganze Biozönosen haben sich an die seit Jahrhunderten mit großer Regelmäßigkeit stattfindenden Nutzungsmaßnahmen angepaßt, viele von ihnen kann man daher als Spezialisten der Agrarlandschaft bezeichnen. Erst mit der Entwicklung der Großtechnik und durch die Benutzung lebensfeindlicher Chemikalien zur Regulierung von Konkurrenzverhältnissen wurde das Zusammenleben von wildwachsenden Pflanzen- und freilebenden Tierarten mit den Nutzpflanzen gravierend ge- bis zerstört.

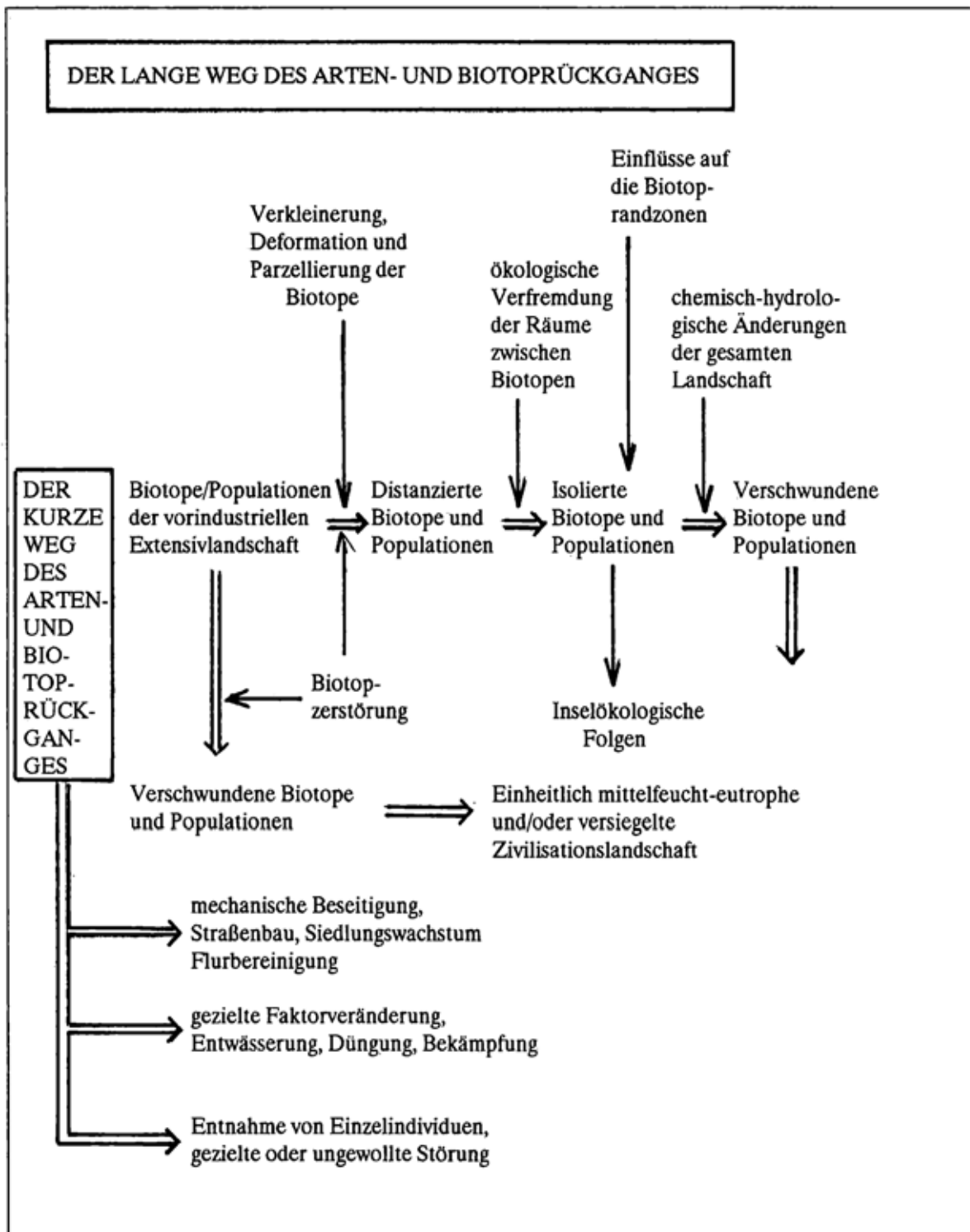
Die als Folge der intensiven Wirtschaftsweise ansteigende Aussterberate bei Pflanzen und Tieren der Agrarlandschaft wird schon seit langer Zeit be-

merkt. Daß eine Verarmung der Unkrautflora auf den Äckern und der Grünlandflora stattfindet und damit u. a. auch bestimmte Genkombinationen verloren gehen, ist zweifelsfrei nachgewiesen. Die Hinweise darauf waren aber erfolglos, obwohl die Landwirte mit der bei ihnen vorhandenen Artenkenntnis die Veränderungen durchaus erkennen und die geschilderten Folgen auch begreifen konnten. Die Veränderung der floristischen Situation auf Acker- und Grünlandflächen ist kein Zufall, sie war gewollt, sie wurde als wirtschaftliches Ziel angestrebt, ökologische Folgen wurden nicht erkannt bzw. berücksichtigt. Noch immer werden Zusammenhänge zwischen den Entwicklungsmöglichkeiten von Pflanzen, deren Samenentwicklung, der Überdauerung von Pflanzen usw. bei der Regulierung von Acker-Ökosystemen kaum oder gar nicht beachtet. Die Bedeutung verschiedener Wildkräuter auf dem Acker und im Ackerumfeld für Nützlinge wurde nicht als wirtschaftlich relevant angesehen und selbst die Bedeutung verschiedener Kräuter auf dem Grünland als gern gefressene Futterpflanzen bewegte die Mehrzahl der Landwirte nicht zur Förderung solcher Arten. Die Folgen der veränderten pflanzenbaulichen Prozeßregelungen auf die Fauna wurden erst recht nicht erkannt, was hier noch viel stärker als bei den Pflanzenarten auf eine mangelnde Artenkenntnis zurückgeführt werden kann, aber auch ein Ausdruck der Überdominanz ökonomischer Werte ist.

Diversität tritt uns als Verteilung auf der Fläche entgegen. Dabei entstehen entwicklungsabhängige Verteilungsmuster, die bei einjährigen Pflanzenarten von den unterschiedlichen Ansprüchen an die Keimtemperatur, bei mehrjährigen Arten von den Unterschieden im temperaturbestimmten Kompensationspunkt und dem davon gesteuerten Vegetationsbeginn oder vom unterschiedlichen Beginn sowie der Dauer der Blühzeit und weiteren Merkmalen mehr bestimmt wird. Das Verteilungsmuster ist aber auch ein Ausdruck vorhandener Unterschiede in der abiotischen Umwelt von Pflanzen und Tieren.

Diversität tritt uns vor allem auch als vertikale Strukturvielfalt entgegen. In Kulturpflanzenbeständen mit einer mehr oder weniger ausgeglichenen Verunkrautung besteht wegen der unterschiedlichen Höhe und Wuchsstruktur von Kulturpflanzen und Unkräutern eine deutlich höhere Diversität als in den nahezu unkrautfreien Getreidebeständen bzw. in Kulturpflanzenbeständen mit nur noch ein oder zwei Problemunkräutern.

Von besonderer Bedeutung für die Biodiversität der Agrarlandschaft sind die verschiedenen Elemente des Biotop-Verbundsystems wie die Hecken, Feldgehölze, Feldraine, Altgrasbestände, Einzelbäume und Baumgruppen, Tümpel, Teiche, Wassergräben und Bäche, Sümpfe, Brüche usw. Zur Erhaltung der biotischen Vielfalt im Sinne eines Biotopverbundsystems müssen die verschiedenen Einzelbiotope so groß sein, daß sich hier überlebensfähige Populationen der typischen Lebewesen erhalten können. Für die meisten Lebewesen ist außerdem ein genetischer Austausch, für viele Tiere auch ein Aktivitätswechsel, ein Wechsel zur Überdauerung bestimmter Lebensphasen in anderen Biotopen usw. notwendig.



Bei der Biodiversität in der Agrarlandschaft geht es nicht nur um eine allgemeine Erhöhung der Strukturvielfalt, sondern vor allem um eine Erhöhung und Erhaltung der Lebensraumvielfalt für Pflanzen und Tiere. Die Erhöhung der Anzahl verschiedener, meist kleiner Inselbiotope und überwiegend schmaler Saumbiotope ist zwar erstrebenswert, sie reicht aber bei Beibehaltung von Wirtschaftsformen, bei denen die Regulation der verschiedenen Wechselbeziehungen des Agrarökosystems überwiegend durch den Einsatz chemischer Mittel erfolgt, nicht aus. Bei Beibehaltung einer solchen Wirtschaftsweise leiden die Elemente, die zur Erhöhung der Diversität beitragen,

meist relativ stark unter den Nebenwirkungen der erwähnten Regulierungsart des Agrarökosystems. Die Integration von Strukturelementen als Ökotope und Biotope muß noch ergänzt werden durch eine bewußte Verhinderung der von außen kommenden Belastungen. Die Pflanzenproduktion muß also auf die Verfahren des integrierten Pflanzenbaues umgestellt werden. Besonders empfindliche Strukturelemente müssen außerdem durch genügend breite Kompensationszonen vor Belastungen geschützt werden. Über die Leistung solcher Zonen haben KNAUER und MANDER (1989 und 1990) sowie STEINMANN (1991) berichtet.

Bei der Erhaltung oder Wiederentwicklung einer Biodiversität geht es immer um ein quantitatives und ein qualitatives Ziel. Wiesenvogelarten wie der Brachvogel benötigen je Brutpaar wenigstens 25 Hektar Grünland und für eine überlebensfähige Population von mindestens 10 Brutpaaren werden rund 250 Hektar Grünland benötigt. Zur Sicherung der Ernährung der Jungvögel muß ein nennenswerter Anteil dieses Grünlandes als Feuchtgrünland ausgebildet und der Boden stocheffektiv sein.

Die meisten Arten aus der Gruppe der Wirbellosen benötigen Rückzugsgebiete außerhalb der Äcker. Die Einzelbiotope für diese Lebewesen müssen, wenn sie frei von bioziden Außeneinflüssen bleiben, meistens nicht sehr groß sein, notwendig ist aber ihre barrierefreie Vernetzung. Ein funktionsfähiges Biotop-Verbundsystem sollte die verschiedenen gebietstypischen Einzelbiotope enthalten, und diese dürfen nur soweit auseinander liegen, daß durch die dazwischen vorkommenden Ackerflächen bei ordnungsgemäßer Landbewirtschaftung der Austausch nicht unmöglich gemacht wird.

Eine Biotopstruktur, wie sie für die Insektenfauna angestrebt wird, kann auch für verschiedene Wirbeltiere günstige Lebensmöglichkeiten sichern, etwa für Feldhasen. Zur Verbesserung der Lebensbedingungen ist hier allerdings eine vor allem qualitative und zeitliche Veränderung des Futterangebotes notwendig. Das gilt auch für die Lebensbedingungen des Rebhuhnes.

Nicht alle Tierarten der Kulturlandschaft bevorzugen ein Kleinmosaik der Nutzflächen mit einem dichten Biotopnetz aus Sträuchern und Bäumen. Großtrappen konnten sich in der Agrarlandschaft von Brandenburg und Sachsen-Anhalt vor allem dort noch halten, wo in Zusammenarbeit von Naturschutz und Landwirtschaft eine auf die Bedürfnisse dieser Art abgestimmte Landwirtschaft betrieben wurde. Das bedeutete u. a. Erhaltung großer Einzelfelder, Vermeidung einer Untergliederung durch neue Wege und Schutzpflanzungen, Fernhaltung des störenden Verkehrs und Besucherdruckes von diesen Gebieten, Reduzierung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen, besondere Berücksichtigung von Gelegen und Jungtieren, Einhaltung von Fruchtfolgen mit hohem Wintergetreide-, Winterraps- und Luzerneanteil bei nicht zu intensiver Wirtschaftsweise, vor allem Sicherung des Angebotes carnivorner Nahrung für Jungtiere. Es ging darum, einen steppenartigen Lebensraum, so gut wie es in unserer Kulturlandschaft möglich ist, zu erhalten. Auch die Kraniche haben einen besonderen Anspruch an den Lebensraum, der mit einer eigenen Biodiversität verbunden ist.

Für verschiedene Wiesenvogelarten sind die Ansprüche an den Lebensraum recht gut bekannt. Weißstorch, Wiesenweihe, Sumpfohreule und die verschiedenen Gänsearten brauchen ausgedehnte Grünlandflächen, zum Teil mit hohem Anteil von Extensivgrünland (BLAB 1984). Sie brauchen mehrere im Gelände verteilte offene Wasserflächen. Die auf dem Grünland vorkommenden Limikolen brauchen feuchte Stellen, wo sie aus dem Boden Nahrung aufnehmen können.

Die Verringerung der Biodiversität der Grünlandstandorte hat mehrere Ursachen. Zuerst wurde mit der Entwicklung von Entwässerungssystemen (Oberflächenentwässerung, künstliche Kanäle mit

Pumpstationen, verschiedene Drainagesysteme) ein wesentlicher Bestimmungsfaktor für die floristische Vielfalt verändert. Dann wurden durch Kombination von Düngung und Nutzung die Pflanzenbestände weiter vereinfacht. Wo sich als Unkräuter bewertete Arten durch Nutzungsmaßnahmen nicht zurückdrängen ließen, wurden sie gezielt mit Herbiziden bekämpft. Auf vielen Standorten wurden durch Hypertrophierung dadurch neue Probleme hervorgerufen, daß sich Grasarten durchsetzen konnten, die vom Vieh nur ungerne gefressen wurden. Man kann diese Entwicklung auch als Weg von der Vielfalt zur Einfachheit beschreiben. Dabei hat zwar eine Verringerung der Biodiversität stattgefunden, es blieb aber immer noch der Biotoptyp Grünland erhalten. Als vor rund 20 Jahren Maissorten auf den Markt kamen, die auch unter den klimatisch ungünstigeren Bedingungen der bisherigen Grünlandgebiete angebaut werden konnten, wurde immer mehr Grünland umgebrochen und mit Mais bestellt. Damit hat eine neue Verringerung der Biodiversität ganzer Landschaften begonnen, die große Auswirkungen auf viele Pflanzen- und Tierarten hat.

Die agrarökologische Bedeutung der Biodiversität liegt in der Förderung von natürlichen Regulationsmechanismen des Agrarökosystems, vor allem des ackerbaulichen Nutzökosystems. Das bedeutet, daß Biodiversität in der Agrarlandschaft auch einen wirtschaftlichen Wert hat. Räuber-Beute-Beziehungen sind ein wichtiger Teil der natürlichen Regulation von tierischen Schaderregern. Als Beispiel für die Wirksamkeit einer natürlichen Regulation bei gleichzeitiger Abschätzbarkeit einer solchen Wirkung können wir die Untersuchungsbefunde von STORCK-WEIHERMÜLLER und SCHMUTTERER (1990) heranziehen, wonach eine Bekämpfung von Getreideblattläusen bei einem Räuber-Beute-Verhältnis von 1 : 40 bis 80 überflüssig ist. Mögliche Zusammenhänge zwischen der Diversität der Zoozönose und deren Wirkung auf die Diversität der Segetalflora sind bisher noch nicht sehr gründlich untersucht worden. Es ist daher auch gar nicht bekannt, ob und wie der Verzehr von Unkrautsamen auf dem Acker nennenswert gefördert werden kann, was möglicherweise eine andere Regulierungsstrategie auslösen könnte. Es ist daher dringend notwendig, die umfangreichen biozönotischen Konnexen, wie sie TISCHLER (1965) beschrieben hat, genauer zu untersuchen (siehe Übersicht 4).

4. Möglichkeiten der Entwicklung einer höheren Biodiversität in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft

Für eine planmäßige Wiederherstellung einer größeren Biodiversität muß man Ziele beschreiben, deren funktionale Bedeutung plausibel und deren Erreichung möglich ist. Je klarer die Ziele und die Möglichkeiten der Erreichung beschrieben werden, umso eher werden diese auch von der Landwirtschaft akzeptiert werden, was für die Wiederentwicklung einer höheren Biodiversität in der Agrarlandschaft von großer Bedeutung ist.

Zur Zielbeschreibung kann man z. B. benutzen:

- (1) Eine Darstellung der verschiedenen biozönotischen Konnexen und deren Bedeutung in der

Agrarlandschaft, auch der agrarökologischen Bedeutung.

- (2) Eine Beschreibung der Bedeutung von Biotop-Verbundsystemen.
- (3) Die Beschreibung ökologisch wichtiger Strukturelemente der Agrarlandschaft (siehe als Beispiel Übersicht 5).
- (4) Eine Darstellung des für den Integrierten Pflanzenbau notwendigen Biotopgerüsts.

Die Vorstellung, daß eine günstige Biotop-Diversität mehr oder weniger planmäßig zu fördern ist, geht davon aus, daß die umfangreichen Informationssysteme (z. B. GIS) dafür eine optimale Datenbasis liefern. Die Realisierung stößt jedoch an verschiedene Grenzen.

Die meisten landwirtschaftlich genutzten Böden wurden in ihrer, die Artenvielfalt der Flora bestimmenden Faktorkombination erheblich verändert. Als erstes Hindernis können wir die Anreicherung der Böden mit Pflanzennährstoffen betrachten. Die früher vorhandenen Gradienten bei den im Boden speicherbaren Pflanzennährstoffen wurden durch eine Vorratsdüngung abgebaut. Die Wiederherstellung von Situationen mit einem gewissen Nährstoffmangel ist nicht ganz einfach, weil manche Nährstoffe nur in relativ geringer Menge entzogen werden und eine Aushagerung somit sehr lange dauert. Auch beim Bodenwasserhaushalt wurden die früher zu beobachtenden Unterschiede durch die Bewirtschaftung erheblich vereinfacht. Damit wurde die geökologische Vielfalt

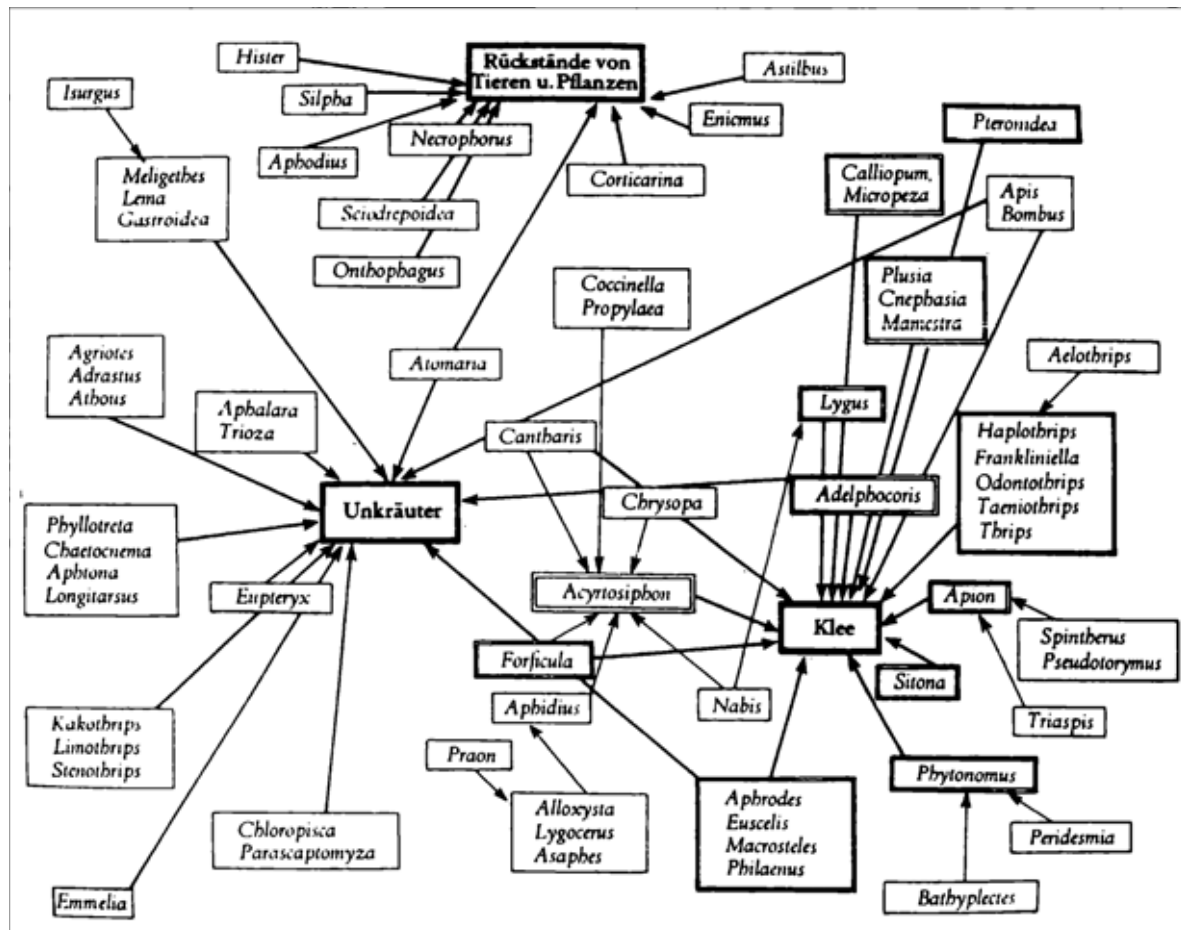
verringert. Die Wiederherstellung solcher Gradienten bildet ein erstes Hindernis.

Ein zweites Hindernis für die Herstellung einer größeren Biodiversität in der Agrarlandschaft muß man in der Einzelfeldgröße sehen. In den alten Bundesländern herrschen noch relativ kleine Einzelfelder vor, in den neuen Bundesländern aber haben wir schon seit längerem große und ziemlich einheitliche Einzelfelder. Die agrarpolitischen Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik und in der EG fördern die Erhaltung der Großflächenwirtschaft in den ostdeutschen Bundesländern und erzwingen ein Betriebswachstum in den westdeutschen Bundesländern, dem die Einzelfeldvergrößerung nahezu zwangsläufig folgen wird. Für die Vergrößerung der Biodiversität in der Agrarlandschaft existieren damit also keine günstigen Rahmenbedingungen.

Ein drittes Hindernis für die Entwicklung einer höheren Biodiversität kann man im Fortbestehen der Mißverständnisse zwischen Ökologie und Naturschutz einerseits und Agrarwissenschaft und Landwirtschaft andererseits erkennen. Für Landwirte der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts, deren Felder überwiegend in Gemengelage in der Gemeindeflur verteilt lagen, waren die schmalen Feldraine nicht nur ein Fußsteig zwischen den Feldern, sondern vor allem ein deutlich sichtbarer Grenzstreifen. Die Verfahren der Flurbereinigung haben diese Gemengelage verändert und nun besteht für den einzelnen Landwirt kein Grund mehr für die weitere Erhaltung solcher sichtbaren Grenzstreifen. Ähnlich ist die Situation bei feldbegrenzenden Hecken unter klimatischen Bedingungen ohne einfach erkennbare

Übersicht 4

Nahrungsbeziehungen der Insekten im Kleefeld (TISCHLER 1965)



Element	angestrebter Zustand
Feldgröße u. Fruchtfolge	kleiner als 5 Hektar mehr als 4 Kulturarten
Feucht- und Naßwiesen	Einzelfläche mindestens 5-10 ha groß, möglichst in ein Gesamtareal von mehr als 25 ha eingebettet, als Nahrungsraum für z.B. Störche wenigstens 200 ha groß
Wiesen allgemein	artenreich (> 25 Arten), nur mäßige Düngerezufuhr, späte Mahd, möglichst nach der Blüte
Weidegrünland	bei sehr extensiver Nutzungsmöglichkeit möglichst > 5 ha; artenreich (> 20 Arten), nur geringe Düngerezufuhr
Flutrasen	als abflußlose Senken und Flutmulden im Grünland erhalten, keine Düngung
Trockenrasen	möglichst mehrere Hektar groß; keine Düngung, Nutzung als Hutung
Altgrasbestände	meistens bandartig ausgebildet; anzustrebende Mindestbreite: 2 m; keine Nutzung, bei Bedarf zur Erhaltung der Gras- und Krautvegetation späte Mahd
Hecken verschiedener Ausprägung	4 bis 10 m breit, artenreich (> 3-5 Gehölzarten), mehrreihig; durch Randstreifen mit Gras- und Krautvegetation ergänzt; Pflege durch niederwaldartige Nutzung
Feldgehölze	Ausdehnung (von Rand zu Rand) größer als 10 m; artenreich (> 3 verschiedene Gehölzarten); wenigstens 1 Biotop je 100 ha Nutzfläche

Windschutzwirkung. In der Zeit der Feldgraswirtschaft wirkten die Hecken drei bis vier Jahre lang als Viehzaun und in der technisch weniger weit entwickelten Zeit der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts lieferten sie Nutz- und Brennholz. Solche Wirkungen haben heute keinen großen Wert, die Erhaltung und Pflege wird von den betroffenen Landwirten daher überwiegend nur noch als Kostenfaktor angesehen und nicht als notwendiger Aufwand für eine umweltfreundliche landwirtschaftliche Produktion.

Schließlich stellt die geringe Anzahl von Kulturpflanzen, die einen einigermaßen hohen Ertrag von der Fläche erwirtschaften lassen, ein weiteres Hindernis für eine höhere Biodiversität dar. Wo nur noch Winterraps und Winterweizen angebaut wird, gibt es keine artenreiche Segetalflora und das hat auch Auswirkungen auf den Artenreichtum der Tiergesellschaften. Diese Wirkung auf die Biodiversität wird noch durch die genetische Einengung im Bereich einzelner Kulturpflanzen verstärkt. Von der relativ großen Anzahl der Sorten einzelner Kulturpflanzen bedecken nur einige wenige den größten Teil der Anbaufläche. Mit einer weiteren genetischen Einengung der Vielfalt ist zu rechnen, wenn genetisch künstlich veränderte Arten in den Anbau gelangen werden.

Die Entwicklung oder Erhaltung der biotischen Vielfalt war **nie** ein Ziel der Landwirtschaft, Biodiversität ist eher zufällig und als Nebenprodukt der Landwirtschaft entstanden. Wer in der Agrarlandschaft eine größere Biodiversität schaffen und erhalten will, muß daher klären, ob das (1) über Gesetze und Verordnungen, (2) durch Bewirtschaftungs- und Nutzungsverträge und (3) über spezielle marktwirtschaftliche Anreize möglich ist.

(1) Gesetze und Verordnungen

Gesetze und Verordnungen sind inzwischen relativ alte Strategien zur Wiederentwicklung und Erhaltung einer gewissen Biodiversität. Wie wenig sich damit allerdings eine gewisse Diversität herstellen läßt, zeigen die Naturschutzgesetze und die Verordnung (EWG) Nr. 2293/92 der Kommission vom 31. Juli 1992, mit Durchführungsbestimmungen für die Flächenstillegung nach Artikel 7 der Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 des Rates. Gerade diese EG-Verordnung ist ein Musterbeispiel dafür, daß die Möglichkeiten zur Erhöhung der Biodiversität auf landwirtschaftlichen Nutzflächen eher verhindert als gefördert werden.

In der EG-Verordnung wird z. B. festgelegt, daß Ausgleichsregelungen gemäß der Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 für stillgelegte Flächen nur in Frage kommen, wenn die stillgelegte Fläche vom Antragsteller in den beiden vorangegangenen Jahren bewirtschaftet wurde und wenn sie während eines Zeitraumes aus der Produktion genommen wird, der frühestens am 15. Dezember beginnt und spätestens am 15. August endet. Sicher entsteht in dieser Zeit eine andere Biodiversität als bei ununterbrochener landwirtschaftlicher Nutzung, aber die Möglichkeit zur Entwicklung einer naturschutzrelevanten ökologischen Leistung ist in so kurzer Zeit und wegen der notwendigen Rückführung in die landwirtschaftliche Produktion gar nicht gegeben. Gesetze und Verordnungen ändern auch nichts an den Werten und Normen, von denen Landwirte bei der Wahl der Regulation von Agrarökosystemen beeinflußt werden. Für die Herstellung einer höheren Biodiversität in der Agrarlandschaft sind sie ein ungeeignetes Instrument.

(2) Bewirtschaftungs- und Nutzungsverträge

Bewirtschaftungs- und Nutzungsverträge sind eine neuere und durchaus erfolgreiche Strategie zur Erhöhung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Den Landwirten wird damit ein akzeptabler Rahmen gesetzt. Obwohl die Landwirtschaft in unserer Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung, wie andere Wirtschaftszweige auch, bemüht ist, die Möglichkeiten zur Gewinnoptimierung auszunutzen, ist sie doch an der Erhaltung von Natur und Landschaft ganz erheblich interessiert. Das zeigen die Erfolge des Vertragsnaturschutzes ganz eindeutig. Durch Verträge, die zwischen Naturschutzverwaltungen und Landwirten abgeschlossen wurden, ist in vielen Landschaften tatsächlich eine höhere Biodiversität entstanden.

Die verschiedenen Programm-Typen betreffen den Acker, den Betrieb, den Intensitätsgrad der Bewirtschaftung, bestimmte Flächen, das Grünland, bestimmte Vegetationsformen, Gewässer und Gewässerufer. Zur Erhöhung der Biodiversität tragen vor allem bei:

Acker-Programme:	Randstreifen-Bewirtschaftung Schutz von Ackerwildkräutern Extensivierung Sukzessionsbrache
Betriebs-Programme:	Umstellung auf alternative Wirtschaftsformen Bewirtschaftung von benachteiligten Gebieten Landwirtschaft in Berggebieten
Extensitäts- Programme: Flächenbezogene Programme:	Förderung der Extensivierung Kulturlandschaftsprogramme Pufferzonen Schutzzone freiwilliger Landtausch zur Förderung des Naturschutzes
Grünland- Programme:	Förderung von Wiesenbrütern Entwicklung und Erhaltung von Mager- und Trockenstandorten Feuchtwiesenerhaltung Kleinseggenwiesenerhaltung Weißstorch-Lebensräume
Programme zur Entwicklung und Erhaltung von besonderen Vegetationsformen:	Extensivbewirtschaftung Neuanlage und Pflege von Feldgehölzen und Hecken Erosionsschutzpflanzungen Dorferneuerung Renaturierung von Niedermooren Erhaltung von Streuobstwiesen
Gewässer- und Uferschutz- Programme:	Kleingewässerschutz Erhaltung von Teichen und anderen Stillgewässern Schutz von Quellgebieten Erhaltung von Uferandstreifen

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Vertragsnaturschutzes liegt in der Möglichkeit einer planmäßigen Flächenauswahl durch die Naturschutzverwaltung. Damit besteht eine Möglichkeit zur Wiederherstellung von Biotop-Verbundsystemen,

zur Entwicklung von Schutzzone in der Nähe empfindlicher Ökosysteme usw.

(3) Marktwirtschaftliche Anreize

Eine völlig neue Strategie bedient sich marktwirtschaftlicher Anreize zur Vergrößerung und langfristigen Erhaltung der Biodiversität. Beim Verfahren des Vertragsnaturschutzes werden zwischen Naturschutzverwaltung und einzelnen Landwirt Verträge abgeschlossen, die auf ein zwar besonderes, aber doch noch relativ allgemein beschriebenes Naturschutzziel ausgerichtet sind. Die vertraglich festgelegte Zahlung wird fällig, wenn der Landwirt die beschriebenen Ge- und Verbote eingehalten hat. Die Verträge sind also handlungsorientiert, ihnen liegt die Annahme zugrunde, daß sich bestimmte ökologische Ziele bei Einhaltung bestimmter und Unterlassung anderer Handlungen schon einstellen werden. Einen grundsätzlich anderen Weg schlägt die Empfehlung zur Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft ein. Man kann dieses Modell auch als eine Empfehlung zur Internalisierung positiver externer Effekte bezeichnen. Die Förderung der Biodiversität beginnt bei diesem Modell bei der Beschreibung ökologischer Zielzustände in der Agrarlandschaft. Sie überläßt dann den handelnden Landwirten bei beratender Unterstützung die Entwicklung von Methoden zur Zielerreichung und verspricht eine Honorierung in Abstufung nach dem Zielerfüllungsgrad. Der Landwirt bleibt bei dieser Methode selbst im Ökologiebereich freier Unternehmer, er erwirbt das für den Erfolg seines Handelns notwendige Wissen und Können und verändert, wie es vielfach zu beobachten ist, seine das Handeln bestimmenden Werte und Normen in Richtung eines stärker ökologisch bestimmten Naturverständnisses (KNAUER 1989, 1992a, 1992b). Die Änderungen von Werten und Normen in den Köpfen der Landwirte ist als eine ganz wesentliche Basis dieses Verfahrens anzusehen, sie ist aber auch ein wichtiges positives Ergebnis dieses Verfahrens.

Als wichtige Information müssen die Landwirte erfahren, welche ökologische Struktur in einer gegebenen Landschaft angestrebt wird. Die Übersicht 6 gibt dafür ein Beispiel wieder.

Eine solche Übersicht stellt den „Nachfragerahmen“ dar. Der Entwicklung eines solchen Nachfragerahmens liegen bestimmte Vorstellungen über das Vorkommen wichtiger Pflanzen- und Tierarten und deren Ansprüche an den Lebensraum, vor allem auch an das Minimumareal zugrunde. Die Übersicht 7 gibt auszugsweise einige Vorstellungen wieder.

Die „Angebote“ der einzelnen Landwirte füllen diesen Rahmen aus. Als Angebote verschiedener Landwirte treten sie miteinander in Konkurrenz um das Honorar.

Für eine Honorierung nach quasimarktwirtschaftlichen Bedingungen muß eine einfach durchführbare Bewertung der ökologischen Leistungen vorgenommen werden können. Dazu wird ein Ökopunkte-Katalog benutzt, in dem die Angebots-Flächengröße, die Vegetationsvielfalt und das Vorkommen seltener Pflanzenarten, die Standortqua-

Übersicht 6

Beispiel für die ökologisch angestrebte Struktur verschiedener Agrarlandschaften (KNAUER 1992a).

	Landschaftstyp					
	1	2	3	4	5	6
Feldgrößen für Ackerflächen in ha	3-5	5-10	5-15	5-20	3-5	3-6
Heckendichte in lfd. m/ha	>50	40-50	40-50	5-10	40-50	40-50
Verteilungsdichte von Feldgehölzen je 100 ha	1	0,8	0,5	0,5	1	1
Breite von Kompensationszonen an Hecken in m	3	4	5	5	4	4
Anzahl von Solitäräumen je 100 ha	10	10	5	5	10	10
Verteilungsdichte von Feldrainen und Altgrasbeständen in lfd. m/ha	20-30	20-30	20-30	50	20-30	20-30
Verteilungsdichte von Tümpeln je 100 ha	1	1	1	1		
Anteil extensiv genutzter Ackerflächen in %	10	5	5	5	10	10
Acker-/Grünland-Verhältnis in %	50/50	60/40	75/25	90/10	50/50	40/50
Anteil extensiver Grünlandflächen in %	25	25	20	5	25	25
Breite von Kompensationszonen an Gewässern in m	>5	>8	>8	>8	>5	>5
Landschaftstypen: 1 = Gebiet mit leichten, meist winderosionsgefährdeten Böden, Ackerzahl < 25, überwiegend nährstoffarm, Wasserversorgung begrenzt 2 = Gebiet mit mittleren Böden, Ackerzahl zwischen 30 und 50, meist nährstoffreich, Standorte ohne Wassermangel 3 = Gebiet mit guten Böden, Ackerzahl > 50, nährstoffreich, Niederschläge > 600 mm 4 = Gebiet mit guten Böden, Ackerzahl >60, nährstoffreich, hängiges Gelände 5 = Gebiet mit guten Böden, Ackerzahl >50, meist nährstoffreich, hängiges Gelände 6 = Gebiet mit Gesteinsverwitterungsböden im hängigen Gelände, Ackerzahl >30, unterschiedlich nährstoffreich, Erosionsgefährdung						

lität und schließlich die Seltenheit in der Landschaft mit Punkten bewertet werden (siehe KNAUER 1989, 1992a, 1992b). Die auf verschiedenen Flächen und von verschiedenen Landwirten erbrachten Leistungen sind damit bewertend vergleichbar. Bei der Honorierung kann der Grad an Zielerfüllung berücksichtigt werden. Eine solche Methode ist von vornherein zielorientiert aufge-

baut und setzt auf den Erfindungsreichtum der einzelnen Landwirte bei der Erwirtschaftung ökologischer Leistungen. Der Vorteil einer Honorierung ökologischer Leistungen liegt außerdem darin, daß jeder einzelne Landwirt, der dabei mitmacht, bereits am Anfang die sein Handeln bestimmenden Werte und Normen auf das Ziel Erbringung ökologischer Leistungen ausrichten muß

Übersicht 7

Minimumareale und tolerierbare Entfernungen zwischen bestimmten Biotoptypen

(Auswahl nach RIESS 1988)

Biotoptyp	charakteristische Arten	Minimalgröße und -abstand
Weiher u. Teiche	Amphibien	Minimalpopulation je Art: 100 Individuen; Minimal-Wasserfläche 100 m ² ; Maximalabstand zwischen mehreren Weihern: 2-3 km
Feucht- grünland	Brachvogel, (damit abgedeckt: Bekassine, versch. Wiesenkleinvögel)	1 Brutpaar benötigt 25 ha Grünland; 1 Population sollte mind. 10 Brutpaare umfas- sen; Minimumareal: 250 ha; Abstand mehrerer Minimumareale: bis 10 km
	Weißstorch (damit abgedeckt: Kleinsäuger, Kleinvögel, Amphibien u. a.)	1 Brutpaar benötigt 200 ha Wiesenfläche; Minimumpopulation: 30 Horstpaare; Horstabstände: < 10 km
	Birkhuhn	im Flach- und Hügelland: Minimumpopulation: 50 Brutpaare; Minimumareal: 2500 ha; Abstand der Minimumareale: 1 bis 3 km
	Heuschrecken	Minimumareal: 1 ha; Teilflächen im Abstand von 100 m können genutzt werden; Abstand der Minimumareale: 1-2 km
Trocken- rasen	Zahlreiche Schmetterlinge, Feldgrille, Hummel, Weg- u. Grabwespen, Eidechsen	Minimumareal: 3 ha; Teilflächen im Abstand weniger als 100 m können genutzt werden; Maximalabstand der Minimumareale: 1-3 km
Hecken	Vögel (damit abgedeckt: Kleinsäuger, Reptilien, Insekten, Schnecken)	Minimumareal muß für jeweils 10 Brutpaare einer Heckenvogelart ausreichen; möglichst 10 km Heckenlänge im Gebiet
Feldgehölze	Kleinvögel (damit abgedeckt: Kleinsäuger, Reptilien, Insekten, Schnecken)	Minimumareal: 5 bis 10 ha aus verschiedenen Teilflächen; Maximalabstand 500 bis 1500 m; Abstand der Minimumareale: 5 bis 10 km

und daß er außerdem ein besonderes Wissen und Können erwerben muß. Sowohl die geänderten Werte und Normen als auch das neue Wissen und Können stellen eine wichtige Grundlage für das Verständnis der benötigten Biodiversität in einer Agrarlandschaft dar.

6. Schlußfolgerung

Biodiversität in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft hat nicht nur eine landschafts-ökologische Bedeutung, sondern auch eine agrar-ökologische. Vor einer planmäßigen Wiederentwicklung, an vielen Orten auch der erstmaligen Entwicklung einer größeren Biodiversität, müssen daher sowohl landschaftsökologische als auch agrarökologische Ziele beschrieben und Wege zu deren Realisierung gesucht werden.

Von den verschiedenen Wegen zur Realisierung sind jene des Vertragsnaturschutzes zweifellos kurzfristig sehr erfolgreich. Der Erfolg ist dabei in hohem Maße von den Aktivitäten der Naturschutzbehörden sowie den zur Verfügung stehenden Mitteln abhängig. Es gibt viele Beispiele für den Erfolg dieses Verfahrens. Man muß aber erkennen, daß der Vertragsnaturschutz, also die vertragliche Zusammenarbeit von Landwirten und Naturschutzbehörden, die grundsätzliche Verhaltensweise von Landwirten nicht verändert. Die daran beteiligten Landwirte wirtschaften immer noch nach Werten und Normen einer ökonomisch bestimmten Wirtschaft.

Wenn Bewirtschaftungsverträge mit Ge- und Verboten und von den Landwirten als „Entschädigung“ angesehenen Zahlungen das Problem nicht lösen, muß man mit anderen Methoden die Werte und Normen der Menschen zu beeinflussen su-

chen. Das Modell „Internalisierung positiver externer Effekte“ — oder anders ausgedrückt „die Honorierung ökologischer Leistungen“ setzt an dieser Stelle an. Damit wird ein anderer Rahmen geschaffen. Daß dieses Modell tatsächlich funktioniert, ist in Österreich inzwischen in der Praxis nachgewiesen und wird in Schleswig-Holstein sowie in Brandenburg zur Zeit bearbeitet.

7. Literatur

BASEDOW, Th. (1988):

Feldrand, Feldrain und Hecke aus der Sicht der Schädlingsregulation.-Mitt. aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 247, 129-138. P. Parey, Berlin und Hamburg

BLAB, J. (1984):

Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Kilda-Verlag, Greven

KNAUER, N. (1989):

Katalog zur Bewertung und Honorierung ökologischer Leistungen der Landwirtschaft.-VDLUFA-Schriftenreihe 28, Kongreßband 1988, Teil II, 1241-1162.

— (1990):

Agrarökosysteme im konventionellen und im integrierten Landbau. In: DIERCKS, R. und HEITFUß, R. (Hrsg.): Integrierter Landbau. BLV-Verlagsges., München, Wien, Zürich.

— (1992a):

Honorierung „ökologischer Leistungen“ nach marktwirtschaftlichen Prinzipien.-Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung, 33, 65-76.

— (1992b):

Die Internalisierung positiver externer Effekte — ein Stiefkind der umweltpolitischen Diskussion.-Informationen zur Raumentwicklung, H. 2/3, 141-149.

— (1993):

Ökologie und Landwirtschaft. Situation. Konflikte. Lösungen. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, im Druck.

KNAUER, N. und MANDER, Ü (1989):

Untersuchungen über die Filterwirkung verschiedener Saumbiotope an Gewässern in Schleswig-Holstein. 1. Mitteilung: Filterung von Stickstoff und Phosphor.-Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 30, 365-376.

— (1990):

Untersuchungen über die Filterwirkung verschiedener Saumbiotope an Gewässern in Schleswig-Holstein. 2. Mitteilung: Filterung von Schwermetallen.-Z. f. Kulturtechnik und Landentwicklung 31, 52-57.

KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1992):

Verordnung (EWG) Nr. 2293/92 der Kommission vom 31. Juli 1992 mit Durchführungsbestimmungen für die Flächenstilllegung nach Artikel 7 der Verordnung (EWG) Nr. 1765/92 des Rates.-Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 221/19-21.

LESER, H. (1991):

Landschaftsökologie. 3. Aufl. UTB 521. Ulmer, Stuttgart

RIESS, W. (1988):

Konzepte zum Biotopverbund im Arten- und Biotop-schutzprogramm Bayern.-Laufener Seminarbeiträge 10/86: Biotopverbund in der Landschaft. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach

RINGLER, A. (1981):

Feuchtgebiete Bayerns Verluste, Bedeutung, Erhaltung.- (Tagungsbericht) Laufener Seminarbeiträge 10/81, 25-113. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach

STEINMANN, F. (1991):

Die Bedeutung von Gewässerrandstreifen als Kompensationszonen im Grenzbereich zwischen landwirtschaftlichen Nutzflächen und Gewässern für die Immobilisierung der löslichen Fraktion von Stickstoff und Phosphor aus der gesättigten Phase. Aufgezeigt an einem niedermoorartigen Gewässerrandstreifen im Hügelland Ostholsteins. Diss. Agrarwiss. Fak. der Universität Kiel.

STORCK-WEIHERMÜLLER, S. und H. SCHMUTTERER (1990):

Entomologisch-ökologische Aspekte in Beziehung zu den Maßnahmen der Produktionstechnik im Winterweizen und zum Einfluß von naturnahen Randbiotopen. DFG-Forschungsbericht Integrierte Pflanzenproduktion, 91-107 VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim

STROTDREES, J. (1990):

Die Wirkung unterschiedlicher Produktionstechniken auf die Segetalflora im Ackerschonstreifen untersucht an zwei in ihrer abiotischen Faktorausstattung unterschiedlichen Standorten. Diss. Agrarwissensch. Fak. der Universität Kiel.

TIMMERMANN, D. (1991):

Überwinterung und Ausbreitung von Laufkäfern (*Carabidae*) im Agrarökosystem. Diss. Universität Kiel.

TISCHLER, W (1965):

Agrarökologie. G. Fischer, Jena

VEREIN zur Förderung der Landentwicklung und intakter Lebensräume (1991):

Modell Ökopunkte Landwirtschaft.-Baden

WELLING, M., PÖTZL, R. A. und JÜRGENS, D. (1988):

Untersuchungen in Hessen über Auswirkung und Bedeutung von Ackerschonstreifen. 3: Epigäische Raubarthropoden.-Mitt. aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 247, 55-64. P. Parey, Berlin und Hamburg.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Norbert Knauer
Buschberg 8
D-24161 Altenholz (Kiel)

Die globale Strategie der Biodiversität und ihre nationale Anwendung am Beispiel der Tschechischen Republik

Jan ČEŘOVSKÝ*

Biodiversität - hat da der Naturschutz eine neue Lösung erfunden?

Über Diversität spricht man in Ökologie und Naturschutz besonders seit den Sechziger Jahren.

Zuerst hat man unter der Diversität tatsächlich die Artenvielfalt verstanden. Der berühmte amerikanische Ökologe Eugene P. Odum beschreibt in seinem weltbekannten Lehrbuch „Fundamentals of Ecology“ die Diversität als die Artenvielfalt in den biologischen Gesellschaften, wo er sich mit der Struktur dieser Gesellschaften befaßt.

Später wurde der Begriff erweitert, und zwar von der taxonomischen Ebene nach unten als genetische Vielfalt - und auch von der taxonomischen Ebene hinauf - als Vielfalt der biologischen Gesellschaften, Biozönosen, beziehungsweise der Ökosysteme in einer Landschaft oder in einem Biom.

Jedenfalls in diesem ursprünglichen Sinne wurde die Diversität nur ein Merkmal der Ökosysteme, eventuell - später - im Natur- und Umweltschutz eine Eigenschaft, Beschaffenheit, Qualität der Umwelt, manchmal als ein ergänzender Begriff der Stabilität.

Wenn man heute über die biologische Diversität, oder verkürzt, die Biodiversität spricht und schreibt, hat dieser Begriff einen ganz anderen Inhalt. Kurz gesagt, wird heute im Natur- und Umweltschutz die Biodiversität aufgefaßt als die „totale Gesamtheit von Genen, Arten und Ökosystemen“

So ist die Biodiversität keine neue modische Lösung für den Naturschutz, sondern der umfassende Überbegriff dessen, was der Gegenstand und Kern aller Naturschutzbestrebungen und praktischen Tätigkeiten darstellt.

Die Globale Strategie der Biodiversität

Die oben erwähnte Definition wurde der „Globalen Strategie der Biodiversität“ entnommen, einem weltweiten, programmatischen und strategischen Dokument führender internationaler Naturschutzkreise. Das Dokument wurde feierlich bekanntgegeben während des Weltkongresses über Nationalparks und Schutzgebiete in Caracas, Venezuela, am 11. Februar 1992.

Die „Globale Strategie der Biodiversität“ ist als ein Programm gemeint, ein Programm, welches die Zerstörung der Weltbiodiversität verhindern soll. Drei gegenseitig sich ergänzende integrierte Teilziele sind nötig, um das Programm zu erfüllen und das riesige Hauptziel zu erreichen:

Es geht darum:

1. ein Maximum von Biodiversität zu *erhalten*;
2. die Rolle und die Ausnutzung der Biodiversität in der Biosphäre zu *erforschen*;
3. die Notwendigkeit einer nachhaltigen und gerechten Nutzung der Biodiversität durch die Menschen zu *vermitteln*.

Die Strategie enthält insgesamt 85 Aktionsvorschläge, die auf der internationalen, nationalen und lokalen Ebene durchzuführen und auf diese Ebenen gerichtet sind. Sie soll grundsätzliche Änderungen im Verhalten sowohl jedes einzelnen Menschen, als auch ganzer Völker und Organisationen hinsichtlich Bewertung, Pflege und Nutzung des biologischen Reichtums der Erde bewirken und unterstützen.

Die Formulierung der Globalen Strategie der Biodiversität hat über drei Jahre lang gedauert, und es haben sich an ihr mehr als 40 Regierungen und ihre Einrichtungen sowie private Vereinigungen beteiligt. Die führende Rolle dabei haben drei wichtige internationale Organisationen ausgeübt:

das Welt-Ressourcen-Institut (WRI - World Resources Institute),

der Weltnaturschutzbund (IUCN - The World Conservation Union),

das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP - United Nations Environment Programme).

Das Dokument faßt die Meinungen und Empfehlungen der Wissenschaftler, der Regierungen, der Naturschützer und der Bürgerinitiativen aus der ganzen Welt zusammen.

Schon im Jahre 1980 haben IUCN, WWF und UNEP ein wichtiges Programmdokument die Weltstrategie des Naturschutzes (The World Conservation Strategy) herausgegeben. Elf Jahre später wurde eine neue, überarbeitete und erweiterte Fassung von denselben Organisationen unter dem Namen „Wir pflegen die Erde - eine Strategie für ein nachhaltiges Leben“ (Caring for the Earth - A Strategy for Sustainable Living) veröffentlicht. Schon in diesen beiden Dokumenten wird mit Priorität die Aufmerksamkeit auf die Problematik der Biodiversität und ihre Erhaltung gerichtet. Doch es hat sich gezeigt, daß diese vorrangige Frage eine besondere und gesonderte Behandlung verdient, wobei die Globale Strategie der Biodiversität mit den beiden oben erwähnten Programmdokumenten im Einklang steht und die in ihnen proklamierten Grundsätze, Forderungen und Empfehlungen weiter entwickelt.

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Biodiversität - eine neue Herausforderung für den Naturschutz“ 30.3. 1.4.1993 in Aschaffenburg (Leitung: Dr. Michael Vogel, ANL)

Die Notwendigkeit eines Sonderdokumentes wurde durch zwei andere, äußerst wichtige internationale Prozesse betont: die Erklärung der Globalen Strategie der Biodiversität ist diesen beiden vorhergegangen und hat tatsächlich zu ihren Schlußformulierungen einen wichtigen Beitrag geleistet. Es handelt sich um die Agenda 21 der UNO-Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro, Juni 1992, und um die internationale Konvention über die biologische Diversität, welche bei dem Rio-Gipfeltreffen zur Unterzeichnung vorgelegt wurde.

Die Globale Strategie der Biodiversität fordert folgende Maßnahmen:

A. Auf der internationalen Ebene

1. Die Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität sollen durch internationale Zusammenarbeit beschleunigt werden.
2. Der Biodiversitätsschutz soll in die internationale ökonomische Politik integriert werden.
3. Der legislative Rahmen soll zusätzlich zur internationalen Konvention über die biologische Diversität gestärkt werden.
4. Die Entwicklungshilfe soll zum Instrument des Biodiversitätsschutzes gemacht werden.
5. Die finanziellen Mittel zum Biodiversitätsschutz sollen erhöht und neue effektive Wege zum Gewinnen der nötigen Finanzen entwickelt werden.

B. Auf der lokalen Ebene

1. Die Disproportionen in der Kontrolle über die natürlichen Hilfsquellen sollen beseitigt werden, um dadurch die Verluste der Biodiversität wesentlich zu verringern, und eine neue Verbundenheit in Naturschutz und Landschaftspflege zwischen der zentralen Regierung und den lokalen Gemeinden aufzubauen.
2. Institutionelle Bedingungen für einen regionalen Naturschutz und eine biologisch orientierte Entwicklung sollen geschaffen werden.
3. Eine nachhaltige Nutzung von Produkten und Leistungen aus der freien Natur zum lokalen Wohlstand ist zu erweitern und zu unterstützen.
4. Für diejenigen, welche lokales Wissen zur Nutzung der Genressourcen besitzen und dieses Wissen anwenden, ist eine entsprechende Belohnung zu gewährleisten.

C. Auf der nationalen Ebene

1. Soweit eine Politik, welche Verschwendung und Missbrauch der Biodiversität ermöglicht, existiert, ist sie zu reformieren.
2. Neue Konzeptionen und Methoden zur Erhaltung und gerechten Nutzung der Biodiversität sind durchzusetzen.
3. Der Verbrauch an biologischen Ressourcen ist zu erniedrigen.
4. Bestrebungen zur Erhaltung der Biodiversität im privaten Sektor sind zu unterstützen.
5. Der Biodiversitätsschutz ist in die Landschaftspflege einzuschließen.

6. Der Biodiversitätsschutz ist in den Prozess der Nationalplanung zu integrieren.

D. Im Bereich der rechtlichen Instrumente und der Technologien zum Biodiversitätsschutz

1. Nationale und internationale Prioritäten zur Stärkung von Schutzgebieten sind zu bestimmen und ihre Rolle im Hinblick auf den Biodiversitätsschutz ist zu erhöhen.
2. Die Nachhaltigkeit der Schutzgebiete und ihr Beitrag zum Biodiversitätsschutz sind zu sichern.
3. Die Kapazität zur Erhaltung von Arten, Populationen und der Genetischen Diversität in natürlichen Biotopen ist zu fördern.
4. Die Kapazität der ex-situ Schutzeinrichtungen zur Erhaltung der Biodiversität ist zu fördern.

E. Im Bereich der menschlichen Bildung zum Biodiversitätsschutz

1. Den Respekt und das Bewusstsein betreffend den Wert und die Bedeutung der Biodiversität ist zu fördern. Die breite Öffentlichkeit ist zu erziehen und zur nachhaltigen Entwicklung anzuhalten.
2. Allen entsprechenden Organisationen und Einrichtungen in der Öffentlichkeit ist auf dem Gebiete des Biodiversitätsschutzes zu helfen.
3. Die Grundlagenforschung sowie die angewandte wissenschaftliche Forschung über den Biodiversitätsschutz ist zu fördern.
4. Die menschliche Akzeptanz zum Biodiversitätsschutz ist zu entwickeln.

Die oben erwähnten Themenkreise werden in dem Strategiepapier wiederum in mehr konkrete Einzelaktionen gegliedert und aufbereitet. Nun: natürlich ist ihre Anwendung auf allen drei Ebenen und in den beiden Bereichen dringend nötig.

Die Anwendung der Globalen Strategie der Biodiversität in der Tschechischen Republik

Internationale Programmdokumente im Natur- und Umweltschutz werden in den letzten Jahren auch in der Tschechischen Republik weitgehend bekannt gemacht. So ist es schon im Oktober 1991 bei der Erklärung der Weltnaturschutzstrategie „Wir pflegen die Erde“ auf einem ziemlich hohen Niveau sowie auf der lokalen Ebene, in einer engen Zusammenarbeit mit den Massenmedien geschehen.

Zu der Globalen Strategie der Biodiversität hat man -unter der Leitung des damals noch tschechoslowakischen Koordinierungszentrums der IUCN- durch das Tschechische Institut für Naturschutz und die Naturwissenschaftliche Fakultät der Palacký Universität in den Tagen vom 8. bis 10. September 1992 die tschechoslowakische Konferenz über die Biodiversität in Olomouc (Olmütz) veranstaltet. Der Bericht von dieser Konferenz liegt bereits vor und enthält auch die tschechische Übersetzung einer verkürzten Fassung der Globalen Strategie der Biodiversität, die als ein Handbuch

für führende Personen- („A Policy-maker's Guide“) herausgegeben wurde. Diese möchten wir jetzt in einer höheren Auflage und in guter graphischer Ausstattung unter allen „Decision-makers“ unserer Republik, nicht nur auf dem Gebiete des Naturschutzes und der Landschaftspflege, verbreiten.

In unserer nationalen Planung ist auch beabsichtigt, eine tschechische Nationalstrategie der Biodiversität auszuarbeiten und diese in einer gedruckten Form auch zusammen mit dem verkürzten internationalen Dokument zu verteilen.

Zuerst muß man natürlich die nationale Strategie fertig haben. Die Arbeiten haben schon begonnen, unter der Koordination des tschechischen IUCN-Zentrums im Tschechischen Institut für Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem Nationalen MAB-Komitee der Tschechischen Republik und mit verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen, unter diesen besonders mit der Palacký Universität zu Olmütz in Mähren. Zu unserer Arbeit kann eine ältere Unterlage, die bereits 1986/87 veröffentlichte Strategie der Genfondserhaltung in der Tschechischen Republik, die sich besonders mit der taxonomischen Ebene der Biodiversität beschäftigt hat, benutzt werden. Im Rahmen von diesen Bestrebungen beabsichtigen wir auch, in einer engen Zusammenarbeit und mit Unterstützung der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Olmütz, dort eine neue Forschungsstelle für Biodiversität zu gründen und ein Universitätsstudium „Erhaltung und Nutzung der Biodiversität“ zu eröffnen.

Zum Schluß der tschechoslowakischen Konferenz im September 1992 wurde eine Resolution angenommen und an verschiedene Regierungsstellen, wissenschaftliche und freiwillige Organisationen, Massenmedien, auch an die führenden internationalen Organisationen, geschickt. Die Forderungen dieser Resolution haben inzwischen bei vielen der Adressaten einen positiven Anklang gefunden.

Trotz aller dieser Ergebnisse stehen wir noch am Anfang einer großen Arbeit, eines ganzen Prozesses, und wir sind uns völlig bewußt, daß bei den heutigen ökonomischen Schwierigkeiten diese Arbeit keinesfalls eine leichte Arbeit sein wird.

Literatur

ČEŘOVSKÝ J., MLČOCH S. (1992):
Biodiverzita-klíčové heslo moderní ochrany přírody. Biodiversität- eine Schlüsselparole des modernen Naturschutzes, in Tschech.- Živa 40:2-4, Academia Verlag Praha.

ČEŘOVSKÝ J., TRPÁK, P. (1986-1987):
Strategie ochrany genofondu v ČSR / Strategie der Genfondserhaltung in der Tschechischen Sozialistischen Republik, tschech., kurze deutsche Zusammenfassung/Pamathy a přírody 11: 481-483, 545-548, 609-613; 12:33-36. Panorama, Praha.

GROOMBRIDGE, B. (Edit.) (1992):
Global Biodiversity. Status of the Earth's Living Resources. P.i.-xvii, 1-585.-Chapman and hall, London-Glasgow-New York-Tokyo-Melbourne-Madras 1992.

IUCN, UNEP, WWF (1991):
Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living.- IUCN, Gland, Switzerland 1991, 228 pp.

ODUM Eugene P. (1971):
Fundamentals of Ecology. 3 Ed. W.B.Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto.

PETŘÍČEK, V. (Edit.) (1992):
Sbornik z celostátní konference o biodiverzite, Olomouc, září 1992 (Bericht der ganzstaatlichen Konferenz über die Biodiversität, Olmütz, September 1992- in Tschech. 84 Seiten)
Český ústav ochrany přírody (Tschechisches Institut für Naturschutz), Praha.

WRI, IUCN, UNEP (1992):
Global Biodiversity Strategy. 244 pp. WRI, Washington, D.C.

WRI, IUCN, UNEP (1992):
Global Biodiversity Strategy, Policy-makers Guide. 35 pp. WRI, Washington, D.C., USA.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Jan Čeřovský
Agentur für Natur- und Landschaftsschutz der ČR
Kališnická 4
CZ-13000 Praha 3
Tschechische Republik

Kosten und Nutzen eines nachhaltigen Schutzes der Biodiversität

Klaus TAMPE*

1. Einleitung

Unter Biodiversität wird die Vielfalt von Genen, Arten und Ökosystemen verstanden. Diese biologische Vielfalt, welche die Natur in Millionen von Jahren hervorgebracht hat, wird weltweit mit zunehmender Geschwindigkeit durch den Menschen dezimiert. Die immer länger werdenden Roten Listen belegen diese erschreckende Tatsache nur zu gut. Der Erhalt der Biodiversität stellt jedoch eine Pflicht gegenüber den zukünftigen Generationen dar¹⁾. Diese anthropozentrische Begründung für einen umfassenden Erhalt der Biodiversität ist nicht die einzig mögliche philosophische Begründung, aber sie hat, zumindest beim derzeitigen Stand der Diskussion, den höchsten Grad an Verbindlichkeit. Auf die unterschiedlichen Begründungen soll hier jedoch nicht eingegangen werden, vielmehr widmen sich die folgenden Ausführungen den ökonomischen Aspekten der Biodiversität und ihrer Erhaltung.

2. Manifeste und potentielle Nutzen wilder Arten und Biotope

Die Nützlichkeit der Biodiversität wird aus Unkenntnis von vielen Menschen weit unterschätzt. Dagegen belegen neuere Studien immer wieder den hohen Stellenwert, den die Nutzung wilder Arten einnimmt. So ergab bspw. eine Untersuchung von PRESCOTT-ALLEN & PRESCOTT-ALLEN (1986), daß ca. 4% des Bruttosozialproduktes der USA und Kanadas auf die Nutzung wilder und halbwilder Arten zurückzuführen sind. Um eine bessere Vorstellung über die Nützlichkeit von Arten und Biotopen zu bekommen, werden im folgenden einige Bereiche aktueller und potentieller Nutzenstiftungen angesprochen:

Die **Sicherung der Ernährung** ist einer der wichtigsten Bereiche. Auf der Erde existieren rund 250.000 Gefäßpflanzenarten, von denen schätzungsweise 75.000 eßbare Bestandteile aufweisen. Etwa 7.000 dieser Arten wurden oder werden zur menschlichen Ernährung, zumeist auf regionaler Ebene, herangezogen. Von diesen genutzten Arten wiederum liefern derzeit ganze fünf Getreidearten 50% und die 20 wichtigsten Pflanzenarten 90% der pflanzlichen Kost des Menschen (MYERS 1979, WILSON 1989). Änderungen der Umweltbedingungen, der Konsumentenpräferenzen u.ä. können allerdings dazu führen, daß neue bzw. ehemals genutzte Arten für die Ernährung interessant werden. Hingewiesen sei hier auf den Siegeszug der Sojabohne (*Glycine max*), die erst im 19. Jahr-

hundert in die Vereinigten Staaten eingeführt wurde und nach der züchterischen Bearbeitung seit 1920 kommerziell angebaut wird. Heute liegt das weltweit größte Anbaugebiet der Sojabohne in Nordamerika und der Produktionswert übersteigt den der amerikanischen Mais- bzw. Weizenproduktion bei weitem.

Des weiteren stellt der Genpool der wilden Verwandten unserer Kulturpflanzen und Nutztiere in vielen Fällen die **genetische Basis für Fortschritte bei der Züchtung** dar. Durch das Einkreuzen wilder Arten konnte bspw. wiederholt die Resistenz bestimmter Nutzpflanzen verbessert werden. Ein schon klassisches Beispiel hierfür ist die Hungersnot von 1840 in Irland, die durch die Kartoffelfäule (*Phytophthora infestans*) ausgelöst und durch das Einkreuzen von amerikanischen Wildkartoffeln besiegt wurde. Doch nicht nur die Resistenzzüchtung profitiert von den Genen der Wildpflanzen, sondern durch das gezielte Einkreuzen bestimmter Gene kann vielfach eine bessere Anpassung der Kulturpflanzen an bestimmte Umweltbedingungen erzielt werden (z.B. erhöhte Salz- oder Trockenheitstoleranz), die Bildung wertvoller Inhaltsstoffe kann gefördert werden usw. Die mitteleuropäische Flora ist insbesondere für die züchterischen Belange von Arznei-, Obst- und Gemüsepflanzen sehr interessant. Stellvertretend seien hier die Beerenfrüchte genannt, wie Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*), Rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*), Brombeere (*Rubus fruticosus*) usw. (SCHLOSSER et al. 1991); bei letzter findet in Mitteleuropa derzeit eine Aufspaltung der Art in Unterarten statt. Die wilden Verwandten unserer Kulturpflanzen gewinnen mit zunehmender Konzentration auf wenige Hochleistungsrassen und durch das Verschwinden vieler Landrassen, die ebenfalls ein wichtiges Genreservoir darstellen, stetig an Bedeutung.

Für den Bereich **Pharmaka und Medizin** ist die Artenvielfalt ebenfalls von erheblichem Nutzen. Eine beträchtliche Anzahl von Pharmazeutika basiert auf biologische Grundstoffen, so finden derzeit 119 chemische Substanzen aus höheren Pflanzen in der Medizin Verwendung (FARNSWORTH 1988). Allein in den OECD-Staaten wurden 1985 verschreibungs- und nichtverschreibungspflichtige Arzneimittel auf biologischer Basis im Wert von ca. 43 Mrd. Dollar verkauft. Weltweit sind ca. 75% und innerhalb der OECD-Staaten immerhin noch 25% der Arzneimittel pflanzlicher Herkunft (OECD 1987). Dabei ist die Zahl der bisher entdeckten biologischen Substanzen, die zu pharmazeutischen Zwecken genutzt werden, im Vergleich zu den noch nicht entdeckten Substanzen mit Sicherheit als gering einzustufen. Denn erst ein Bruchteil der existierenden Arten ist auf ihre Inhaltsstoffe und deren mögliche Anwendungen hin untersucht worden. In welchem

* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Biodiversität - eine neue Herausforderung für den Naturschutz“ 30.3.-1.4. 1993 in Aschaffenburg (Leitung: Dr. Michael Vogel, ANL)

¹⁾ Vgl. hierzu HAMPICKE 1991, 1994 und die dort angegebene Literatur

Umfang auch die mitteleuropäische Flora Arzneipflanzen aufweist, zeigt eine Untersuchung von DAPPER (1987), die neben 1.471 höheren Pflanzen auch 24 Bakterien, 17 Algen, 36 Pilze, 19 Flechten und 14 Moose umfaßt.

Von ebenso großer Bedeutung sind die **sonstigen Rohstoffe**, die von wilden Arten geliefert werden. Neben den altbekannten Rohstoffen kommen immer wieder neue hinzu. Die Palette möglicher Rohstoffe ist dabei weit gespannt, man denke nur an Leder, Wolle, Federn, Hölzer, Aromastoffe, Farbstoffe, Öle, Harze usw. Als wahre Schatzkammer für chemische Rohstoffe erweist sich vor allem der sekundäre Stoffwechsel der Pflanzen. Ein gutes Beispiel für eine Pflanze, deren Inhaltsstoffe auf die vielfältigste Weise - von Körperpflegeprodukten bis zu Industrieölen genutzt werden, ist die Jojoba (*Simmondsia chinensis*) (OLDFIELD 1984). Screenings bzgl. der Inhaltsstoffe bei mitteleuropäischen Pflanzen haben gezeigt, daß einige dieser Pflanzen durchaus als potentielle Rohstofflieferanten von Interesse sind, so könnten etwa die Kreuzblättrige-Wolfsmilch (*Euphorbia lathyris*) oder das Ackerschellerkraut (*Thlaspi arvense*) nach einer züchterischen Bearbeitung landwirtschaftlich angebaut und als Ölpflanzen genutzt werden (SCHLOSSER et al. 1991).

Zahlreiche Arten erfüllen wichtige **Indikator- und Testfunktionen**. Sie geben Auskunft über Belastungszustände von Ökosystemen, zeigen Beeinträchtigungen von Umweltmedien an, dienen zur langfristigen Überwachung von Umweltbelastungen usw. (ARNDT et al. 1987). Bestimmte Biotop, z.B. Moore und Korallenriffe, stellen zudem wichtige Archive dar, die bspw. Auskunft über die Klima- und Umweltbedingungen früherer Zeiten geben können.

Arten und Biotop üben für die unterschiedlichsten Bereiche menschlichen Handelns eine **Vorbildfunktion** aus. Technische Innovationen beruhen daher nicht selten auf der Nachahmung der Natur. So gab etwa das Fell des Eisbären (*Ursus maritimus*) wichtige Impulse für die Entwicklung von Thermokleidung (MYERS 1983). Ebenso dienen Arten der medizinischen Forschung im weitesten Sinne. Das Gürteltier (*Dasyurus novemcinctus*) wird bei der Leparaforschung eingesetzt, an Albatrosen (*Diomedea spec.*) werden Studien zu Herzfehlern betrieben usw. (OLDFIELD 1984)

Als letztes sei auf die Nutzenstiftungen im **emotionalen und ästhetischen Bereich** hingewiesen. Man denke hier an den Erlebniswert einer Landschaft, das ästhetische Moment bei der Naturbetrachtung u.v.a.m. Diese Eindrücke sind für die Psyche und damit für das Wohlbefinden des Menschen von großer Bedeutung. In Anbetracht der Koevolution des Menschen mit den ihn umgebenden Arten und Biotopen ist dies nicht weiter verwunderlich.

3. Ökonomische Eigenschaften von Arten und Biotopen

Arten und Biotop stellen natürliche erneuerbare Ressourcen dar. Ein wichtiges Merkmal, das viele und zunehmend mehr Arten und Biotop aufweisen und das sie zu **wertvollen** Ressourcen werden läßt, ist ihre **Knappheit**. Diese Knappheit ist es,

die sie für die wissenschaftliche Ökonomie interessant macht, da deren Anliegen der rationale Umgang mit **knappen wertvollen** Ressourcen ist. Die zu beobachtende zunehmende Knappheit hat zwei Gründe: Zum einen findet durch das Aussterben von Arten ein stetiger Angebotsrückgang statt und zum anderen steigt die Nachfrage, da einerseits weitere Nutzenstiftungen entdeckt werden und andererseits infolge steigender Einkommen gekoppelt mit einem höheren Bildungsstand Arten- und Biotopenschutz verstärkt aus immaterieller Sicht gefordert wird (BACHMURA 1971). Obwohl Arten und Biotop dementsprechend als wertvolle Güter aufzufassen sind, unterscheiden sie sich aufgrund bestimmter Eigenschaften doch erheblich von „normalen“ Wirtschaftsgütern. Auf die wichtigsten dieser Eigenschaften sei im folgenden hingewiesen:

- Der von Arten und Biotop ausgehende Nutzen hat im Extremfall den Charakter eines rein **öffentlichen Gutes**. (Kein Ausschluß von der Nutzung möglich, keine Konkurrenz bei der Nutzung).

Arten und Biotop können, wie oben anhand einiger Beispiele aufgezeigt wurde, teilweise erheblichen Nutzen stiften. Ob eine bestimmte Art oder ein bestimmter Biotop allerdings jemals Nutzen stiften wird, ist vielfach ungewiß. Diese **Ungewißheit des Nutzens** basiert auf zwei Umständen (BISHOP 1978, TISDELL 1989). Zum einen kann über die zukünftige Nachfrage nichts Näheres ausgesagt werden, da die Präferenzen der zukünftigen Generationen unbekannt sind. Zum anderen ist unser Wissen über die nutzenstiftenden Eigenschaften von Arten und Biotop noch sehr lückenhaft.

- Die Ausrottung von Arten und teilweise auch das Zerstören von Biotop (z.B. Moore) stellen extreme Beispiele für **irreversible Handlungen** dar. Denn eine Art ist etwas Einmaliges und kann so nicht wieder entstehen. Durch die Ausrottung ist das gesamte evolutionäre Entwicklungspotential dieser Art für immer verloren. Entscheidungen mit solch irreversiblen Folgen bedürfen immer einer besonderen Sorgfalt beim Abwägungsprozeß.

Die von Arten ausgehenden Nutzenstiftungen sind teilweise nur sehr **schwer zu substituieren**. Dies trifft nicht nur für spezielle Eigenschaften zu, die im Produktionsprozeß genutzt werden, sondern gilt vor allem dort, wo Arten als Konsumgüter angesehen werden müssen (BISHOP 1978). Die Beobachtung einer Art X kann eben nicht ohne weiteres durch die Beobachtung der Art Y ersetzt werden usw.

Da Arten über sehr lange Zeiträume existieren, zeichnen sie sich zudem durch **intergenerationelle Nutzenstiftungen** aus. Die Entscheidung eine Art auszurotten, hat dementsprechend Auswirkungen auf alle nachfolgenden Generationen, ohne daß diese jedoch die Möglichkeit besitzen diese Entscheidung zu beeinflussen. Die zukünftigen Generationen können eine einmal ausgerottete Art nicht mehr erleben und sind aller möglicher Nutzenstiftungen, die von dieser Art ausgehen könnten, beraubt. Solche schwerwiegenden Entscheidungen dürfen nicht allein unter ökonomisch-instrumentellen Gesichtspunkten betrachtet werden, sondern hier sind auch ethische Fragen bezüglich der intergenerationellen Gerechtigkeit angesprochen. Die entscheidende Frage hierbei ist,

ob heutige Generationen Entscheidungen treffen dürfen, die allen zukünftigen Generationen mögliche Optionen der Bedürfnisbefriedigung entziehen. Mit Sicherheit ist dies für all jene Fälle zu verneinen, in denen die Vernichtung von Arten ohne jeden Grund bzw. um kurzfristiger Vorteile wegen erfolgt. Welche Kosten des Arten- und Biotopschutzes einer Generation im einzelnen zugemutet werden können, muß im gesellschaftlichen Diskurs entschieden werden. Um hier richtig entscheiden zu können bedarf es aber Informationen über die Höhe der möglichen Kosten des Erhalts der Biodiversität. Die Bereitstellung solcher Informationen ist eine wichtige Aufgabe der Ökonomie.

4. Was ist monetär bewertbar?

Bevor näher auf die Kosten und Nutzen der Biodiversität eingegangen wird, ist zunächst zu klären, was überhaupt monetär bewertet werden kann. Da von Arten und Biotopen intergenerationelle Nutzenstiftungen ausgehen, ist es logisch unmöglich ihren Wert monetär anzugeben, denn die Wertschätzungen der kommenden Generationen sind uns nicht bekannt. Die Aussage „Eine Art ist XY DM wert“ kann also in dieser Form nicht getroffen werden. Die Tatsache, daß der Wert einer Art bzw. der Wert der Biodiversität nicht monetär erfaßt werden kann, darf jedoch nicht zu dem Schluß verleiten, daß monetäre Bewertungen bei ökologischen Werten überhaupt fehl am Platz und daher zu unterlassen sind. Genau das Gegenteil ist der Fall, denn gerade monetäre Bewertungen in bezug auf ökologische Werte sind dort, wo sie möglich und sinnvoll sind, wichtige Informationen für eine **rationale Entscheidungsfindung**.

Welche monetären Größen können nun im Zusammenhang mit ökologischen Werten erfaßt werden? Drei Ansätze zur monetären Bewertung sind möglich:

1. Die meßbaren Leistungen, die von Arten bzw. Ökosystemen erbracht werden, können monetär bewertet werden.
2. Die monetären Kosten des Arten- und Biotopschutzes können ermittelt werden.
3. Die Zahlungsbereitschaft der heutigen Generationen für den Arten- und Biotopschutz kann ermittelt werden.

Der erste Ansatz, die Monetarisierung meßbarer Leistungen, wird hier nicht weiter betrachtet. Vielmehr widmen sich die folgenden Ausführungen den beiden letzteren Ansätzen. Zunächst wird auf die möglichen Kosten und die Kostenstruktur für den Arten- und Biotopschutz eingegangen und anschließend wird die Zahlungsbereitschaft für solche Schutzkonzepte näher betrachtet.

5. Mögliche Kosten des Arten- und Biotopschutzes

Die Kosten des Arten- und Biotopschutzes sind grundsätzlich einer monetären Bewertung zugänglich, da die meisten zur Erhaltung benötigten Faktoren monetarisierbar sind. Für einen Großteil dieser Faktoren, wie bspw. Flächen, Arbeitskräfte und Kapital liegen zudem schon monetäre Bewertungen in Form von Preisen vor. Allerdings ist die

Ermittlung der Arten- und Biotopschutzkosten alles andere als trivial. Schlaglichtartig seien die wichtigsten der zu bewältigenden Probleme beleuchtet.

Ein grundlegendes Problem bei der Ermittlung von Arten- und Biotopschutzkosten ist, daß es sie so nicht gibt. Vielmehr spiegeln die ermittelten Kosten immer nur die Kosten eines bestimmten Arten- und Biotopschutzprogrammes wider. Denn hinsichtlich der Zielsetzungen und der durchzuführenden Maßnahmen sind unterschiedliche Ausgestaltungen denkbar, da der Naturschutz und damit auch der Arten- und Biotopschutz sich von der Ökologie nicht zuletzt dadurch unterscheidet, daß er gesellschaftliche Normensetzungen integriert (PLACHTER 1992). Unterschiedliche Bewertungen von Naturzuständen, von der Wünschbarkeit bestimmter Entwicklungen u.ä. können zu unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen bei der Konzipierung von Arten- und Biotopschutzprogrammen führen, man denke nur an die derzeitige Diskussion über die Gewichtung von Sukzession und Kulturlandschaftserhalt. Die Kosten solch unterschiedlicher Konzepte können dann unter Umständen erheblich voneinander abweichen.

Ein weiteres Problem bei der Kostenermittlung stellt die Zurechenbarkeit von Kosten dar. Sind bspw. durchzuführende Maßnahmen im Bereich der Gewässerreinigung schon aus Gründen der menschlichen Gesundheitsvorsorge erforderlich, so sind die Kosten für diese Maßnahmen selbstverständlich nicht dem Arten- und Biotopschutz anzulasten, auch wenn sie diesem zugute kommen, sondern dieser partizipiert kostenfrei von der höherrangigen Maßnahme. Lediglich die Kosten, die für erhöhte Anforderungen aus Arten- und Biotopschutzgründen anfallen, sind diesem anzurechnen.

Die größten Schwierigkeiten der Kostenermittlung bestehen allerdings bei der notwendigen Unterscheidung zwischen beobachtbaren Preisen an der Oberfläche des wirtschaftlichen Geschehens und echten volkswirtschaftlichen Kosten. Denn die herrschenden Preise können im erheblichen Umfang verzerrt sein und spiegeln somit nicht mehr die korrekten Knappheiten wider. So können Preise bspw. verzerrt sein, weil sie Einkommenstransfers an eine bestimmte Berufsgruppen beinhalten. Besonders augenfällig dies vor der EU-Agrarreform von 1992 im Agrarsektor, wo die Agrarprotektion zu einer enormen Verzerrung der Preise führte. Gerade dieser Bereich ist aber besonders stark von Arten- und Biotopschutzmaßnahmen betroffen. Wird der Arten- und Biotopschutz für die Einschränkungen im landwirtschaftlichen Bereich zur Kasse gebeten, so muß er in diesem Falle die Agrarsubventionen mitbezahlen, was hohe Zahlungen bewirkt und Kosten vortäuscht (WILLIS et al. 1988).

Im Gegensatz zu den einzelwirtschaftlichen Kosten - Faktoreinsatz zu herrschenden Preisen - treten volkswirtschaftliche Kosten nur dann auf, wenn die Gesellschaft als ganze auf knappe Güter und Dienstleistungen verzichten muß, unabhängig davon wie die Verzichte sich auf einzelne Wirtschaftssubjekte verteilen und welche **Zahlungsströme** an der Oberfläche des Wirtschaftsgeschehens durch eine Maßnahme hervorgerufen werden.

Trotz der geschilderten Probleme bei der korrekten Kostenermittlung sind in den letzten Jahren

wiederholt Berechnungen für bestimmte Arten- und Biotopschutzmaßnahmen durchgeführt worden. Zur besseren Veranschaulichung möglicher Kosten und Nutzen von Arten- und Biotopschutzmaßnahmen sollen hier die wichtigsten Ergebnisse einer Studie für die Bundesrepublik Deutschland (vor dem 3.10.1990), die unter Federführung von Prof. Hampicke durchgeführt wurde (HAMPICKE et al. 1991), näher betrachtet werden. Innerhalb dieser Untersuchung wurden drei Kostenarten ermittelt. Erstens wurden die Kosten zu herrschenden Preise berechnet, die zwar nichts über die volkswirtschaftlichen Kosten der Maßnahmen aussagen, aber dennoch von großem Informationswert sind, da sie Auskunft über die zur Finanzierung benötigten Mittel geben. Zweitens wurden durch eine teilweise „Entzerrung“ der empirischen Preise die volkswirtschaftlichen Kosten zumindest näherungsweise ermittelt. Drittens wurden mögliche Ausgleichszahlungen an die Land- und Forstwirtschaft berechnet. (Situation vor der EU-Agrarreform von 1992!).

Die Grundlage für die ökonomischen Berechnungen bildeten zwei Mengengerüste (Szenarios), die auf der Basis einer Vielzahl von Informationen aus ökologischen Fachkreisen, wie bspw. Biotopkartierungen, Naturschutzprogrammen, Forderungen für flächen- und artenbezogene Maßnahmen u.ä. erstellt wurden. Diese beiden Mengengerüste spiegeln in etwa die Bandbreite der in Fachkreisen diskutierten realistischen und anerkannten Arten- und Biotopschutzforderungen wider. Allerdings mußten aus arbeitstechnischen Gründen Siedlungsbiotope, Meeresküsten, Hochgebirgsregionen und Seen unberücksichtigt bleiben. Ebenso konnten Maßnahmen zur Verminderung anthropogener Stoffeinträge nicht mit einbezogen werden; eine solche Reduzierung der Stoffeinträge ist aber für die langfristige Erhaltung vieler Biotope und deren Arteninventar eine **Grundvoraussetzung** (vgl. NNA 1989). Für die betrachteten Biotope wurde eine Abschätzung der erforderlichen Flächen vorgenommen und grob ermittelt, in welchem Umfang die erforderlichen Flächen bereits vorhanden sind bzw. welchen derzeitigen Nutzungen die zusätzlich erforderlichen Flächen mehr oder weniger zu entziehen sind. Diese Angaben ergaben die Basis für die Ermittlung der Flächennutzungskosten. Des weiteren wurden die Umfänge für notwendige Erstinstandsetzungs- und Pflegemaßnahmen ermittelt. Zu diesem Punkt muß angemerkt werden, daß sich die Untersuchung stark am Leitbild der vorindustriellen Kulturlandschaft orientiert, da in den extensiv genutzten Agrarbiotopen die größte Anzahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten zu finden ist. Zwar stellen diese Biotope für einen Teil dieser Arten nur Ersatzlebensräume dar, aber wenn man diese Arten in Mitteleuropa erhalten will, muß man die extensiv genutzten Halbkulturlandschaften ebenfalls in einem gewissen Umfang erhalten. Neben den Halbkulturbiotopen finden sich in den Mengengerüsten auch natürliche und naturnahe Biotope sowie Sukzessionsflächen. Die Orientierung an dem Leitbild „traditionelle Kulturlandschaft“ ist eine relativ teure Zielsetzung, da für eine ganze Anzahl von Biotopen eine nach heutigen Maßstäben unwirtschaftliche landwirtschaftliche Nutzung erforderlich ist bzw. bei deren Wegfall Pflegemaßnahmen notwendig sind. Bei einer

stärkeren Präferenzierung der Sukzession verringerten sich die Kosten erheblich, da für diese Flächen zu meist nur die Flächennutzungskosten anfielen.

Anhand der beiden Mengengerüste wurden alle relevanten ökonomischen Konsequenzen ermittelt. Als erstes wurde abgeschätzt, in welchem Umfang Ausgleichszahlungen für die Land- und Forstwirtschaft erforderlich wären, wenn man den betroffenen Wirtschaftssubjekten die naturschutzbedingten Einkommensausfälle im Vergleich zum Status quo ersetzte. Ob solche Ausgleichszahlungen gezahlt werden, ist eine Entscheidung aufgrund von Werturteilen und der politischen Klugheit, wenn auf andere Art und Weise der Arten- und Biotopschutz ansonsten nicht durchgesetzt werden kann²⁾. Solche Ausgleichszahlungen werden seit einigen Jahren in vielen Bundesländern im Rahmen von Naturschutz- und Extensivierungsprogrammen gewährt. Die ermittelten Ausgleichszahlungen bestehen überwiegend aus Transferzahlungen an die Landwirtschaft. Gleichwohl scheinen Ausgleichszahlungen als **Übergangslösung** derzeit nicht verzichtbar zu sein, da es sonst bei der Umsetzung von Arten- und Biotopschutzmaßnahmen zu erheblichen Verzögerungen kommen würde, die sich der Naturschutz vielfach nicht leisten kann. Die **maximalen** Ausgleichszahlungen für die beiden Szenarios betragen 1,5 bzw. 2,5 Mrd. pro Jahr.

Neben den Flächen, die für die beiden Arten- und Biotopschutzszenarios erforderlich sind, wurde auch der sonstige notwendige Faktorinput abgeschätzt (vgl. Übersicht 1). Für das Szenario I sind neben 2,4 Mio. ha Fläche, 8.500 ständige und 11.500 einmalig für ein Jahr beschäftigte Arbeitskräfte und ein monetär erfaßter Sachaufwand (Material, Maschinen etc.) von ca. 223 Mio. DM pro Jahr erforderlich. Für das Szenario II umfaßt der notwendige Input 3,4 Mio. ha Fläche, 15.300 ständige und 15.800 einmalig für ein Jahr beschäftigte Arbeitskräfte sowie 304 Mio. DM pro Jahr an Sachaufwand.

Übersicht 1

Faktorinput für Arten- und Biotopschutzmaßnahmen

	Szenario I	Szenario II
Flächen (Mio. ha)	2,4	3,4
v. H. der BRD vor dem 3.10.1990	9,6%	13,6%
Arbeitskräfte		
ständig	8.500	15.300
einmalig (umgerechnet auf ein Jahr)	11.500	15.800
Sachaufwand (Mio. DM/ha)	223	304
Quelle: HAMPICKE et al. 1991, Tabelle 5.7-1 (vereinfacht)		

In Geldgrößen transformiert, ergaben sich für Szenario I Kosten in Höhe von knapp einer Mrd. DM und für Szenario II von gut 1,5 Mrd. DM pro Jahr. Sehr stark haben in dieser Berechnung die gewässerspezifischen Kosten (Erhöhung der Klärkapazität, Gewässerrückbau u.ä.) mit ca. 25% zu Buche geschlagen. Vor allem bei den Flächennutzungskosten

²⁾ Näheres zu Ausgleichszahlungen in MÄHRLEIN 1990, TAMPE & HAMPICKE 1988.

sten wurden agrarpolitisch bedingte Verzerrungen der Kosten vermutet. Ein Versuch, die empirischen Marktpreise zu entzerren und damit die volkswirtschaftlichen Kosten zumindest näherungsweise zu ermitteln, bezog sich denn auch in der Hauptsache auf eine Korrektur bei den Flächennutzungskosten. Die jährlichen Kosten des Szenario I verminderten sich dadurch um ca. 250 Mio. DM auf eine dreiviertel Mrd. und bei Szenario II um ca. 300 Mio. DM auf rund 1,25 Mrd. DM pro Jahr. Die so ermittelten Kosten stellen jedoch noch nicht die echten volkswirtschaftlichen Kosten dar, auch wenn sie diesen näher kommen, denn letztlich müßten alle Beträge, die durch die Arten- und Biotopschutzmaßnahmen eingespart werden (z.B. die Kosten der Überproduktion in der Landwirtschaft), diesen auch gutgeschrieben werden. Somit dürften sich die Kosten weiter verringern. Diese schwierige Aufgabe konnte bisher noch nicht umfassend gelöst werden, so daß bis auf weiteres von Arten- und Biotopschutzkosten für ein umfassendes Naturschutzprogramm, von rund einer Milliarde DM pro Jahr auszugehen ist. In Übersicht 2 sind neben den Ausgleichszahlungen die unterschiedlichen Kosten noch einmal zusammengefaßt.

Übersicht 2

Kosten des Arten- und Biotopschutzes (Mio. DM/a)

	Szenario I	Szenario II
Ausgleichszahlungen	1.545	2.462
Kosten zu gegebenen Preisen	976	1.525
Volkswirtschaftliche Kosten (korrigierte Preise)	759	1.266

Quelle: HAMPICKE et al. 1991, Tabelle 7.2-1 (vereinfacht)

6. Monetäre Nachfrage nach Arten- und Biotopschutz

Nachdem die Kosten und die Kostenstruktur eines möglichen Arten- und Biotopschutzprogrammes erläutert wurden, soll jetzt auf die mögliche Nachfrage nach Arten- und Biotopschutz eingegangen werden. Arten und Biotope sind, wie die meisten ökologischen Güter, sogenannte Kollektivgüter, für die in der Regel keine Märkte und Preise existieren. Anders als bei herkömmlichen Privatgütern ist die Wertschätzung für Kollektivgüter nicht bekannt. Dies besagt jedoch nicht, daß diese Güter keine Wertschätzung seitens der Wirtschaftssubjekte genießen würden und demzufolge keine kaufkräftige Nachfrage nach ihnen bestünde. Vielmehr kann sich die latent vorhandene Zahlungsbereitschaft für solche Güter in Folge fehlender Märkte nicht artikulieren.

Die Methodik, mit der die latente Zahlungsbereitschaft ermittelt werden kann, hat in den letzten Jahren eine stürmische Entwicklung erfahren (vgl. MITCHELL & CARSON 1989, POMMEREHNE 1987). Zwei unterschiedliche Ansatzpunkte bei der Zahlungsbereitschaftsermittlung lassen sich unterscheiden. Die **indirekten Methoden** nutzen den Umstand aus, daß die meisten Kollektivgüter komplementär mit Privatgütern in Anspruch genommen werden, deren Kosten prinzipiell ermittelbar sind, z.B. lassen sich die Kosten ermitteln, die ein Subjekt auf sich nimmt, um in

den Genuß eines bestimmten Naturerlebnisses zu kommen, z.B. Fahrtkosten, spezielle Ausrüstungsgegenstände u.ä. Bei den **direkten Methoden** dagegen werden die Subjekte mündlich oder schriftlich nach ihrer Zahlungsbereitschaft befragt. Dabei kommt heute eine ausgefeilte Methodik zum Einsatz, die das Risiko von Verfälschungen bei den Antworten stark minimiert. Weltweit sind inzwischen eine ganze Reihe solcher Befragungen zur Zahlungsbereitschaft für den Schutz von Arten und Biotopen durchgeführt worden. Diese Befragungen zeigen eindeutig, daß eine monetäre Nachfrage nach Arten und Biotopen besteht, auch wenn diese Zahlungsbereitschaft nicht sehr hoch ist, was ihre Glaubwürdigkeit aber eher noch unterstreicht. Im Rahmen der schon zitierten Studie (HAMPICKE et al. 1991) wurde ebenfalls eine für die alten Bundesländer repräsentative schriftliche Befragung zur Zahlungsbereitschaft durchgeführt. Je nach Zahlungsempfänger (staatliche Stelle oder Stiftung) und vorgegebenen konkreten Informationen über Ziele und Kosten, schwanken die Mittelwerte der Zahlungen pro Haushalt und Monat zwischen rund 10 DM und 30 DM. In Übersicht 3 sind einige Mittelwerte der Zahlungsbereitschaft zu speziellen Fragestellungen aufgeführt. Wird bei der Hochrechnung der Zahlungsbereitschaft äußerst restriktiv verfahren, um jede mögliche Überschätzung zu vermeiden, so dürfte die **Zahlungsbereitschaft für den Arten- und Biotopschutz** in den alten Bundesländern bei **mindestens 3 Mrd. pro Jahr** liegen. Eine Obergrenze der Zahlungsbereitschaft war dagegen nur schwer zu ermitteln, die vorgenommene Angabe von 7,5 Mrd DM pro Jahr ist als eher vorsichtige Interpretation anzusehen. Eine andere Studie, die fast zeitgleich durchgeführt wurde (HOLM-MÜLLER et al. 1991), in der allerdings nur mit einer Frage auf die Zahlungsbereitschaft für den Arten- und Biotopschutz eingegangen wird, kommt für die alten Bundesländer zu einer ähnlichen Größenordnung der Zahlungsbereitschaft, nämlich 5 Mrd. DM pro Jahr. Die Größenordnung dieser Zahlen zeigt, daß wegen fehlender Märkte ein Nachfrageüberhang in erheblicher Höhe besteht.

Stellt man die in der zitierten Untersuchung ermittelten Kosten eines relativ umfassenden Arten- und Biotopschutzprogrammes von rund 1 Mrd.

Übersicht 3

Zahlungsbereitschaft für den Arten- und Biotopschutz

	Mittelwert (DM pro Monat)
Wieviel DM würden Sie	
- spontan für den Schutz von Tier- und Pflanzenarten monatlich bezahlen?	21,30
- für die Verschönerung der Landschaft ohne großen Wert für gefährdete Arten bezahlen?	9,20
- für den Erhalt der Arten in Naturschutzgebieten mit Betretungsverbot bezahlen?	11,10
- für den Erhalt der Arten in der freien Landschaft bezahlen, so daß die Artenvielfalt erlebbar ist?	21,70

Quelle: HAMPICKE et al. 1991, Anhang (eigene Zusammenstellung)

DM pro Jahr der Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für ein solches Programm in Höhe von mindestens 3 Mrd. DM pro Jahr gegenüber, so wird deutlich, daß bei einer Abstimmung mit dem Geldschein mit Sicherheit erheblich mehr Arten- und Biotopschutz als derzeit betrieben würde. Eine Wirtschaftspolitik, die sich auf das Leitbild „Marktwirtschaft“ beruft und bestrebt ist, Defizite eines solchen Marktes zu kompensieren, müßte bei solchen Zahlen unverzüglich aktiv werden. Denn gemäß der Nachfrage der Wirtschaftssubjekte wird zu wenig für den Arten- und Biotopschutz getan. Bevor allerdings auf die Ausschöpfung der potentiellen Zahlungsbereitschaft für die Umsetzung eines solchen Arten- und Biotopschutzprogrammes zurückgegriffen wird, sollten zuerst die durch Umwidmung verfügbaren Finanzmittel und die Nutzung von Effizienzgewinnen, wie sie vor allem im agrar- und forstwirtschaftlichen Bereich sowie teilweise im wasserwirtschaftlichen Bereich zu erwarten sind, zur Naturschutzfinanzierung herangezogen werden.

Zusammenfassung

Es werden Beispiele für manifeste und potentielle Nutzenstiftungen der Biodiversität vorgestellt und die wichtigsten ökonomischen Eigenschaften von Arten und Biotopen erläutert. Es wird aufgezeigt, daß der Wert einer Art oder gar der Biodiversität nicht erfaßbar ist, da die Wertschätzungen der zukünftigen Generationen nicht bekannt sind. Dagegen lassen sich die Kosten des Arten- und Biotopschutz sowie die Zahlungsbereitschaft der jetzt lebenden Generationen sehr wohl monetär ermitteln. Anhand der vorgestellten Ergebnisse einer Untersuchung wird gezeigt, daß die Zahlungsbereitschaft für einen umfangreichen Arten- und Biotopschutz die möglichen Kosten um ein mehrfaches übersteigt. Neben der ethischen Pflicht, die Biodiversität für die zukünftigen Generationen zu erhalten, sprechen demnach auch die ökonomischen Fakten für eine erhebliche Ausweitung der Schutzbemühungen.

Literatur

- ARNDT, U., W. NOBEL & B. SCHWEIZER (1987): Bioindikatoren. Stuttgart.
- BACHMURA, F.T. (1971): The Economic of Vanishing Species. *Natural Resources Journal* 11: 674-692.
- BISHOP, R.C. (1978): Endangered Species and Uncertainty: The Economics of a Safe minimum Standard: *American Journal of Agricultural Economics* 57: 10-18.
- DAPPER, H. (1987): Liste der Arzneipflanzen Mitteleuropas. Berlin.
- FARNSWORTH, N. R. (1988): Screening Plants for New Medicines. In: WILSON, E.O. (Ed.): *Biodiversity*. Washington D.C., pp. 83-97.
- HAMPICKE, U. (1991): *Naturschutz-Ökonomie*. Stuttgart.
- (1994): *Ethics and Economics of Conservation*. *Biological Conservation* (im Druck).
- HAMPICKE, U., T. HORLITZ, H. KIEMSTEDT, K. TAMPE, D. TIMP & M. WALTERS (1991): *Kosten und Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes*. UBA-Berichte 3/91 Berlin.

- HOLM-MÜLLER, K., H. HANSEN, M. KLOCKMANN & P. LUTHER (1991): *Die Nachfrage nach Umweltqualität in der Bundesrepublik Deutschland*. UBA-Berichte 4/91 Berlin.
- MÄHRLEIN, A. (1990): *Einzelwirtschaftliche Auswirkungen von Naturschutzauflagen*. Kiel.
- MITCHELL, R.C. & R.T. CARSON (1989): *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Value Method*. Washington D.C.
- MYERS, N. (1979): *The Sinking Ark*. New York.
- (1983): *A Wealth of Wild Species: Storehouse for Human Welfare*. Boulder.
- NNA (Norddeutsche Naturschutzakademie) (Hrsg.) (1989): *Eutrophierung - das gravierende Problem im Naturschutz?* NNA-Berichte 2. Schneverdingen.
- OLDFIELD, M.L. (1984): *The Value of Conserving Genetic Resources*. Washington D.C.
- OECD (1987): *The Economic Value of Biological Diversity Among Medicinal Plants*. Environment Directorate. Environment Committee Crop of Economic Experts. ENV/ECO 87.8 Scale D. Paris.
- PEARCE, D.W. & R.K. TURNER (1990): *Economics of Natural Resources and the Environment*. New York u.a.
- PLACHTER, H. (1992): *Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung.-Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 67: 9-48.
- POMMEREHNE, W.W. (1987): *Präferenzen für öffentliche Güter*. Tübingen.
- PRESCOTT-ALLEN, C. & R. PRESCOTT-ALLEN (1986): *The First Resource*. New Haven and London.
- SCHLOSSER, S., L. REICHHOFF & P. HANELT (Hrsg.) (1991): *Wildpflanzen in Mitteleuropa. Nutzung und Schutz*. Berlin.
- TAMPE, K. & U. HAMPICKE (1989): *Die voraussichtliche Belastung der öffentlichen Haushalte durch Ausgleichszahlungen an die Land- und Forstwirtschaft aufgrund der geplanten Novellierung des § 3b BNatSchG. Gutachten im Auftrage des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit*. Kassel (Gesamthochschule).
- TISDELL, C.A. (1989): *Environmental Conservation: Economics, Ecology, and Ethics*. *Environmental Conservation* 16: 107:112 + 162.
- WILLIS, K.G., J.F. BENSON & C.M. SAUDERS (1988): *The Impact of Agricultural Policy on the Cost of Nature Conservation*. *Land Economics* 64: 147-157.
- WILSON, E.O. (1989): *Bedrohung des Artenreichtums. Spektrum der Wissenschaften* (11): 88-95.

Anschrift des Verfassers:

Diplom-Ökonom Klaus Tampe
Büro für Ökonomie, Naturschutz
und Landwirtschaft
Grüne Au 6
72766 Reutlingen

Mangelnder Erfolg beim Schutz von Biodiversität: Systematisierung der Gründe

Klaus HENLE*

Gliederung:	Seite
1. Problemstellung	95
2. Systematisierung der Gründe für mangelhaften Erfolg beim Schutz von Biodiversität	95
2.1 Fehlende Finanzen	96
2.2 Mangelnde Professionalität	99
2.3 Fehlende Umsetzungsinstrumente	102
2.4 Forschungsdefizite	105
2.5 Erforschen und Kurieren von Symptomen statt von Ursachen	107
3. Zusammenfassung	109
Summary	109
4. Literatur	110

1. Problemstellung

Biodiversität ist ein neues Schlagwort für ein altbekanntes Problem, das nicht erst seit der Umweltkonferenz in Rio weltweit in den Medien seinen Niederschlag gefunden hat. So beklagen seit über 100 Jahren Wissenschaftler einen zunehmenden Verlust an Arten und deren Lebensräumen. Inzwischen haben wir jedoch erkannt, daß dieser Verlust nicht nur das Erlöschen einzelner Arten oder das Verschwinden bestimmter Lebensräume betrifft, sondern auf breiter Front auf allen Ebenen der Biodiversität stattfindet: von der genetischen Variation von Populationen über Arten, Lebensgemeinschaften, Lebensräume, Ökosysteme bis hin zu ganzen Landschaftsräumen (vgl. HENLE & KAULE 1991a, KAULE 1991). Dabei erkennen und dokumentieren wir nur die Spitze eines Eisberges; wegen der Trägheit vieler ökologischer Systeme zeigen sich Symptome häufig erst verspätet, oft ausgelöst durch natürliche Extreme.

Die Warnungen früherer Wissenschaftler wurden lange Zeit von der Mehrheit der Politiker und der breiten Öffentlichkeit nicht wahrgenommen. In den letzten 20 bis 30 Jahren haben jedoch die menschlich verursachten Umweltschädigungen ein Ausmaß angenommen, das zunehmend die menschlichen Lebensbedingungen heute und für zukünftige Generationen gefährdet. Mit der Zunahme der Schäden und erster Warnzeichen für Klimaveränderungen gelangten dann Umweltprobleme auch vermehrt ins öffentliche Blickfeld und damit ins Interesse der nationalen und internationalen Politik. Die größten Gefahren gehen dabei von der Degradierung naturnaher Ökosysteme, die ganze Regionen umfaßt, und der (vermuteten) anthropogen bedingten Klimaveränderung aus, die zusammen den Globalen Umweltwandel (global change) bewirken.

Um diesen Gefahren wirksam begegnen zu können, bedarf es eines Konzeptes für eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung, das möglichst rasch und breit implementiert werden muß. Dabei geht es nicht nur darum, Schutzstrategien für einzelne besonders bedrohte Lebensräume oder Arten und für Zentren hoher Biodiversität (z.B. tropische Regenwälder) zu entwickeln, obwohl letzteren sicher Priorität zukommen muß (vgl. SETTELE 1993). Vielmehr muß weltweit ein ausreichendes Umdenken stattfinden, um auf allen Ebenen und in allen Landschaften und Regionen eine nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung zu ermöglichen.

Der zunehmende Verlust von Biodiversität dokumentiert, daß wir dieser Herausforderung trotz der dringenden Notwendigkeit und dem breiten öffentlichen Interesse und steigender Aufwendungen für den Naturschutz und den Umweltschutz insgesamt nicht gerecht werden. Daher stellt sich die Frage nach den Ursachen für diese Erfolglosigkeit. Die nachfolgenden Ausführungen haben zum Ziel, durch eine Systematisierung dieser Ursachen zu einem besseren Verständnis der Natur- (und Umweltschutz-)problematik beizutragen und damit die Erarbeitung von Lösungsansätzen zu erleichtern.

2. Systematisierung der Gründe für mangelhaften Erfolg beim Schutz von Biodiversität

Die Naturschutzliteratur ist inzwischen weltweit so umfangreich geworden, daß es nicht mehr möglich ist, einen erschöpfenden Überblick zu erhalten (vgl. KRETSCHMER & FOECKLER 1991). Erschwerend kommt hinzu, daß viele Erkenntnisse nur in lokalen Veröffentlichungen oder der grauen Literatur dargestellt werden, die nur schwer zugänglich sind. Bei dieser Vielzahl an Arbeiten ist es erstaunlich, daß die Entwicklung einer Naturschutztheorie und fundierten -philosophie bisher erst in Ansätzen zu finden ist und sich meist nur auf kleine Teilbereiche des Naturschutzes erstreckt (siehe z.B. GILPIN & SOULÉ 1986, BRÖRING & WIEGLEB 1990, KAULE & HENLE 1991, LUBCHENCO et al. 1991, WBGU 1993). Entsprechend unbefriedigend ist die regelmäßige Verwendung von Vermutungen über kausale Faktoren für den Verlust an Biodiversität, selbst wenn die durchgeführten Untersuchungen methodische Ansätze von Kausalanalysen ermöglichen würden (vgl. HENLE & STREIT 1990). Insbesondere fehlt schließlich eine Systematisierung der Gründe für den mangelhaften Erfolg unserer Bemühungen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt.

Zahlreiche einzelne Gründe tragen zu dieser Erfolglosigkeit bei. Diese müssen zunächst einmal in

* Ausarbeitung eines Vortrages auf dem ANL-Seminar „Biodiversität- eine neue Herausforderung für den Naturschutz“ 30. 3. - 1. 4. 1993 in Aschaffenburg (Leitung: Dr. Michael Vogel, ANL)

Symptome wie beispielsweise die Fragmentierung der Landschaft (z.B. SOULÉ 1986; HOVESTADT et al. 1991) oder die flächige Stickstoffbelastung (z.B. ELLENBERG 1991) und **primäre Ursachen, die im menschlichen Handeln liegen**, unterschieden werden. Letztere können in fünf Hauptgruppen eingeteilt werden:

- 1) fehlende finanzielle Aufwendungen;
- 2) mangelnde Professionalität;
- 3) fehlende Instrumente zur optimalen Umsetzung vorhandenen Wissens;
- 4) erhebliche Kenntnislücken, die durch Forschung erst noch abgebaut werden müssen;
- 5) Erforschung und Kurieren von Symptomen statt primärer Ursachen.

Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich auf diese im menschlichen Handeln begründeten fünf Faktoren. Für eine Diskussion der Symptome sei u.a. auf SUKOPP et al. (1978), SOULÉ (1986), HENLE & STREIT (1990), HENLE & KAULE (1991a), HOVESTADT et al. (1991) und KAULE (1991) verwiesen.

2.1 Fehlende Finanzen

Naturschutz wird weltweit von fast allen Ländern als gesellschaftspolitische Aufgabe verstanden. Wie alle staatlichen Aufgaben ist der Naturschutz auf öffentliche Mittel angewiesen, um die er mit anderen Interessen konkurrieren muß. Insbesondere in Zeiten wirtschaftlicher Probleme wird häufig die Frage gestellt: Können wir uns die Aufwendungen für den Umweltschutz überhaupt leisten? - oft verbunden mit entsprechenden Kürzungen der Mittel für den Naturschutz und den Umweltschutz insgesamt: so wurden beispielsweise 1993 die Mittel des Umweltbundesamtes von 100 Mio. DM auf 64 Mio. DM gekürzt. Für eine kritische Auseinandersetzung mit dieser Frage ist es notwendig, zunächst die Aufwendungen für den Umweltbereich mit anderen staatlichen Ausgaben zu vergleichen.

Der Anteil des Umweltbereiches am Haushalt des Bundesministers für Forschung und Technologie betrug 1993 7,5% (ca. 720 Mio. DM) (BULMAHN 1993). Die Gesamtausgaben des Bundes für die Umwelt- (und Klima-)forschung betragen ca. 1,2 Mrd. DM (BMFT 1993), was ca. 15 DM pro Kopf der Bevölkerung entspricht. Der Gesamtaufwand in Deutschland (Bund, Länder, Gemeinden insgesamt) für den gesamten Umweltbereich wurde für 1991 auf 3,5 Mrd. DM (pro Kopf ca. 44 DM) geschätzt (EG-Statistik, fide SCHMIDT 1993).

Die Zahlungsbereitschaft nur für den Arten- und Biotopschutz betrug 1989 alleine für die alte Bundesrepublik bereits bis zum Doppelten dieses Betrages und ein vielfaches davon, wenn der gesamte Umweltbereich einbezogen wird (HAMPICKE 1991). Auch wenn bezüglich der Interpretation solcher durch Befragung erhobener Daten für konkretes Umwelthandeln durchaus noch forschungsmethodische Probleme existieren (WBGU 1993), so zeigt die Bereitschaft, für Organisationen wie B.U.N.D., Greenpeace oder WWF zu spenden, daß die staatliche Wahrneh-

mung von Aufgaben des Natur- und Umweltschutzes von vielen als unzureichend betrachtet wird. Dennoch sind laut Bundesregierung die relativen Aufwendungen der Bundesrepublik für den Umweltschutz eine der höchsten der OECD Länder. Allerdings übersteigen alleine die pro-Kopf-Aufwendungen des Department of Conservation in Neuseeland (entspricht etwa einer Kombination der Bundes- und Länderumweltministerien in Deutschland) für den Naturschutz (ca. 27 DM für das Finanz-jahr 1990/91 [HENLE & KAULE 1991b]) die Hälfte der Aufwendungen Deutschlands für den gesamten Umweltbereich und in Australien liegen sie sogar deutlich darüber (vgl. ANPWS 1989). Selbst Dritte-Welt-Länder wie Indonesien, Thailand und Papua-Neuguinea (DIAMOND 1986) oder Costa Rica (BOZA 1988) betreiben höhere Naturschutzaufwendungen, zumindest was die relative Fläche ausgewiesener Naturschutzgebiete und Nationalparks betrifft und dies obwohl zumindest Indonesien unter einem starken Bevölkerungsdruck steht.

Vergleichsweise gibt die Bundesrepublik 1993 alleine für die Entwicklung des Jägers 90.830 Mio. DM aus (BULMAHN 1993), also mehr als für die gesamte Umweltforschung, obwohl der Jäger 90 im Gegensatz zur Notwendigkeit der Umweltforschung politisch umstritten ist. Die Aufwendungen für EG-Marktordnungsmittel („Butterberg“) wurden für die Bundesrepublik für 1990 auf ca. 12 Mrd. DM geschätzt (Stat. Jb. ELF 1990) - die Nettowertschöpfung betrug 1988 dabei nur ca. 21 Mrd. DM (Stat. Jb. ELF 1989) - was den gesamten Bundesforschungshaushalt des Jahres 1993 übersteigt. Dabei gehört die großflächig intensive Landwirtschaft zu den Wirtschaftsbereichen, die in Deutschland und weltweit besonders gravierend zu Umweltproblemen und zum Verlust von Biodiversität beitragen (vgl. BURTON 1983; KORNECK & SUKOPP 1988; ELLENBERG 1991) - mitunter liefert sie allerdings auch Chancen für den Schutz von Biodiversität (vgl. SETTELE et al. 1995). Außerdem verteuert die verfehlte Agrarsubventionspolitik den Naturschutz künstlich (HAMPICKE 1991, WBGU 1993). Diese beiden Beispiele genügen, um deutlich zu belegen, daß es sich nicht darum handeln kann, ob wir uns unsere Aufwendungen für den Umweltschutz leisten können, sondern ob wir gewillt sind, die notwendigen finanziellen Umschichtungen vorzunehmen (siehe HAMPICKE [1991] für weitere Ausführungen).

Die Frage der Finanzierbarkeit stand auch bei der Rio-Konferenz im Zentrum der Diskussionen und Verhandlungen (vgl. WBGU 1993). Global betrachtet wirkt sich erschwerend aus, daß die größte biologische Vielfalt in den Tropen vorhanden ist, tropische Länder aber häufig zu den finanzschwachen Staaten gehören und auch die privaten Aufwendungen in diesen Ländern wesentlich geringer sind. In der Regel wird akzeptiert, daß Entwicklungsländer die Aufgaben zur Bewältigung ihrer Umweltprobleme nicht alleine finanzieren können. Dennoch bleibt die finanzielle Hilfe auf zu niedrigem Niveau begrenzt (WBGU 1993) - und Umweltpertinenten stellen nach wie vor in der Entwicklungshilfe eine Minderheit dar. Die Erlassung von Schulden (Debt-for-Nature-Swap) und eine rigorosere Anwendung von ökologischen Richtlinien bei der Entscheidung über die Finanzierung von

Projekten durch internationale Finanzinstitutionen sind hierbei sicher ein wichtiger erster Schritt, aber keineswegs ausreichend.

Die Forderung nach Einschränkungen und finanziellen Opfern von anderen, ohne ausreichende eigene Leistungen - Geburtenkontrolle in armen Entwicklungsländern ja, aber kein Verzicht auf den eigenen Komfort! - ist ein Brennpunkt des politischen Nord-Süd-Konfliktes, der für die Zukunft noch ungeheueren Zündstoff birgt. Bereits heute sind wir mit der Lösung der wirtschaftlich bedingten Migrationsbewegungen (Asyldiskussion!) völlig überfordert, wobei die ökonomischen Folgekosten mißachteter Umweltbelange noch die geringsten sind.

Ein Beispiel aus der ehemaligen DDR zeigt, wie wichtig rechtzeitige, ausreichende Aufwendungen für den Umweltschutz sein können. Wie viele Entwicklungs- und Schwellenländer hatte auch die DDR, beispielsweise bei der Ausbeutung der Braunkohle und dem Betrieb der petrochemischen Industrie im Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld, die Argumentation vertreten, aus ökonomischen Gründen könne man sich keinen genügenden Umweltschutz leisten: Erst müsse man noch mehr Anleihen bei der Natur machen und ausreichende volkswirtschaftliche Gewinne erzielen, bevor Umweltprobleme gelöst werden könnten. Die Folgen sind wohl bekannt. Die Umweltprobleme haben in diesem Raum ein Ausmaß angenommen, das ihre völlige Beseitigung unbezahlbar machte; selbst für die Lösung der dringendsten Probleme werden zweistellige Milliarden-DM-Beträge benötigt. Selbst bei Einsatz dieser Mittel werden in vielen Bergbauregionen Ostdeutschlands auch langfristig noch starke strukturelle und ökonomische Probleme für die künftige Entwicklung bestehen bleiben - nicht zuletzt wegen vergangener Mißachtung ökologischer Belange aus ökonomischen „Zwängen“, die dennoch den Bankrott eines Staates nicht verhindern konnten!

Es gibt durchaus Meinungen, daß diese Mißachtung ökologischer Belange nicht unwesentlich zum Untergang der DDR beigetragen hat. Ähnliche Hypothesen, zum Teil auf sehr wohl begründeten Indizien aufbauend, bestehen auch für den Untergang bzw. den wirtschaftlichen und weltpolitischen Niedergang früherer Hochkulturen im saharo-sindischen und im mediterranen Bereich, aber auch auf den Osterinseln (z.B. HUGHES 1975, OEDEKOVEN 1992). Interessanterweise erkannte bereits Platon vor ca. 2500 Jahren diesen wahrscheinlichen Zusammenhang: „Das zeitgenössische Attika kann man nur noch als ein Relikt des ursprünglichen Landes bezeichnen. Von den Höhen ausgehend, fand eine ständige Bodenabtragung statt, und was von der Substanz übriggeblieben ist, gleicht dem Skelett eines durch Krankheit ausgezehrten Körpers...“ Sicher können solche Hypothesen nie lückenlos belegt werden, so daß sie immer als mehr oder weniger spekulativ betrachtet werden können. Aktuelle Beispiele zeigen jedoch, daß Umweltbelastungen durch vergangene Sünden unsere Optionen zumindest so stark einengen können, daß für anstehende Entscheidungen nur noch kaum finanzierbare oder ökologisch nicht tragbare Alternativen, die sogar mit dem Untergang von Kulturen zu bezahlen sein können, zur Verfügung stehen.

Als ein Beispiel aus dem Raum Leipzig-Halle-Bitterfeld soll die ICE-Trasse von Nürnberg nach Berlin erwähnt werden. Im Raum Leipzig-Halle bestehen nur noch wenige Reste naturnaher Landschaftsräume (insbesondere Auen), die für die Regeneration belasteter Bereiche eine unabdingbare Voraussetzung darstellen. Die verbliebenen Reste sind jedoch selbst durch Belastungen aus der Vergangenheit gestreßt, so daß weitere negative Einwirkungen leicht den Punkt überschreiten können, von dem aus keine Regeneration mehr möglich ist. Alle potentiellen Streckenführungen des ICE beeinträchtigen jedoch weiter die verbliebenen Auenreste bzw. sind technisch so aufwendig, daß sie - angeblich nicht finanzierbar sind. Auch eine Null-Lösung - Verzicht auf den Ausbau von Bahnstrecken - ist ökologisch nicht tragbar, da sie unweigerlich zu einem noch stärkeren Druck auf den Ausbau des Straßennetzes führen würde: ein Dilemma ohne ökologisch akzeptable Lösung!

Selbst in entwickelten Ländern ohne eine den neuen Bundesländern vergleichbare wirtschaftlich problematische Vergangenheit lassen sich entsprechende Beispiele finden, z.B. die Versalzung und die Bodenerosion in weiten Teilen der Agrarlandschaften im semiariden bis ariden Südwesten und Südosten Australiens (vgl. BURTON 1983, EHRlich & DAILY 1993). Allein im Südwesten gingen durch Versalzung bis 1975 1672 km² landwirtschaftliche Flächen verloren. Der Australian Agricultural Council schätzte 1983 die Kosten für die wichtigsten Maßnahmen zur Kontrolle der Bodendegradation auf 1,6 Mrd. AUS \$ (knapp 2 Mrd. DM), verursacht durch Mißachtung ökologischer Belange aus vordergründig wirtschaftlichen Zwängen (Verlust geschätzter Exporteinnahmen von 200 Mio. \$!), die aber die Lebensgrundlage von bis zu 500.000 Australiern gefährdet (BURTON 1983). In einem der betroffenen Gebiete verschärfte sich die Situation Anfang 1992 so sehr, daß bereits ein beachtlicher Teil der Landbevölkerung zeitweise von der Armee mit Tanklastwagen mit Wasser notversorgt werden mußte.

Wenn auch die Konsequenzen der Mißachtung ökologischer Belange für die Entwicklungschancen ganzer Regionen und die wirtschaftlichen Kosten des Verlustes von Biodiversität vermutlich nie exakt erfaßt werden können und daher immer mehr oder weniger für Debatten offen bleiben, liefern die oben angeführten Beispiele - siehe HAMPICKE (1991) und WBGU (1993) für weitere eindrucksvolle Beispiele - ausreichend gewichtige Argumente dafür, daß die eingangs gestellte Frage umgekehrt gestellt werden muß: Können wir es uns leisten, keine ausreichenden Mittel für den Umweltschutz zur Verfügung zu stellen?

Diese Frage, die in den meisten Lebensbereichen so selbstverständlich ist, daß sie völlig verinnerlicht ist - niemand käme beispielsweise auf die Idee, beim Bau eines Flugzeuges zu fragen, ob wir uns die Aufwendungen überhaupt leisten können, und wenn nicht, als Konsequenz einzelne Schrauben oder andere Teile zu veräußern (EHRlich & DAILY 1993) - wird im Umweltbereich sehr häufig gar nicht erst oder, wie eingangs erwähnt, falsch gestellt. Erst im Zusammenhang mit den Auswirkungen von global change hat sie etwas

breiteren Eingang in die öffentliche Diskussion gefunden, wird aber noch nicht ausreichend ernst genommen. Dabei ist sie für die Ableitung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise (*sustainable development*) eine fundamentale Frage; ohne deren Verinnerlichung kann dieses weltweit getragene Leitbild nicht einmal real angestrebt werden.

Während sich aus den oben genannten Beispielen durchaus ein einleuchtendes ökonomisches Argument zum Schutz ganzer Ökosysteme und der Biodiversität insgesamt ableiten läßt, ist es sehr schwierig, die ökologischen Konsequenzen und die ökonomischen Kosten eines bestimmten Verlustes an Biodiversität zu bestimmen (vgl. TREPL 1991). Diese Schwierigkeit, die potentiell katastrophalen Auswirkungen und die Irreversibilität von Fehlern müssen als Anlaß genommen werden, ausgesprochen konservativ vorzugehen. Das bedeutet, daß die Beweislast von denjenigen erbracht werden müßte, die für kurzfristige Gewinne den Verlust an Biodiversität befürworten (TISDELL 1990). In die Beweislast müßten ausreichende Sicherheitsspannen integriert sein, wie sie im technischen Bereich, z.B. bei der Berechnung der Statik von Brücken, üblich sind.

Ein ökonomischer Ansatz für eine solche konservative Vorgehensweise wurde als Strategie des *safe minimum standard* entwickelt (vgl. HAMPICKE 1991, BISHOP 1993). Diese Strategie schließt Biodiversität als nicht antastbares Gut von alltäglichen Kosten-Nutzen-Analysen aus und erlaubt nur, bei untragbar hohen Kosten einen teilweisen Verlust an Biodiversität in Kauf zu nehmen. Sie ist, wie *sustainable development*, ein erklärtes Ziel der Umweltpolitik und -gesetzgebung vieler Länder, inklusive der Bundesrepublik: z.B. Erhaltung aller Arten auf unbegrenzte Zeit als Ziel des Bundesnaturschutzgesetzes. Mit der Umsetzung dieser Zielgebung haben jedoch alle Länder ihre Schwierigkeiten.

Ein wesentlicher ökonomischer Grund für die Erfolglosigkeit liegt wahrscheinlich darin begründet, daß Biodiversität ein Kollektivgut ist (COOPER 1991). Das bedeutet, Handlungen, die Biodiversität vermindern, erzeugen externe Kosten. Somit gehen sie nicht in die Kosten-Nutzen-Analysen wirtschaftlicher Berechnungen ein. Forderungen, diese externen Kosten zu internalisieren (z.B. durch Ökosteuern), bestehen bereits seit längerem (z.B. WRI 1992, WBGU 1993), konnten sich aber bisher nur teilweise bezüglich einzelner Güter wie Trink- und Brauchwasser durchsetzen (vgl. NUTZINGER & ZÄHRNT 1989). Unter Berücksichtigung solcher internalisierter Kosten stellt sich die Wirtschaftlichkeit vieler Projekte und die Wirtschaftsbilanz vieler Staaten in einem neuen Lichte dar (vgl. HAMPICKE 1991, WRI 1992).

Auch ohne Internalisierung der von der Allgemeinheit zu tragenden ökologischen Kosten erwiesen sich viele Projekte als ökonomisch wenig sinnvoll und werden dennoch durchgeführt, obwohl sie zu gravierenden negativen ökologischen Folgen führen wie beispielsweise der Rhein-Main-Donau-Kanal. Die von solchen Projekten begünstigten Interessen üben Druck zu deren Realisierung aus und identifizieren ihr Sonderinteresse mit dem Allgemeinwohl. Projektgegner sind dagegen häufig schlecht organisiert und ökonomisch wenig argumentationsfähig (HAMPICKE 1991).

Der Interessenkonflikt zwischen Projektbegünstigten und Allgemeinheit und die häufige Entscheidung zugunsten ersterer weist erstaunliche Parallelen zu den in der Evolutionsbiologie heiß diskutierten Konflikten zwischen Individuen und Gruppe (group selection) auf (WYNNE-EDWARDS 1986, POLLOCK 1989). Da in beiden Fachgebieten (Ökonomie und Evolutionsbiologie) zentrale Konzepte wie Kosten-Nutzen-Analysen und Spieltheorie wesentlichen Erkenntnisgewinn brachten, wäre es von großem Interesse, die Erkenntnisse zu group- und kinselection im ökonomischen Bereich anzuwenden. Wenn in der Ökonomie ähnliche Gesetzmäßigkeiten herrschen, wird es verständlich, warum sich so selten die Allgemeininteressen gegenüber Einzelinteressen durchsetzen.

Um einer unkritischen Übernahme dieses Vergleiches als „Schlagwort“ in der Naturschutzdiskussion vorzubeugen, muß kurz erläutert werden, was mit diesem Vergleich angeregt werden soll. Die klassische Evolutionsbiologie geht davon aus, daß Selektion auf der Ebene von Individuen stattfindet (DARWIN 1859) DAWKINS (1982) egoistisches Gen ist diesbezüglich ein Extremstandpunkt. Abweichend dazu entwickelte WYNNE-EDWARDS (1986) den Gedanken, daß Evolution wesentlich durch Gruppenselektion beeinflusst wird. Seine Vorstellungen führten zu einer intensiven Debatte und wurden scharf zurückgewiesen (vgl. POLLOCK 1989). Dennoch weisen manche Autoren darauf hin, daß Gruppenselektion durch Aussterbeprozesse ganzer Populationen oder Arten unter bestimmten Rahmenbedingungen sehr wohl vorstellbar ist (siehe z.B. FOWLER & MACMAHON 1982, BARBAULT 1986). Nach meiner Erwartung müßten sich sowohl in biologischen als auch in ökonomischen Systemen diejenigen Gruppen langfristig durchsetzen, bei denen Gruppenvorteile einer für die Gesamtgruppe stark nachteiligen Ausprägung individueller Vorteile entgegenwirken. Systemtheoretische, noch weiter zu analysierende Ansätze dazu liefern LEVINS (1970) und WILSON (1992).

In der Ökonomie wird nun im Rahmen der neoklassischen Gleichgewichtstheorie davon ausgegangen, daß unter gegebenen Rahmenbedingungen der Markt sich selber regelt und ein sogenanntes Pareto-Optimum angestrebt wird, d.h., solange Transaktionen stattfinden, wie von diesen Transaktionen alle nur Vorteile ziehen und kein Individuum als Gesamtbilanz einen Nachteil erfährt. Die wirklichen Marktbedingungen weichen jedoch von diesen idealisierten Bedingungen ab. Je nach politischem und philosophischem Lager wird die Tatsache, daß die Wirtschaft nicht den Wunschvorstellungen entsprechend abläuft als Markt- oder Staatsversagen begründet. Statt Markt- oder Staatsversagen die Schuld zuzuweisen, sollte von der Ökonomie und den Politikwissenschaften untersucht werden, welche Faktoren dazu beitragen und wie es zum Setzen wirtschaftlicher Rahmenbedingungen kommt. Berücksichtigt werden müßte dabei auf jeden Fall, daß selbst bei Vorteilen für alle Individuen unterschiedliche Vorteile zu einer relativen Benachteiligung der weniger begünstigten Individuen führen, wenn essentielle Ressourcen nur begrenzt verfügbar sind. Ebenso, und hier bietet sich ein Vergleich mit biologischen Theorien an, muß davon ausgegangen werden, daß

eine „gerechte“ Ausgangsverteilung nicht erzielt werden kann, da Individualinteressen dem Allgemeininteresse entgegenstehen und sich gegen diese durchzusetzen versuchen.

Mit dem Vergleich Individual- versus Gruppeninteressen in Evolutionsbiologie und Ökonomie soll nun eine Betrachtungsweise angeregt werden, die zusätzlich zu den ökonomischen Konflikten zwischen Individuum und Gruppe berücksichtigt, daß nicht die Wirtschaftlichkeit alleine Konflikte entscheidet. Vielmehr kommt es darauf an, zu erkennen, welche ökonomischen und außerökonomischen Prozesse Einfluß auf Entscheidungen in menschlichen Gesellschaften nehmen und wie dabei der direkte oder indirekte Einsatz finanzieller Mittel Einzelinteressen auf Kosten der Allgemeinheit durchsetzt. Dies könnte wesentlich dazu beitragen, die Rahmenbedingungen zu erkennen und zu stärken, die Allgemeininteressen gegenüber Einzelinteressen durchsetzen lassen. Die Verknüpfung dieser außerökonomischen Sphäre mit ökonomischen Prozessen ist ein wesentlicher Defizitbereich in unserem Natur- und Umweltschutzdenken und unserem gesamten Verständnis über die Funktionsweise menschlicher Gesellschaften. Einbezogen werden muß dabei auch der Konflikt zwischen „weichen“ und „harten“ Naturschutzargumenten, der von vielen Pseudotheorien und Ideologien belastet ist und dringend einer systematischen Analyse bedarf (TREPL 1991, vgl. auch WBGU 1993:130).

Angesichts der wohl realistischen Einschätzung, daß auch in naher Zukunft der Umweltbereich sich nicht ausreichend gegenüber anderen Interessen durchsetzen kann und damit nicht über ausreichende Mittel verfügen wird, auch wenn, wie oben ausgeführt, durch Umschichtung wesentlich mehr bereitgestellt werden könnte, muß man sich im Naturschutz und im Umweltschutz insgesamt fragen, ob die vorhandenen Mittel optimal eingesetzt werden. Optimale Allokation begrenzter Mittel wurde im Naturschutz bisher nur bezüglich weniger begrenzter Fragestellungen intensiv analysiert: z.B. Kosten und Risiken verschiedener Managementoptionen für Java-Nashörner (MAGUIRE et al. 1987) und optimale Auswahl von Schutzgebieten (z.B. MARGULES et al. 1988, SCOTT et al. 1993. (Angemerkt werden soll hier nochmals, daß Überlegungen zur optimalen Mittelallokation natürlich nicht auf den Naturschutzbereich beschränkt bleiben dürfen, sondern andere Interessenbereiche einbeziehen müssen, wobei zu berücksichtigen ist, daß manche Umweltgüter nicht abwägbare sind [vgl. RING 1993]).

Für den überwiegenden Bereich des Naturschutzes und der Naturschutzforschung wurden aber bisher keine entsprechenden Überlegungen angestellt. Erschwerend kommt in Deutschland hinzu, daß die Zuständigkeiten für den Naturschutz je nach Problemstellung wechseln und Absprachen oder Informationsaustausch zwischen den selben Ebenen (z.B. Regierungsbezirke, Bundesländer) keinesfalls die Regel darstellen. So kommt es nicht selten zur Duplikation von Untersuchungen, die von verschiedenen Ämtern bzw. Forschungsträgern finanziert werden und bei denen keiner vom anderen weiß, zumal viele Ergebnisse als graue Literatur unpubliziert bleiben oder in der unüber-

schaubaren Vielzahl regionaler Zeitschriften schlummern (siehe Punkt 3 für eine weitere Diskussion).

Selbst nationale Förderprogramme hatten bisher nur eine sehr kurze Vorbereitungszeit, die eine detaillierte Aufarbeitung des aktuellen Wissensstandes und der Forschungsdefizite nicht erlaubte; der Förderschwerpunkt Arten- und Biotopschutz des Bundesministers für Forschung und Technologie war der erste Schwerpunkt (zumindest im Umweltbereich), dessen Einrichtung eine ausführliche status-quo-Analyse vorausging (HENLE & KAULE 1991a). Ohne eine solche gründliche Vorbereitung sind ineffiziente Doppelarbeiten fast unvermeidlich, was aber nicht als Argument gegen parallele Forschung zum selben Thema betrachtet werden darf, bei der die Konkurrenzsituation sehr befruchtend wirken kann. Es geht vielmehr darum, Forschungsergebnisse möglichst weit für die Praxis aufzubereiten und zu verbreiten, um so den Aufwand für zusätzliche Untersuchungen und für unnötige, wiederholte Datenaufbereitungen möglichst stark zu reduzieren und um durch Vergleiche mit ähnlichen Forschungsprojekten generelle Grundsätze erarbeiten zu können.

Eine Strategie zur Optimierung der Effizienz von Mittelallokationen fehlt jedoch nicht nur weitgehend für die Naturschutzforschung und die Aufbereitung ihrer Ergebnisse, sondern weitestgehend für die gesamte Naturschutzpraxis. Sie setzt eine Prioritätensetzung in Abhängigkeit der generellen Naturschutzziele, die angestrebt werden, sowie der Chancen ihrer Realisierbarkeit und eine Erfolgskontrolle aller Maßnahmen voraus (siehe auch Punkt 2.2 und 2.3). Eine entsprechende Optimierung der Mittelallokationen muß auf allen Ebenen des Naturschutzes von der kommunalen bis zur internationalen Ebene angestrebt werden sowie vom Einzelprojekt bis hin zu einer globalen Strategie zum Schutz der Biodiversität.

2.2 Mangelnde Professionalität

Das beste Wissen über die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Naturschutzes und seiner Abhängigkeit von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen nützt wenig, wenn die Anwender unprofessionell vorgehen. Nachteilig wirkt sich hier aus, daß der Naturschutz bis heute wesentlich auf den Aktivitäten engagierter Privatpersonen basiert, die ihre selbstgesteckte Aufgabe mit dem Herzen, aber nicht notwendigerweise auch mit der benötigten fachlichen Ausbildung durchführen. Selbst der amtliche Naturschutz lag lange Zeit vorwiegend in den Händen fachfremden Verwaltungspersonals. Erst seit den 1980er Jahren gelangten verstärkt Biologen, die wenigstens über ökologische Grundkenntnisse verfügten, in entsprechende Positionen.

Da jedoch Naturschutz als Wissenschaft in Deutschland selbst in den 1980er Jahren noch keine generelle Akzeptanz fand, fehlten auch in den biologischen Studiengängen häufig ausreichend praxisnahe Ausbildungen. Sie gibt es innerhalb eines anerkannten Studienganges erst seit wenigen Jahren, und entsprechende Studiengänge sind nur an wenigen Universitäten etabliert oder in Diskussion (z.B. in Marburg und Greifswald). Die Rolle des Naturschutzes in der biologischen Aus-

bildung und die Bedeutung der Ausbildung für einen effektiven Naturschutz werden von JUNG-BLUTH (1991) kritisch diskutiert. An dieser Stelle lediglich erwähnt werden soll, daß wie für die Forschung (siehe Punkt 2.4) ein interdisziplinärer Ansatz erforderlich ist, der außer den biologischen Grundlagen auch Naturschutzrecht, Verwaltungspraxis, Ökonomie und Public Relations (siehe dazu DECKER 1986) umfaßt. Dabei darf diese Ausbildung jedoch nicht in allen Fächern oberflächlich bleiben; vielmehr müssen zumindest in einem Fachgebiet Spezialkenntnisse erlernt und möglichst mit eigenen praktischen oder Forschungserfahrungen verbunden werden.

Gerade auf den nicht-biologischen Fachgebieten mangelt es vielen amtlichen und der Mehrzahl der privaten Naturschützer an ausreichenden Kenntnissen. So ist es nicht verwunderlich, daß der gesamte Bereich der Naturschutzbegründungen und der Naturschutzphilosophie insgesamt von Pseudowissen überfrachtet ist, da er ein besonders umfangreiches interdisziplinäres Verständnis erfordert (TREPL 1991). Entsprechend verliert der Naturschutz oft auch unnötigerweise die Auseinandersetzung mit ökonomischen Argumenten (HAMPICKE 1991, TREPL 1991).

Selbst bezüglich der biologischen Grundlagen neigt der praktische Naturschutz oft zu unprofessionellen Pauschalierungen, vorschnellen bzw. nicht abgesicherten Urteilen und mangelnder Qualitätskontrolle der eigenen Erfassungen und Vorhersagen. Als Krisendisziplin kann der Naturschutz es sich zwar nicht leisten, zu warten, bis alle alternativen Arbeitshypothesen überprüft wurden, sondern muß auch mit einer unzureichenden Grundlage die „beste“ Hypothese auswählen (SOULÉ 1986). Dies darf jedoch nicht dazu führen, daß erkannte und bekannte Probleme einfach ignoriert und damit möglicherweise gravierende Fehler in Kauf genommen werden, obwohl es Lösungen für die Probleme gibt. Zahlreiche Beispiele ließen sich dafür aufzählen. Nachfolgend sollen nur ein paar wenige aus meinen eigenen Arbeitsgebieten kurz erwähnt werden.

Ein grundlegender Bestandteil des praktischen Naturschutzes besteht in der Erfassung von Tierarten, der Erstellung von Artenlisten, der Bestimmung der relativen Häufigkeit verschiedener Arten sowie der Berechnung verschiedener aggregierter Parameter wie Diversität oder Evenness (Evenness ist ein Maß für die Verteilung [erfaßter] Individuen auf die Gesamtartenzahl des untersuchten Systems). Die Ergebnisse werden dann interpretiert, z.B. für die Bewertung von einzelnen Gebieten oder den Vergleich mehrerer Gebiete. Obwohl methodische Probleme bei der Erfassung von Tierarten den meisten Bearbeitern durchaus bekannt sind, fehlen in der Regel kritische Diskussionen der Ergebnisse (siehe jedoch z.B. SCHERNER [1989] und KAISER & BAUER [1994] für avifaunistische sowie KRATZ [1992] für Dytisciden-Erfassungen). Noch seltener werden statistische Methoden wie Jackknifing zur Schätzung der tatsächlichen Diversität oder rarefaction zum Vergleich der Artenzahl verschiedener Probestellen verwendet (vgl. ACHTZIGER et al. 1992). Vereinzelt werden zwar kumulative Kurven zur Schätzung der Artenzahl verwendet, was aber nur zuläs-

sig ist, wenn quasi eine Vollerfassung wie bei MEINEKE (1984) erreicht wird (vgl. ACHTZIGER et al. 1992). Dabei existieren seit 1978 (OTIS et al.) theoretisch gut begründete Methoden, die eine solche Abschätzung inklusive der Berechnung von Vertrauensbereichen erlauben. Ohne eine solche Abschätzung ist jedoch jeder Vergleich von Artenlisten oder darauf basierender aggregierter Parameter entgegen der üblichen Praxis im Naturschutz unzulässig! Auch für das gesamte Aufgabengebiet der semiquantitativen und quantitativen Tiererfassung existiert eine umfangreiche Methodik (z.B. CAUGHLEY 1978, SEBER 1982, COOPERRIDER 1986, POLLOCK et al. 1990, BUCKLAND et al. 1993), die in der deutschen Naturschutzpraxis fast ausnahmslos unbekannt ist oder ignoriert wird, vermutlich weil erstens diese Literatur vorwiegend fremdsprachig (siehe jedoch MÜHLENBERG 1993) und zweitens der gesamte Bereich der Populationsökologie und -dynamik an deutschen Universitäten stark unterrepräsentiert ist (vgl. hierzu verschiedene Autoren in HENLE & KAULE 1991a).

Ein weiterer Themenkreis, bei dem im praktischen Naturschutz oft unprofessionell pauschalierend vorgegangen wird, kann unter dem Schlagwort „Biotopverbundmaßnahmen“ zusammengefaßt werden. Biotopverbundmaßnahmen und Biotopvernetzungen werden in der Öffentlichkeit und von vielen Politikern, aber auch von manchen Naturschützern, als Allheilmittel gegen den Artenschwund betrachtet. Man sollte annehmen, daß daher die ökologischen Grundlagen besonders gut erforscht und die dem Konzept zugrundeliegenden Hypothesen und Theorien besonders gut bekannt sind. Das Gegenteil ist jedoch der Fall, wie beispielsweise HENLE & RIMPP (1993) für Amphibien und Reptilien ausführen und Amphibien stellen ja eine bevorzugte Gruppe für solche Maßnahmen dar.

Relevante Forschungen zu diesem Thema werden erst seit wenigen Jahren intensiv sowohl als Grundlagenforschung als auch für die Naturschutzpraxis durchgeführt und wiederum vorwiegend im fremdsprachigen Raum (z.B. Arbeiten in SOULÉ 1986; ELLIOT 1991; SAUNDERS et al. 1987; SAUNDERS & HOBBS 1991 siehe jedoch HOVESTADT et al. 1991 und SETTELE et al. 1996). Trotz erheblichen Forschungsbedarfs (vgl. Punkt 2.4) könnte wesentlich mehr erreicht werden, wenn, statt pauschalierend Hecken oder Feuchtgebiete anzulegen, unter Berücksichtigung der bekannten Literatur vorgeschlagene Biotopverbundmaßnahmen kritisch beurteilt würden (vgl. ROWECK 1992), was nicht bedeutet, daß Biotopverbundmaßnahmen eine Berechtigung abgesprochen werden soll; in der richtigen Situation und sorgfältig geplant können sie durchaus eine wichtige und erfolgreiche Strategie im Naturschutz darstellen. Jedenfalls sind unkritische - und der zugrundeliegenden Philosophie (vgl. HENLE & RIMPP 1993) teilweise widersprechende - Vorgehensweisen wie sie beispielsweise in JEDICKE (1991) zu finden sind, abzulehnen.

Selbst bei der Ermittlung der Ursachen für den Artenrückgang, der wichtigsten Grundlage für die Entwicklung von Schutzstrategien überhaupt, wird häufig unprofessionell und mit Vermutungen statt

mit kausalen Analysen gearbeitet (HENLE & STREIT 1990). So wird von Amphibienschützern beispielsweise oft beklagt, daß Fische als Predatoren wesentlich zum Rückgang von Amphibien beitragen wobei sie vermutlich nicht ganz unrecht haben. Statt aber die eigenen vorhandenen Daten entsprechend aufzubereiten, werden in Veröffentlichungen und Auseinandersetzungen mit Fischern immer wieder Einzelfälle ohne Kontrollen angeführt, obwohl Kontrollen oft ausreichend vorhanden wären. Mit wenig realitätsnahen Freßtests in Labors wird versucht, die eigenen Argumente zu bekräftigen, wohingegen naturnahe Freilandexperimente noch immer die Ausnahme darstellen (siehe jedoch z.B. BREUER 1992).

Ein entsprechendes Beispiel ist der Straßentod von Amphibien. Inzwischen existieren wohl Dutzende von Veröffentlichungen und Tausende von Krötenschutzmaßnahmen mit Millionenaufwand in Deutschland. Ich kenne jedoch keine einzige in Deutschland durchgeführte Arbeit, bei der ein starker Rückgang bzw. die Extinktion einer Population durch Straßentod durch Kontrolluntersuchungen abgesichert worden wären. Auch mit den Fragen, inwieweit an Krötenzäunen ermittelte Bestandsveränderungen auf Verlagerung von Sommerquartieren (und nicht auf Straßentod) zurückzuführen ist - solche Verlagerungen können in aufeinanderfolgenden Jahren bei Molchen (*Triturus spp.*) bis zu 45% der Population betreffen (LIND-EINER 1992) und bei Erdkröten (*Bufo bufo*) ein ähnliches Ausmaß erreichen (OLDHAM & SWAN 1991) - ob die Regulation von Erdkröten (*Bufo bufo*) oder anderen heimischen Amphibien vorwiegend im Gewässer (so von GROSSEN-BACHER vermutet [mündl. Mitt.]) oder an Land stattfindet und welche Bedeutung Metapopulationen haben, hat sich der Naturschutz bisher praktisch nicht auseinandergesetzt (siehe jedoch READING et al. 1991), obwohl sie fundamental für die Einschätzung der Effizienz von Schutzmaßnahmen an Straßen sind. Wenigstens wird inzwischen häufig versucht, die Gefährdung von Populationen durch Verkehr über Mortalitäts-schätzungen abzuleiten (z.B. KUHN 1987). Ohne Kenntnisse der Dynamik in der Larvalphase bleiben die abgeleiteten Schlußfolgerungen unsicher, zumal die Dynamik von Erdkröten sehr variabel sein kann (KUHN, pers. Mitt.). Aus dieser Kritik darf nicht abgeleitet werden, daß Schutzmaßnahmen an Straßen sinnlos seien; die Empirie spricht sehr für sie. Vielmehr soll dazu angeregt werden, das im Prinzip außergewöhnlich umfangreich vorhandene Datenmaterial besser auszunützen und ohne großen Aufwand abbaubare wesentliche Kenntnislücken zu schließen, um damit bereits aktuell vielfältig durchgeführte Schutzmaßnahmen besser abzusichern (bzw. gegebenenfalls neue Strategien zu entwickeln).

Ähnliche Probleme existieren auch bezüglich Verfolgung (Jagd, Fang und Handel) als Ursache für den Artenrückgang. Ein personell, administrativ und finanziell umfangreicher Aufwand zu dessen Kontrolle wird inzwischen international betrieben. Dabei ist für viele berücksichtigte Arten aufgrund ihrer Überlebensstrategie, ihres Lebensraumes und/oder ihrer Verbreitung eine solche Gefährdung ausgeschlossen (vgl. HENLE & STREIT 1990 für ein besonders krasses Beispiel und eine

weiterführende Diskussion). Auch hier könnte für den Schutz von Biodiversität vermutlich wesentlich mehr erreicht werden, wenn statt unprofessioneller Vermutungen eine sorgfältige Analyse durchgeführt würde, welche Arten (bzw. Artengruppen) aufgrund ihrer Biologie und Verbreitung tatsächlich durch Verfolgung und Handel ein erhöhtes Aussterberisiko tragen. Dann könnte der enorme Kontrollaufwand auf diese Gruppen begrenzt und die freigewordenen Mittel zur Bekämpfung der wesentlichen Ursachen (Habitatveränderung und -zerstörung HENLE & STREIT 1990, SOMMER et al. 1990, BROCKMANN 1993) für den Verlust an Biodiversität insgesamt eingesetzt werden. Erfreulicherweise bewegt sich die aktuelle Diskussion um die Artenschutzgesetzgebung auf EG-Ebene und generell international in diese Richtung. Dabei sollte durchaus in problematischen Fällen ein Sicherheitszuschlag erfolgen, um das Risiko auszuschalten, durch Fehleinschätzungen nicht irreversible Entscheidungen zu treffen.

Der letzte überwiegend unprofessionell durchgeführte biologische Bereich des praktischen Naturschutzes, der hier noch angesprochen werden soll, ist die Überprüfung von Schutz- und Management- sowie von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Unprofessionell ist dabei noch untertrieben, denn Erfolgskontrollen sind weitgehend inexistent! Wenn sie überhaupt durchgeführt werden, beschränken sie sich auf einen so kurzen Zeitraum und einen sehr begrenzten Teil der Flora und Fauna, daß Aussagen über die Effizienz der durchgeführten Maßnahmen selten möglich sind. Eine sinnvolle Einschränkung setzt voraus, daß vor der Maßnahmendurchführung ein gut begründetes Zielartensystem aufgestellt wurde (RECK et al. 1991).

Noch gravierender wirken sich fehlende Erfolgskontrollen bei der Ausweisung von Schutzgebieten aus. Ohne sie kann weder der Schutz optimiert noch frühzeitig Anzeichen für eine Degradation erkannt und dieser entgegengesteuert werden. So verlieren viele Schutzgebiete mit der Zeit zunehmend ihren Wert, besonders beschleunigt bei kleinen Gebieten durch Einwirkungen aus dem Umfeld (vgl. HENLE & RIMPP 1994). Angemerkt werden muß hier allerdings, daß oft nicht einmal die nötigen Pflegemaßnahmen regelmäßig durchgeführt werden. Angestrebt werden sollte zumindest für größere und bedeutendere Schutzgebiete eine regelmäßige (alle 3-10 Jahre?) Grobkontrolle sowie für national bedeutende Schutzgebiete ein regelmäßig zu überarbeitender, öffentlich vorzulegender Erfolgs- und Managementplan; die 5-jährigen Managementpläne bedeutender australischer Nationalparke (z.B. ANPWS 1986) könnten als - ergänzungsfähige - Vorbilder dienen.

Neben solchen Managementplänen und der eingangs angesprochenen Ausbildung könnten auch von anerkannten Spezialisten praxisnah geschriebene deutschsprachige Handbücher (wie z.B. das Standardwerk von KAULE [1991] zum Arten- und Biotopschutz insgesamt) zu verschiedenen Themenkomplexen des Naturschutzes ineffektivem Naturschutz durch unqualifiziertes oder unprofessionelles Vorgehen entgegenwirken. Eine wichtige, noch längst nicht ausgeschöpfte Rolle

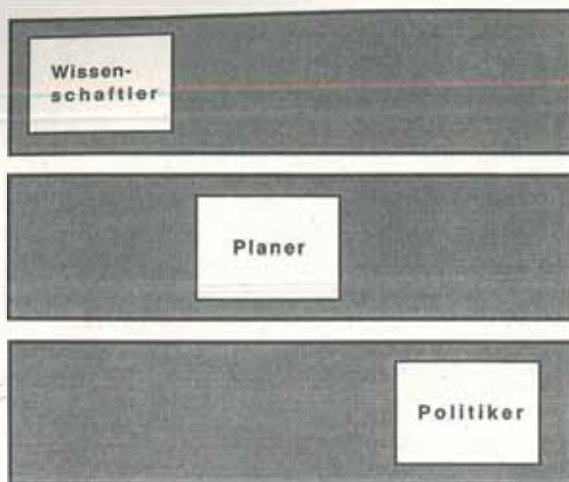


Abbildung 1a
Fenstertheorie der Planungswissenschaften nach KAULE: Isolierte Arbeitsweisen der am Naturschutz beteiligten Fachgruppen

könnten hier auch die mehr oder weniger im Entstehen begriffenen Vereinigungen bzw. Berufsverbände ökologischer Gutachter spielen: z.B. bei der Erstellung von Mindeststandards für ökologische Gutachten (siehe z.B. TRAUTNER [1992] als einen ersten Ansatz für die Tiererfassung in der Planungspraxis), um der Versuchung von Auftraggebern entgegenzuwirken, unbrauchbaren Billigutachten den Vorzug zu geben. Ökologische (sowie botanische und zoologische) Fachgesellschaften wie die Gesellschaft für Ökologie könnten ebenfalls zur Erarbeitung solcher Mindeststandards und, vielleicht noch wichtiger, zur Erarbeitung der Aussagegrenzen und -zuverlässigkeit verschiedener bei Gutachten verwendbarer Methoden beitragen (siehe JUNGBLUTH [1991] für weitere wichtige Aufgaben von Fachgesellschaften im Naturschutz). Schließlich wäre es aus meiner Sicht zu begrüßen, wenn Qualitätsanforderungen für anerkannte (staatlich geprüfte?) Gutachter oder vereidigte Sachverständige erarbeitet würden, wie sie für viele andere Bereiche des öffentlichen Lebens selbstverständlich sind.

2.3 Fehlende Umsetzungsinstrumente

Die beste Ausbildung und das beste Wissen nützt nicht viel, wenn Umsetzungsinstrumente fehlen bzw. nicht aufeinander abgestimmt sind. Eine grundlegende Herausforderung besteht auch hier wiederum in der benötigten Interdisziplinarität des Naturschutzes. Die Probleme bei der Umsetzung können mit der Fenstertheorie der Planungswissenschaften leicht verdeutlicht werden (Abb. 1): Wissenschaftler forschen friedlich in ihren Fenstern, Planer arbeiten für tiefe Schubladen, Politiker agieren mit und reagieren auf Schlagwörter; die Öffentlichkeit ist für Wissenschaftler inkompetent, für Planer bestenfalls lästig und für Politiker oft falsch informiert, so daß sie sogar falsch wählt! Bringt man das ganze (Abb. 1a) zur Dekkung, so blickt keiner mehr durch (Abb. 1b). Um instrumentelle Defizite im Naturschutz zu diskutieren, müssen also die Forschung, die Planung und die Politik(er) bzw. die ihnen unterstehenden Behörden sowie die vorhandenen oder fehlenden

Interaktionen zwischen diesen Bereichen betrachtet werden.

Die Zahl der in der Naturschutzforschung tätigen Wissenschaftler ist mit zunehmendem generellen Interesse am Naturschutz stetig gestiegen. Wenn es auch manchmal schwierig ist, geeignete Forscher zu finden, wie es derzeit in den neuen Bundesländern für Ökologen zutrifft, so sind doch, von einzelnen Forschungsgebieten abgesehen, genügend Wissenschaftler und Forschungseinrichtungen vorhanden, die ökologischen Bereiche der Naturschutzforschung abzudecken, auch wenn dieses Potential noch nicht ausreichend genutzt wird (PLACHTER & FOECKLER 1991), und die Universitäten dabei sicher noch auf weitere personelle und finanzielle Unterstützung angewiesen sind (ALTNER 1989, FUCHS 1989).

Erwähnt werden muß allerdings, daß innerhalb der ökologischen Forschung in Deutschland keine ausreichenden Ausbildungs- oder Forschungsmöglichkeiten im Bereich der Erfassungsmethodik für und Populationsökologie von Tierarten (vgl. Punkt 2.2) sowie insbesondere im Bereich der Taxonomie (SCHMINKE 1990) vorhanden sind. Weltweit bestehen in letzterem Bereich besonders gravierende Defizite, da die höchste Konzentration von Biodiversität vorwiegend in armen Ländern liegt, die über einen noch inadäquateren Bestand an Museen oder sonstigen taxonomisch arbeitenden Forschungseinrichtungen verfügen (siehe jedoch Zusammenarbeit von Costa Ricas INBIO mit privatwirtschaftlichen Unternehmen als möglichen richtungsweisenden Ausweg [RAVEN & WILSON 1992, SITTENFELD & VILLERS 1993]), so daß ein großer Teil der Biodiversität verschwindet, noch bevor er überhaupt erfaßt wurde (WILCOX 1988, WBGU 1993).

Ähnlich ungünstig sieht es im gesellschaftswissenschaftlichen Bereich aus, zumal sich beispielsweise in der Ökonomie und den Rechtswissenschaften nur wenige Wissenschaftler mit Naturschutz auseinandersetzen (HAMPICKE 1991). Wegen der komplizierten Gesetzeslage (ROTHSTIELOW 1991) lohnt sich eine Auseinandersetzung mit Naturschutz für Juristen wenig (SOELL, pers. Mitt.), und vermutlich sind auch für Ökonomen andere Tätigkeitsfelder lukrativer. Eine Vereinfachung der Naturschutzgesetzgebung und eventuell eine Erhöhung von Streitwerten im Naturschutz könnte dieses Problem lösen helfen.

Die größten strukturellen Defizite im Forschungsbereich bestehen mit Sicherheit bei interdisziplinär arbeitenden, sowohl Naturwissenschaftler als auch Gesellschaftswissenschaftler beschäftigenden Naturschutzforschungseinrichtungen (FOECKLER 1991). Zwar stellen problemorientierte (Groß-)Forschungseinrichtungen eine auch strukturelle Überwindung disziplinärer Abkapselung dar, doch gibt es weltweit für den Problembereich globaler Umweltveränderungen und den Verlust von Biodiversität nur erste Ansätze (in Deutschland beispielsweise das Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle und das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung), die der intensiven Förderung bedürfen (WBGU 1993) und mit zunehmender Erfahrung vermutlich auch noch strukturell optimiert werden können. Betont werden muß, daß nationale Aktivitäten alleine nicht ausreichen und insbe-



Abbildung 1b
Durchblick nach Überlagern der verschiedenen Arbeitsbereiche

sondere strukturelle Voraussetzungen für multinationale Forschung (z.B. im Scientific Committee on Problems of the Environment - vgl. WILLIAMSON et al. 1986) und Forschungskoordination (wie z.B. CONNECT, ein Zusammenschluß europäischer Großforschungseinrichtungen zur Koordination naturschutzrelevanter und landschaftsökologischer Umweltforschung) mit einer angemessenen finanziellen und technischen Ausstattung geschaffen werden müssen (LA RIVIÈRE 1991, WBGU 1993).

Während in angelsächsischen Ländern wenigstens universitäre ökologische Institute existieren, in denen sowohl botanisch also auch zoologisch geforscht und gelehrt wird, sind selbst diese beiden biologischen Fächer an deutschen Universitäten getrennt, so daß gemeinsame botanische und zoologische Projekte in der Regel nur zustandekommen, wenn sich zufällig zwei Professoren aus den beiden Fachgebieten gut verstehen oder genügend starker externer Anreiz in Form von Forschungsmitteln lockt. Noch stärker findet die disziplinäre Abkapselung zwischen Naturwissenschaften und den Geisteswissenschaften statt, so daß selbst eine Verständigung schwierig ist, geschweige denn ein Verständnis für die Gedankengänge, Modelle, Theorien und Methoden der fachfremden Disziplin. Anstelle eines - mühsamen - Diskurses wird daher oft auf pseudowissenschaftliche Populärliteratur zurückgegriffen (TREPL 1991).

Bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Naturschutzpraxis spielen Planungsbüros eine wichtige Rolle. Viele Büros sind in den 1980er Jahren entstanden und auch die Zahl hauptberuflicher Planer bzw. Gutachter ist deutlich gestiegen. Diskussionen mit Planungsbüros ergaben Anzeichen dafür, daß sich der Bedarf gemessen an den Finanzen von Auftraggebern zumindest in den alten Bundesländern langsam einer Sättigung annähert bzw. bereits erreicht hat (FÜRST, pers. Mitt.), allerdings nicht gemessen an den Aufgaben, die im Naturschutz insgesamt vorhanden sind und vom amtlichen Naturschutz nicht abgedeckt werden.

Wegen fehlender personeller und finanzieller Ausstattung kann der amtliche Naturschutz nicht annähernd seinen Aufgaben gerecht werden. Wohl in keinem anderen Bereich des öffentlichen Lebens klafft die Diskrepanz zwischen vorhandenem Aufgabenfeld und tatsächlich durchgeführten Arbeiten so sehr auseinander. Zweifelsohne bestehen hierin die größten instrumentellen Defizite des Naturschutzes. Der amtliche Naturschutz ist daher in praktisch allen Bereichen auf die Zusammenarbeit mit dem ehrenamtlichen Naturschutz sowie Fachgesellschaften angewiesen (FUCHS 1989, JUNGBLUTH 1991), deren Arbeit nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Großflächige Kar-

tierungen von Arten und Biotopen sind ohne sie undenkbar. Die Wirksamkeit ehrenamtlicher Mitarbeiter bei Artenkartierungen könnte durch eine verbesserte methodische Anleitung gesteigert werden, so daß die zahlreich anfallenden Daten auch für langfristige Vergleiche und für kausale Analysen für die Ursachen von Bestandsveränderungen verwertbar werden (vgl. HENLE & STREIT 1990, SETTELE 1990). Entsprechende Ansätze werden beispielsweise beim Butterfly-Survey in England verwendet (HALL 1992) und werden für Amphibien- und Reptilienkartierungen in Niedersachsen diskutiert. Entscheidend dabei sind standardisierte Erfassungen in regelmäßigen Wiederholungen in denselben Gebieten, die auch Erhebungen zu Faktoren beinhalten, die potentiell zu Bestandsveränderungen beitragen können, wie beispielsweise Fischbesatz oder Wasserverschmutzung für Amphibienpopulationen. Dabei muß insbesondere darauf geachtet werden, ausreichende Kontrollen auszuwerten.

Auch bei Pflegemaßnahmen kommen Behörden nicht ohne den Einsatz ehrenamtlicher Helfer aus. Dennoch bleiben erhebliche Defizite bestehen. Bezüglich der Pflege und Betreuung von Schutzgebieten könnten die Defizite vielleicht durch eine von Naturschutzvereinen übernommene Patenschaft verringert werden, wie sie beispielsweise für einige wichtige Seevogelschutzgebiete der Nordsee bereits besteht (siehe BLASZYK 1975).

Nach der mangelnden personellen Ausstattung des amtlichen Naturschutzes besteht das wichtigste instrumentelle Defizit für die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Naturschutzpraxis wohl in der vollständigen Trennung der Zuständigkeiten. Während die Wissenschaftsministerien der Länder und des Bundes für die Forschung zuständig sind, aber kein Umsetzungsmandat haben, obliegt die Naturschutzpraxis den Umweltministerien und ihnen nachgeordneten Behörden. Diese Trennung ermutigt nicht gerade Wissenschaftler, sich intensiv um die Umsetzung ihrer Ergebnisse zu bemühen, zumal die in der Naturschutzpraxis stets notwendige Bewertung eine Vorgehensweise darstellt, die dem Naturwissenschaftler fremd ist (PLACHTER & FOECKLER 1991), und die in der Praxis notwendige Vereinfachung komplexer Zusammenhänge sowie der Zwang, Entscheidungen mit ungenügender Datenbasis fällen zu müssen, leicht den Eindruck von Unwissenschaftlichkeit erwecken können.

Erschwerend wirkt sich aus, daß die Aktivitäten anderer Ressorts wie der Verkehrs- oder der Landwirtschaftsministerien weit einschneidendere Umweltauswirkungen zeigen (können) als die der Umweltministerien. Wegen dieser Umweltwirksamkeit muß eine besonders enge Abstimmung dieser Ressorts mit dem Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie zwischen BMFT und BMU bzw. mit und zwischen den entsprechenden Landesministerien gefordert werden (Anhörung der SPD vom 21.6.1993 zum Thema Aufgaben und Perspektiven der Umweltforschung in Deutschland). Richtungsweisend könnte diesbezüglich die Entscheidung des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst

sein, Forschungsmittel im Umweltbereich auf wenige umsetzungsrelevante Forschungsrichtungen zu konzentrieren - doch darf eine solche Politik nicht dazu führen, daß neugierorientierte Grundlagenforschung auf diesen oder anderen Fachgebieten kaum mehr möglich wird.

Es muß sich erst noch zeigen, ob durch Abstimmungen wie beispielsweise im Förderschwerpunkt Arten- und Biotopschutz zwischen BMFT und BMU die gleiche Effektivität erzielt werden kann wie zum Beispiel in der australischen und neuseeländischen Organisation des Naturschutzes, bei der sowohl die Forschung als auch das Management in den National Parks and Wildlife Services bzw. dem Department of Conservation vereint sind. Durch letztere Organisationsform ist gewährleistet, daß Forscher und Manager direkter mit den Problemen der anderen Seite konfrontiert werden. Eine ähnliche Struktur wurde im neuen Bundesamt für Naturschutz angestrebt, das jedoch im Vergleich zu der Situation in Australien und Neuseeland dadurch benachteiligt ist, daß in Deutschland wegen der Länderhoheit im Naturschutz der Bund nur begrenzte Umsetzungsmöglichkeiten besitzt. Dies bedeutet, daß Institutionen mit entsprechenden Strukturen auch auf Länderebene vorhanden sein müßten.

Beim Fehlen einer solchen Organisationsform kann ein ähnliches Ergebnis dadurch angestrebt werden, daß gerade auch in größeren, grundlegenden Forschungsprojekten Umsetzungsstrategien nicht nur integriert sind, sondern das vom Auftraggeber geforderte Hauptergebnis darstellen. Eigene Erfahrungen bei der Vorbereitung und Koordination größerer Verbundprojekte zum Arten- und Biotopschutz (z.B. FIFB 1993) zeigen, daß dieses Ziel schwierig zu erreichen und eine intensive Koordinationsarbeit mit nicht zu unterschätzenden Reibungsverlusten - erforderlich ist, aber als Strategie durchaus Erfolg haben kann. (Eine sichere Beurteilung erfordert allerdings erst noch den Abschluß laufender Projekte.)

Ein unter Punkt 2.1 bereits angesprochenes Thema muß hier nochmals aufgegriffen werden. Die Naturschutzliteratur hat selbst ohne Berücksichtigung der grauen Literatur inzwischen sowohl national als auch international einen solchen Umfang angenommen, daß es einer Einzelperson, ja nicht einmal einer einzelnen Naturschutzinstitution, möglich ist, einen ausreichenden Überblick über Forschungsaktivitäten und -ergebnisse zu bekommen. Für eine effektive Umsetzung von Forschungsergebnissen spielt hierbei die Datenaufbereitung und -verfügbarkeit eine wesentliche Rolle. Zwar existieren bereits verschiedene Umweltdatenbanken, jedoch erfüllen sie noch nicht ausreichend die Anforderungen, die an nutzerfreundliche, breit verfügbare Datenbanken zu stellen sind. Für eine ausführliche Diskussion dieser Anforderungen sei auf HERRMANN et al. (1991) und JUNGBLUTH (1991) verwiesen. Ergänzt werden soll hier nur, daß zu diesen Defizitbereichen auch die Erstellung inklusive Auswertung thematischer Bibliografien und von Statusquo-Berichten gehört, wie z.B. zum Forschungsstand im Naturschutz insgesamt (HENLE & KAULE 1991a) oder zum Globalen Wandel (WBGU 1993). Dabei muß auf eine möglichst breite Verfügbarkeit entsprechender Werke geachtet werden.

Elektronische Informationssysteme sowie Bibliografien alleine dürften nach meiner Erfahrung bei der Vorbereitung der Grundlagen für einen Förderschwerpunkt Arten- und Biotopschutz und bei der Koordination großer Verbundprojekte zum Natur- und Umweltschutz für eine Optimierung der Naturschutzforschung und der Umsetzung der Ergebnisse nicht ausreichen (vgl. BOCK & KNAUER 1993). Dabei hat sich immer wieder gezeigt, daß der regelmäßige direkte Kontakt zu vielen Wissenschaftlern und Behörden nicht nur wesentlichen Informationsgewinn liefert, sondern auch die Bereitschaft zu intensiver Kooperation und Abstimmung der Aktivitäten erst entstehen läßt bzw. stärkt.

Gerade in einem Gebiet, das so viele und komplexe Umweltprobleme aufweist, aber auch über ein hervorragendes und großes Wissenschaftlerpotential verfügt wie die Region Leipzig-Halle, ist eine Optimierung der Umweltforschung und des Ergebnistransfers in die Praxis nur durch eine besondere Organisationsform und nicht zu vergessen die Bereitschaft vieler Einrichtungen und Einzelpersonen zur Zusammenarbeit! zu erreichen, wie sie am Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle angestrebt wird. Neben der Grundlagenforschung, die in elf verschiedenen Sektionen (Instituten) angesiedelt ist, wurden vier thematische Projektbereiche eingerichtet, deren Aufgabe die Entwicklung, Koordination, Synthese und Praxisvorbereitung anwendungsorientierter Grundlagenforschung umfaßt. Meine bisherige (1,5-jährige) Erfahrung hat gezeigt, daß eine solche Koordination den Umfang an (unnötiger) Doppelarbeit reduzieren und den Informationsfluß, und damit sowohl die Integration verschiedener Vorhaben als auch der Anforderungen aus der Praxis, wesentlich fördern kann. So gelang es bereits innerhalb eines Jahres, zahlreiche Forschungsaktivitäten auf gemeinsame Themen zu konzentrieren und darüber hinaus verschiedene Verbundprojekte ineinander zu integrieren, um so gemeinsam zur Lösung komplexer Probleme eines Großraumes beizutragen (vgl. Abb. 2).

Nach meiner derzeitigen Einschätzung sollten entsprechende Projektgruppen über eine ausreichende Zahl (aber nicht zu viele) flexibel einsetzbare, fest angestellte wissenschaftliche Mitarbeiter verfügen, während die überwiegende Mehrzahl der Wissenschaftler an ihren Fachinstituten angesiedelt bleiben. Aufgrund der bisherigen positiven Erfahrungen halte ich es für sehr lohnenswert, sich über die Realisierbarkeit ähnlicher Organisationsformen in anderen Regionen Deutschlands Gedanken zu machen. Sicher bieten hierfür Großforschungseinrichtungen besonders gute Voraussetzungen, doch wäre durchaus denkbar, daß eine kleine Projektgruppe hochqualifizierter und -motivierter Wissenschaftler auch bei Landesanstalten für Umweltschutz (sofern sichergestellt wird, daß sie nicht für alltägliche behördliche Aufgaben „mißbraucht“ werden) oder an einer Universität bzw. einer unabhängigen ökologischen Forschungseinrichtung angesiedelt wird. Alternativ wäre auch eine Ausstattung der wissenschaftlichen Beiräte der Regierungen und Ministerien mit ausreichendem wissenschaftlichem Personal denkbar, wobei aber sichergestellt werden müßte, daß dieses Personal ressortübergreifend arbeiten kann.

Projektorganisation

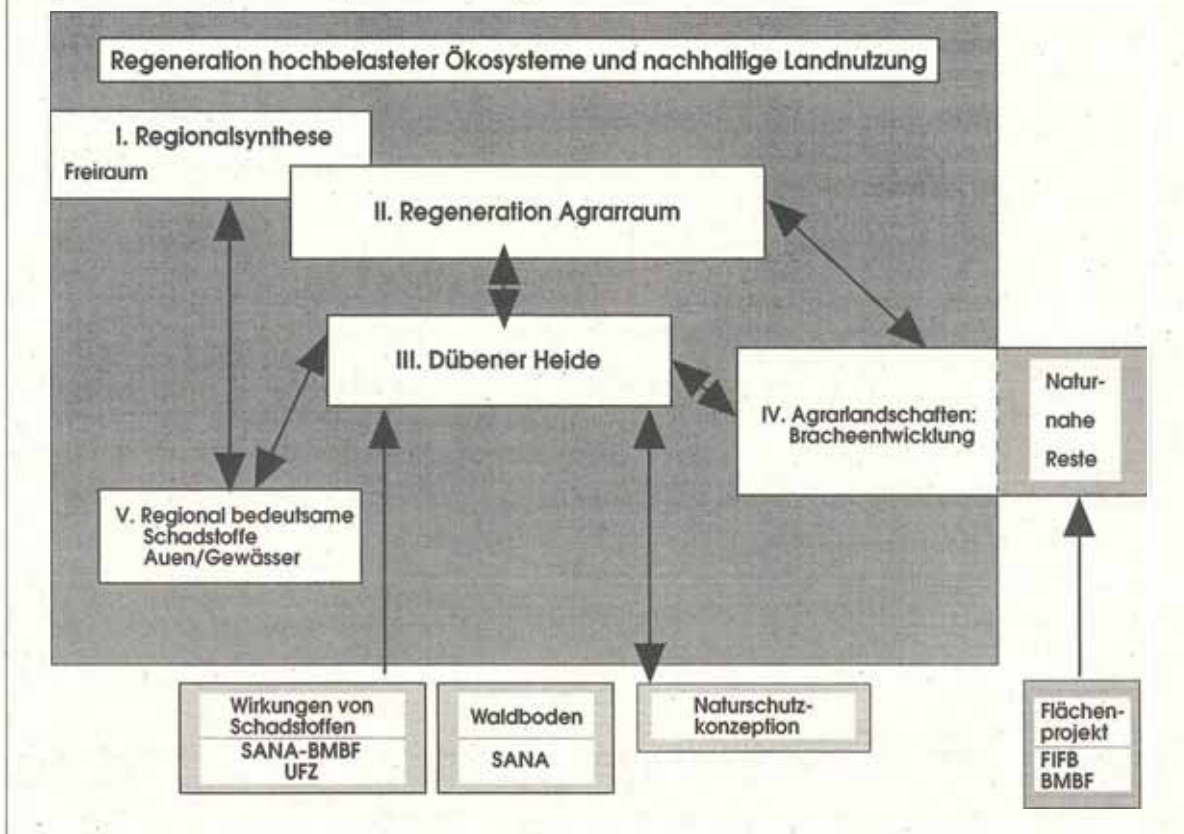


Abbildung 2

Integrationsstrategie der Forschungsprojekte des Projektbereichs Naturnahe Landschaften am Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle (Design: K. Geyler)

2.4 Forschungsdefizite

Forschungsdefizite wurden bereits von verschiedenen Autoren mehr oder weniger umfangreich analysiert (z.B. SOULÉ & KOHMS 1989, HENLE & KAULE 1991a, LUBCHENCO et al. 1991, SOLBRIG 1991, KAULE & HENLE 1992, FOECKLER & HENLE 1993, WBGU 1993) sowie unter Punkt 2.3 andiskutiert, sofern es sich auch um strukturelle Probleme handelt. Daher soll nachfolgend nur eine kurze Übersicht über die wichtigsten Themenbereiche gegeben und für eine ausführlichere Diskussion auf die zitierte Literatur verwiesen werden.

Wegen der Komplexität selbst der einfachsten Ökosysteme wird es sicher nie möglich sein, das Funktionieren und die Dynamik von Ökosystemen vollständig zu verstehen. Daher müssen Hauptwirkungspfade herausgearbeitet werden. Im Hinblick auf den Globalen Umweltwandel und den Verlust an Biodiversität kommt es dabei entscheidend darauf an, erstens die wechselnde Hierarchie der Auswirkungen der drei Faktorengruppen *Stoffliche Belastungen, Direkte Störungen (z.B. Jagd) und Räumliche Struktur* auf die Zusammensetzung und Dynamik von Ökosystemen und Zönosen oder ausgewählte Artengruppen zu verstehen (KLEYER et al. 1992), da erst dadurch die zwangsweise notwendige Reduzierung des Untersuchungsumfanges systematisch vorgenommen wer-

den kann. Zweitens muß erforscht werden, wie diese drei Faktorengruppen von verschiedenen Landnutzungsformen abhängen und schließlich drittens wie gesellschaftliche Interaktionen diese Landnutzungsformen festlegen (Abb. 3). Dabei steigt bei prinzipieller Notwendigkeit der Zusammenarbeit der Anteil der gesellschaftswissenschaftlichen gegenüber der naturwissenschaftlichen Forschung von der Frage 1 zur Frage 3.

Diese globalen Fragen bedürfen zur weiteren Analyse einer detaillierten Aufschlüsselung, um Forschungsdefizite auf verschiedenen Wissenschaftsgebieten in ihrer relativen Bedeutung herausarbeiten zu können. Dazu ist zunächst ein theoretisches Gebäude und eine Struktur der Naturschutzforschung erforderlich, die bisher aber erst in Ansätzen und sehr allgemein oder nur für begrenzte Themenbereiche existieren (GILPIN & SOULÉ 1986, BERGER 1991, LUBCHENCO et al. 1991, KAULE & HENLE 1991, FIFB 1993, WBGU 1993). Eine grundlegende Forderung für die Naturschutzforschung muß daher lauten, eine Verbesserung der theoretischen (Zusammenhänge verschiedener Teilbereiche des Naturschutzes; benötigte Interaktionen verschiedener Wissenschaftsbereiche) und philosophischen (Warum betreiben bzw. müssen wir überhaupt Naturschutz betreiben?) Grundlagen des Naturschutzes zu erarbeiten (TREPL 1991).

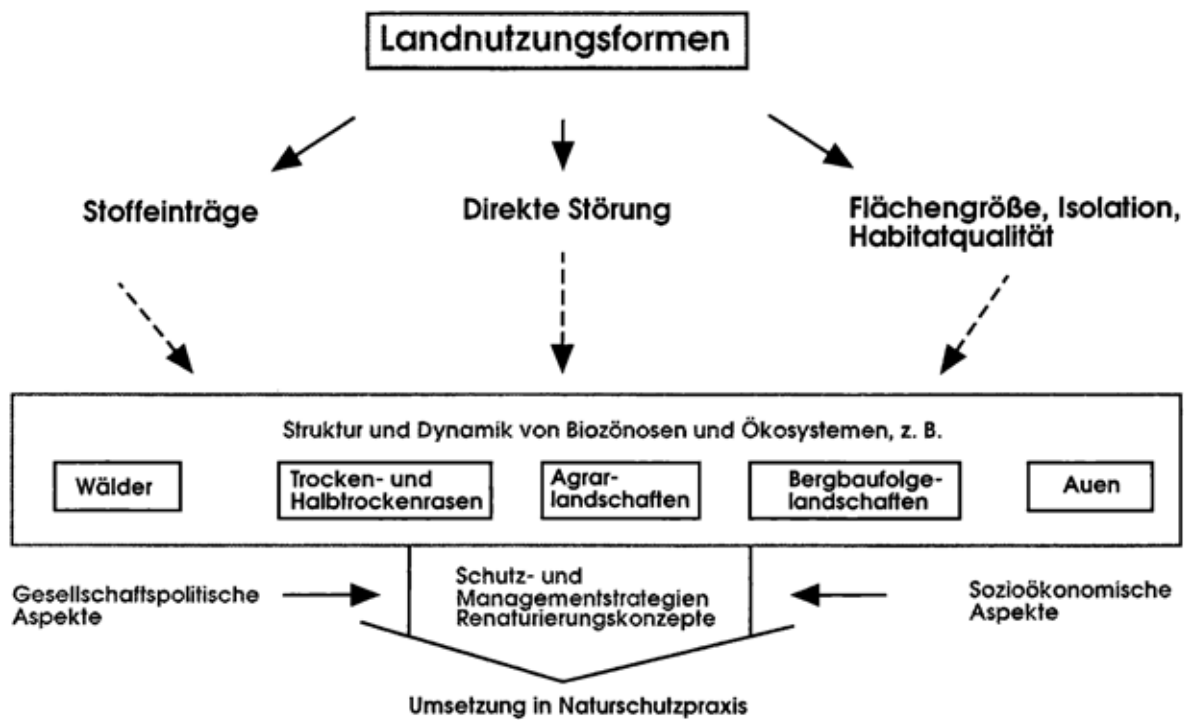


Abbildung 3
Einfluß der Landnutzung auf die Biodiversität

Bei Betrachtung der drei oben gestellten Fragen muß herausgestellt werden, daß die seit den 1960er Jahren in verschiedenen nationalen und internationalen Programmen intensiviertere ökologische Forschung ein sehr umfangreiches Wissen über Stoffkreisläufe erarbeitet hat, wobei allerdings betont werden muß, daß die Artenvielfalt dabei meist als Black Box betrachtet wurde und für Untersuchungen der Bedeutung verschiedener stofflicher Belastungen für die Artenvielfalt selbst methodisch noch viele offene Fragen bestehen. Im Vergleich zu den stofflich orientierten ökologischen Forschungen wurde die Analyse der Bedeutung struktureller Faktoren für die Biodiversität lange vernachlässigt und wird erst in den letzten Jahren zunehmend aufgegriffen. Dementsprechend wird auch von den meisten Autoren, die sich mit Forschungsdefiziten im Naturschutz auseinandersetzen, ein zentraler Bedarf in der Analyse der Bedeutung von Landschaftsfragmentierung (Flächengröße, Isolation, Korridore, Biotopverbund, Habitatstruktur, etc.) für das Überleben von Arten gesehen.

Forschungsdefizite bestehen darüber hinaus noch auf allen Ebenen der Biodiversität von der Genetik über die Art- und Populationsökologie bis zur Biozönoseforschung und der Landschaftsökologie, aber auch auf gesellschaftswissenschaftlichen Gebieten, z.B. bei den methodischen Grundlagen bei der fragebogenmäßigen Erforschung der Einstellung zu Umweltproblemen (Wie weit reflektieren die Ergebnisse das tatsächliche Verhalten?) und bei der Operationalisierung des

Begriffs *Sustainable development* aus ökonomischer Sicht (z.B. SOLBRIG 1991, HENLE & KAULE 1991a, WBGU 1993). Besonders herausgehoben werden sollen von den einzelnen Fachrichtungen die Taxonomie, deren Bedeutung immer wieder betont wird, die aber dennoch nicht annähernd eine adäquate Förderung erfährt (vgl. Punkt 2.3).

Das größte Forschungsdefizit besteht sicherlich in der interdisziplinären Verknüpfung von Naturwissenschaften, Technologie, Sozialwissenschaften, Rechtswissenschaften und Philosophie. Weltweit existieren nur wenige Vorhaben, die einen solchen interdisziplinären Ansatz verfolgen (WBGU 1993). Insbesondere die Wechselwirkungen zwischen Ökologie, Gesellschaft und Ökonomie, d.h. die Erforschung des relativen Einflusses der Ökonomie bzw. soziokultureller Faktoren auf umweltrelevante Entscheidungen einerseits sowie die ökologischen Rückkoppelungen auf menschliche Gesellschaften andererseits, stellen wesentliche Defizitbereiche dar (vgl. WBGU 1993).

Betont werden muß hier, daß, falls wir unsere Zielvorstellungen nicht dem gegenwärtigen Zustand der Natur anpassen wollen (d.h., unsere Ziele abschwächen), eine Verbesserung nur durch Steuerung anthropogener Veränderungen von Landschaften und Ökosystemen oder deren Bestandteile mittels rechtlicher, technischer und organisatorischer Maßnahmen (inklusive Planung) erfolgen kann (KAULE & HENLE 1991: Abb. 2). Dies bedeutet aber, daß eine Interaktion zwischen Gesellschaftswissenschaften und Naturwissen-

schaften unverzichtbar ist; jede sektorale Betrachtung führt nur zufällig zum erwünschten Ergebnis und wird damit leicht zu einem Erforschen und Kurieren von Symptomen statt von Ursachen. Andererseits treten bei ausschließlich interdisziplinärer Forschung zu hohe Reibungsverluste auf, und interdisziplinäre Forschung kann nur so gut sein, wie die schwächste beteiligte Komponente. Zwischen den beiden Extremen liegen verschiedene Lösungen, deren Optimum sich wahrscheinlich situationsabhängig verschiebt.

2.5 Erforschen und Kurieren von Symptomen statt von Ursachen

Wegen der Komplexität des Naturschutzes besteht eine große Gefahr, daß sich die Naturschutzforschung und -praxis vorwiegend mit Symptomen beschäftigt, statt den wirklichen Ursachen auf den Grund zu gehen. Die Gefahr rührt daher, daß beim Naturschutz primäre und sekundäre Ursachen für den Verlust von Biodiversität meist verschiedenen Systemen (Anthroposphäre und Natursphäre) und somit Wissenschaftsbereichen zugeordnet werden müssen. Eine ausschließlich naturwissenschaftliche Erforschung oder eine Bekämpfung sekundärer Ursachen wie beispielsweise Kalkung bei Versauerung von Gewässern beschäftigt sich nur mit Symptomen und kann keine wirkliche Lösung des Problems liefern. Dazu müssen die Quellen der chemischen Belastung ausgeschaltet und somit die wirtschaftlichen Aktivitäten des Menschen beeinflußt werden.

Kritisch betrachtet, könnte somit der überwiegende Teil der gängigen Naturschutzpraxis als Kurieren von Symptomen bezeichnet werden, da sie sich überwiegend mit konkreten, lokalisierten sekundären Ursachen oder gar nur mit Symptomen und vermuteten Gefährdungsfaktoren gezielt befaßt. Die in der Anthroposphäre liegenden primären Ursachen werden nur zufällig oder durch Versuch und Irrtum beseitigt. Dies darf nicht als negative Aburteilung des praktischen Naturschutzes verstanden werden, da erstens die systematische Auseinandersetzung mit primären Ursachen sehr schwierig und aufwendig ist, und zweitens weil auch praktische Maßnahmen bei der Bekämpfung von Symptomen zur Verlangsamung des Verlustes an Biodiversität beitragen können; außerdem können sie über einen Akzeptanzgewinn auch die Einstellung der Bevölkerung verbessern und somit primären Ursachen indirekt entgegenwirken (vgl. BERGER 1991 und BERGER in: KAULE & HENLE 1991).

Da die Bekämpfung der primären Ursachen nur im sozialen und politischen Umfeld stattfinden kann, ist es unerlässlich, daß der Naturschutz politisch aktiv wird. Dabei sind dem amtlichen Naturschutz enge Grenzen gesetzt, da er einerseits eine schwache Position gegenüber anderen umweltwirksamen Ressorts besitzt und andererseits ihm eine politische Betätigung höchstens begrenzt zugestanden wird. Deswegen kann hier die Bedeutung von unabhängigen Naturschutzverbänden nicht überschätzt werden, auch wenn ihnen diese Aufgabe nicht leicht gemacht wird (z.B. Verweigerung des Verbandsklagerechts). Für weitere Ausführungen zu diesem Thema sei auf MAYER-TASCH (mündl. Mittg.) verwiesen.

Die Naturschutzforschung steht bezüglich der Problematik „Erforschen und Kurieren von Symptomen“ in einer etwas günstigeren Position als die Naturschutzpraxis, da nicht zu leugnen ist, daß für die Ableitung optimaler Schutzstrategien nicht nur die primären, sondern auch die sekundären Ursachen und Auswirkungen bekannt sein müssen. Dies insbesondere, weil viele Auswirkungen verzögert ablaufen und natürliche Systeme keine unbegrenzte Resilienz zeigen, so daß oft zu erwarten ist, daß auch nach Beseitigung primärer Ursachen Veränderungen weiterlaufen bzw. neue Probleme entstehen (vgl. FELDMANN et al., im Druck). Dieses Argument darf aber nicht dazu mißbraucht werden, daß sich die Naturschutzforschung der hier behandelten Problematik entzieht.

Gerade der Globale Wandel und seine Auswirkungen auf die Biodiversität bilden einen Bereich, wo die Fallen und Versuchungen, sich mit Symptomen statt mit Ursachen zu beschäftigen, besonders groß sind. Hier kann es leicht zu einem Pakt zwischen der Wissenschaft und der Politik zu beider Gunsten kommen aber mit negativen Auswirkungen für die Biodiversität. So mancher Wissenschaftler ist versucht, seine eigene Lieblingsforschung unter dem Schlagwort Global Change zu verkaufen, obwohl er genau weiß, daß seine Forschungsrichtung keine wesentlichen Erkenntnisse, geschweige denn anwendbare Ergebnisse zu diesem Problem liefern kann. Andere sehen nur unkritisch ihren engen eigenen Fachbereich und übersehen, daß sie sich mit Symptomen statt mit Ursachen beschäftigen. Manchen Politikern kommen solche Haltungen entgegen, da sie auf die Forschung verweisen können und diese sich bereitwillig als Alibi für unterlassene Aktivitäten zur Beseitigung bekannter Ursachen mißbrauchen läßt. Die nachfolgenden abschließenden Ausführungen zur Systematisierung der Gründe für mangelnden Erfolg bei unseren Bemühungen zum Schutz von Biodiversität sind deshalb bewußt provokativ, aber sehr ernst gemeint geschrieben.

Eine entsprechende Haltung machte sich zum Beispiel die amerikanische Regierung bei ihrer ursprünglichen Weigerung, am Gipfel von Rio teilzunehmen, zu eigen. Die eigentlichen Gründe lagen jedoch zweifellos in der fehlenden Bereitschaft, die eigenen Ansprüche zu senken. Diese stets wachsenden Ansprüche des einzelnen Menschen an Komfort und Wohnraum insbesondere in den Industrienationen und Schwellenländern sowie die steigende Bevölkerungszahl insbesondere in den Entwicklungsländern führten zu einem kontinuierlich zunehmenden Druck auf die gesamte Erdoberfläche, der nur teilweise durch Optimierung multifunktionaler Nutzung vieler Flächen etwas abgeschwächt werden könnte. Dieser Druck ist die wohlbekannteste primäre Ursache für die Biodiversitätskrise (WBGU 1993).

Eine wirkliche Lösung kann nur durch Verringerung des Bevölkerungswachstums und Zurückschrauben der individuellen Ansprüche in hochentwickelten Ländern erreicht werden. Forschungen zur Erarbeitung entsprechender Strategien werden zwar durchgeführt, aber nehmen selten die zentrale Position ein, die ihnen zusteht. Forschungen zur Optimierung multifunktionaler Landnutzung verschaffen uns vielleicht etwas Zeitgewinn; Forschungen zu den Auswirkungen von

Global Change geben uns nicht einmal diese Aufschubwirkung!

Die vorgeschlagenen oder durchgeführten Forschungen zu Biodiversität und Global Change lassen sich weitgehend in vier Richtungen einteilen: Erforschung

- 1) des Einflusses der biologischen Vielfalt auf das Ausmaß und die Geschwindigkeit von Klimaveränderungen,
- 2) der Auswirkungen von Temperaturerhöhungen und/oder CO₂-Anreicherung auf die physiologische Leistung einzelner Pflanzen oder kleiner Ausschnitte eines natürlichen Systems sowie deren Artenzusammensetzung (in begasteten oder erwärmten Zelten),
- 3) der Bedeutung von Korridoren für die Migration von Organismen oder Lebensgemeinschaften und
- 4) biogeografischer Verschiebungen der Verbreitungsgebiete ausgewählter Pflanzen- oder Tiergruppen unter Verwendung eines Klimamodells (z.B. BIOCLIM, das für andere Naturschutzzwecke entwickelt wurde und dort durchaus seine Berechtigung hat [vgl. NIX 1986]).

Kritisch betrachtet, sind alle vier Forschungsrichtungen problematisch und als Alibi gefährlich (s.o.). Zugunsten der ersten Forschungsrichtung läßt sich wenigstens anführen, daß sie uns eventuell verbesserte Vorhersagen über die Stärke und Geschwindigkeit der erwarteten Klimaänderungen ermöglicht; relevant zur Lösung der Biodiversitätskrise werden sie aber höchstens, wenn sich natürliche Kompensationsmechanismen für die anthropogen verursachte Erwärmung erkennen lassen; die gezielt vom Menschen gestützt werden können. Eine solche Regulationsmöglichkeit ist allerdings derzeit nicht in Sicht - und aufgrund der Komplexität der Wechselwirkungen zwischen biologischer Vielfalt und Klimaveränderungen unwahrscheinlich.

Die drei anderen Richtungen sind zwar sehr interessante, aber für das Problem des Verlustes an Biodiversität durch den anthropogen bedingten globalen Wandel völlig nutzlose, akademische Beschäftigungen. Teilweise ist sogar der akademische Erkenntnisgewinn höchst zweifelhaft. Zahlreiche Kritikpunkte lassen sich anbringen (vgl. HOBBS & HOPKINS 1991); so sind insbesondere Experimente, bei denen Veränderungen der Artenzusammensetzung unter Isolationszelten für die Vorhersage von erwarteten Veränderungen von Biozönosen unter Klimaveränderung dienen sollen, äußerst fragwürdig, da wir für die meisten kleinen Organismen keine Ahnung haben, welche Bedeutung Isolation und Flächengröße auf deren Überlebenschancen haben und wie weit Randeffekte reichen, ja nicht einmal wissen, welche Randeffekte in welcher Form durch die experimentellen Bedingungen verändert werden. Für größere Organismen aber, für die wenigstens teilweise Daten vorliegen (z.B. HOVESTADT et al. 1991, SCHAFFER 1987, DEN BOER 1990), liegen die Werte jenseits jeglicher experimenteller Manipulationsmöglichkeiten, d.h., diese „Störfaktoren“ haben eine sehr starke Wirkung und lassen

sich nicht ausschalten, womit Ergebnisse bezüglich der getesteten Parameter (Erwärmung oder CO₂-Anreicherung) völlig uninterpretierbar werden.

Generell besteht das Hauptproblem jedoch darin, daß jede Tier- und jede Pflanzenart eine andere durchschnittliche und maximale Dispersionsrate aufweist. Die erwarteten Verschiebungen von Klimazonen laufen dabei so rasch ab, daß manche Arten ihr nicht folgen können (WBGU 1993). Damit ergeben sich aber zwangsweise neu zusammengesetzte Lebensgemeinschaften. (Selbst wenn alle Arten prinzipiell rasch genug migrieren könnten, wären Veränderungen in Dominanzverhältnissen und damit Instabilitäten sicher.) Die Gesetzmäßigkeiten der Zusammensetzung und Dynamik von Lebensgemeinschaften sind aber sehr kompliziert und erst in Ansätzen bekannt (vgl. DIAMOND & CASE 1986, PIANKA 1986), so daß zuverlässige Prognosen für zukünftige Zusammensetzungen von Lebensgemeinschaften unter so massiven Veränderungen völlig illusorisch sind. Selbst die Auswirkungen einzelner neu eingewanderter Arten auf Lebensgemeinschaften ist sehr komplex und schwierig vorherzusagen, und die intensive Forschung im Rahmen des SCOPE Programmes zu Invasoren hat erst erste Gesetzmäßigkeiten erkennen lassen (DRAKE et al. 1989).

Aus paläontologischen und biogeografischen Untersuchungen wissen wir jedoch sicher, daß klimatische Veränderungen zu massiven Veränderungen von Lebensgemeinschaften, Ökosystemen und ganzen Biomen führen, die mit dem Aussterben zahlreicher Arten gekoppelt sind. Weiterhin wissen wir, daß es lange dauern wird, bis sich ein neues Gleichgewicht einstellt (siehe z.B. DUELLMAN 1979). Ganz abgesehen von der noch ungeklärten prinzipiellen Diskussion, inwieweit sich Gesetzmäßigkeiten von Lebensgemeinschaften überhaupt vollständig von der Populationsebene aus erklären lassen (SCHOENER 1982), würden Klimaänderungen sich einstellen, bevor wir annähernd in der Lage wären, vorherzusagen, wie sich Lebensgemeinschaften verändern würden und welche Arten dabei auf der Strecke blieben, auch wenn die Forschungen auf dem Gebiet der Populationsökologie und Community Ecology um Potenzen gesteigert würden - was nicht bedeutet, daß unsere Anstrengungen auf den genannten Gebieten nicht erhöht zu werden bräuchten, da dies aus anderen Gründen als Global Change für den Naturschutz zu fordern ist (vgl. HENLE & KAULE 1991a, SOLBRIG 1991).

In Anlehnung an HOBBS & HOPKINS (1991) gilt nicht nur für den Schutz von Biodiversität vor den Folgen von anthropogenen Klimaänderungen, sondern gewissermaßen für alle hier diskutierten Gründe unseres Versagens beim Schutz der Biodiversität außer für Punkt 2.2 (mangelnde Professionalität): In the face of global change, the only effective corridors are the corridors of power. Diese gilt es für den Naturschutz besser zu erforschen und zu nutzen.

Danksagung: Prof. G. Kaule, Stuttgart, sowie Dr. J. Settele und Dr. I. Ring, Leipzig, danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie Anregungen in zahlreichen Diskussionen zu den hier behandelten Problemen.

3. Zusammenfassung

Biodiversitätskrise ist ein neues Schlagwort für ein altbekanntes Problem. Der zunehmende Verlust an Biodiversität zeigt, daß wir der Herausforderung des weltweit inzwischen akzeptierten Leitbildes einer nachhaltigen ökologisch verträglichen Entwicklung (*Sustainable development*) bisher nicht gerecht werden. Daher stellt sich die Frage nach den Gründen für den mangelnden Erfolg unserer Bemühungen zum Schutz der Biodiversität.

Während es inzwischen eine unüberschaubare Anzahl an Veröffentlichungen über den Naturschutz gibt und zahlreiche einzelne oder kombinierte Ursachen diskutiert werden, existiert eine umfassende Naturschutztheorie bisher erst in Ansätzen. Auch fehlt bisher weitgehend eine Systematisierung der Gründe für den mangelhaften Erfolg unserer Schutz Bemühungen. Diese können in fünf Gruppen eingeteilt werden: 1) fehlende Finanzen, 2) mangelnde Professionalität, 3) fehlende Umsetzungsinstrumente, 4) Forschungsdefizite und 5) Erforschen und Kurieren von Symptomen statt Ursachen.

Fehlende Mittel beruhen nicht unwesentlich auf falschen politischen Prioritätensetzungen, die nicht der Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für den Naturschutz entsprechen, insbesondere auf falscher Subventionspolitik im Agrarbereich und auf fehlender Internalisierung ökologischer Kosten. Ebenso wird häufig nicht berücksichtigt, daß manche Naturgüter nicht abwägbare sind. Das Problem fehlender Finanzen könnte gemildert werden, indem der Naturschutz Strategien für optimale Mittelallokationen entwickelt.

Mangelnde Professionalität ist vor allem durch fehlende Qualifikationen ehrenamtlicher und hauptberuflicher Naturschützer bedingt, die in der Regel höchstens auf einzelnen Fachgebieten eine ausreichende Ausbildung mitbringen. Selbst im biologischen Bereich reicht sie oft nicht aus. Unprofessionelles Vorgehen besteht vor allem in der Erfassung von Tierarten, bei der pauschalierenden Anlage von Biotopverbundsystemen und in der Analyse der Ursachen für den Artenrückgang. Es wird empfohlen, Mindeststandards und methodische Aussagegrenzen für Gutachten zu erarbeiten, wobei Fachgesellschaften einen wichtigen Beitrag liefern könnten.

Die größten Defizite im instrumentellen Bereich liegen in der Naturschutzadministration, die nicht annähernd finanziell und personell ihren Aufgaben entsprechend ausgestattet ist, in weitgehend fehlenden interdisziplinär zusammengesetzten Naturschutzforschungseinrichtungen und in der Aufarbeitung von Ergebnissen der Forschung für die Umsetzung in der Naturschutzpraxis.

Forschungsdefizite bestehen zwar bezüglich spezifischer Fragestellungen auf allen Gebieten der Naturschutzforschung, doch insbesondere in der Verknüpfung der ökologischen Grundlagen mit denen der Ökonomie und Soziologie. Außerdem sind die theoretischen und philosophischen Grundlagen der Naturschutzforschung und -praxis erst rudimentär entwickelt.

Da der Naturschutz zielgerichtet nur durch Kombination naturwissenschaftlicher und gesellschaftswissenschaftlicher Ansätze erforscht und betrieben

werden kann, führen sektorale Ansätze leicht zu einem Erforschen oder Kurieren von Symptomen. Insbesondere die Forschungen zum Verlust von Biodiversität aufgrund von anthropogenen Klimaveränderungen werden aus dieser Sicht kritisch beurteilt.

Summary

Loss of biodiversity is a new phrase for a long recognized problem. The increasing loss of biodiversity demonstrates that the challenge of a sustainable development has not been met yet inspite of sustainable development already being a worldwide accepted environmental goal. Therefore, it is necessary to ask for the reasons for the lack of success in our attempts to protect biodiversity.

A huge body of publications on conservation biology exists discussing various single or combined causes for the decline of biodiversity. However, a theoretical foundation of conservation biology is only just emerging. In addition, attempts to categorize the reasons for the lack of success in conservation biology are still missing. The reasons can be split into five categories: 1) Lack of funding, 2) insufficient professionalism, 3) missing instruments and organizational structures for implementation, 4) research deficiencies, and 5) research on and mitigation of symptoms instead of causes.

Problems associated with lack of adequate funding can be mitigated by developing strategies of optimal resource allocation. Such strategies exist at most in a very rudimentary stage. However, it needs to be recognised that lack of funding could be greatly alleviated if political priorities would be set correctly, i.e., corresponding to real needs and the willingness of people to contribute to environmental protection. In particular, the European agricultural subsidiary policies increases the costs of conservation to an artificially high level. It should be noted that some environmental goods cannot be traded-off. To mediate some of the economically induced problems, it becomes necessary to internalize environmental costs. Not meeting the environmental standards for shortterm economical reasons may cause unbearably high future costs.

Insufficient professionalism in conservation biology has its origin in the lack of adequate qualifications. Most conservationists are trained at most in one subject but not in all the relevant disciplines. Even in the biological fields, unprofessional approaches sometimes prevail. In Germany, such critical areas are the inventory of animal species, uncritical propagation of habitat connectivity systems, and speculations instead of analyses of the causes for declines. It is suggested that minimum standards and limitations of methods commonly used in conservation biology are outlined by a group of experts in which scientific organisations should play a prime role.

Organizational and administrative deficiencies exist primarily in the public administration of nature conservation. In Germany, like in most countries, the public nature conservation administration is hopelessly understaffed for the duties it has. Regarding scientific organizations, too few insti-

tutions have an interdisciplinary staff. Also, the data retrieving and documentation and the transfer of results from conservation research to conservation practice still has considerable scope for improvement.

Research deficiencies exist in all domains of conservation biology. Most importantly, the interrelationships between ecology, economy, and society have been addressed insufficiently. Furthermore, the theoretical and philosophical basis of conservation biology has not yet been well elaborated.

As a strategic approach to conservation biology requires the combination of natural sciences and social sciences, there is a great danger that conservation research and practice address symptoms rather than causes for the decline of biodiversity. Judged by its potential for application, most research on the interrelationships between climate change and loss of biodiversity is criticized and its relevance is rejected.

4. Literatur

- ACHTZIGER, R., NIGMANN, U. & ZWÖLFER, H. (1992): Rarefaction-Methoden und ihre Einsatzmöglichkeiten bei der zoökologischen Zustandsanalyse und Bewertung von Biotopen. - *Z. Ökol. u. Naturschutz*, 1: 89-105.
- ALTNER, H. (1989): Naturschutzforschung und -vermittlung als Aufgabe der Hochschulen. - *Laufener Seminarbeitr.*, 2/89: 13-20.
- ANPWS (Australian National Parks and Wildlife Service) (1986): Kakadu National Park Plan of Management. Commonwealth Australia; Canberra.
- ANPWS (1989): Annual Report 1988-1989. Aust. Governm. Publ. Serv.; Canberra.
- BARBAULT, R. (1986): Rapid-aging in males, a way to increase fitness in a short-lived tropical lizard? - *Oikos*, 46: 258-260.
- BERGER, G. (1991): Arten- und Biotopschutz - sozialwissenschaftliche Aspekte. Seiten 408-423 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- BISHOP, R.C. (1993): Economic efficiency, sustainability, and biodiversity. *Ambio*, 22: 69-73.
- BLASZYK, P. (1975): Naturschutzgebiete im Oldenburgerland. H. Holzberg; Oldenburg.
- BMFT (1993): Bundesbericht Forschung. - Bundesminister für Forschung und Technologie; Bonn.
- BOCK, M. & KNAUER, P. (1993): Umweltinformationssysteme - Zeit zum Umdenken? Probleme und Erfahrungen eines praxisorientierten Ansatzes aus Berlin. - Seiten 125-143 in: F. Ossing (Ed.): Umwelt-Informatik für Kommune und Betrieb; Metropolis; Marburg.
- BOZA, M. (1988): Costa Rica - Parques Nacionales / National Parks.. *Fundacion Neotropica*; San José, Costa Rica.
- BREUER, P. (1992): Amphibien und Fische - Ergebnisse experimenteller Freilanduntersuchungen. *Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz*, 6: 117-133.
- BROCKMANN, E. (1993): Schmetterlingsschutz: Realität und Möglichkeiten, dargestellt am Beispiel des Bundeslandes Hessen (Deutschland). - *Nachr. entomol. Ver. Apollo*, 14: 139-185.
- BRÖRING, U. & WIEGLEB, G. (1990): Wissenschaftlicher Naturschutz oder ökologische Grundlagenforschung?. - *Natur u. Landschaft*, 65: 283-292.
- BUCKLAND, St., ANDERSON, D.R., BURNHAM, P. & LAAKE, J.L. (1993): Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. - Chapman & Hall; London.
- BULMAHN, E. (1993): Deutsche Forschung im europäischen und internationalen Kontext - Stagnation oder Zukunftsorientierung?. - *Wissenschaftsnotizen*, 4: 10-11.
- BURTON, J. (1983): The great Australian blight. - *Austr. Penthouse*, Okt 83: 34-41.
- CAUGHLEY, G. (1980): Analysis of Vertebrate Populations. J. Wiley & Sons; New York.
- COOPER, M.A. (1991): Too many users: the tragedy of the commons in rural roadsides. Seiten 363-369 in: D.A. SAUNDERS & R.J. HOBBS (Ed.): *Nature Conservation 2: The Role of Corridors*; Surrey Beatty & Sons; Chipping Norton.
- COOPERRIDER, A.Y., BOYD, R.J. & STUART, H.R. (1986): Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat. US Dept. Inter. Bur. Land Manage., Serv. Centre; Denver.
- DARWIN, C.R. (1859): The Origin of Species. - Murray; London.
- DAWKINS, R. (1982): The extended phenotype: the gene as the units of selection. W.H. Freeman; San Francisco.
- DECKER, E. (1986): Verbal presentations. - 829-840 pp. in: Cooperrider, A.Y., Boyd, R.J. & Stuart, H.R. (Ed.): *Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat*. US Dept. Inter. Bur. Land Manage., Serv. Centre; Denver.
- DEN BOER, P.J. (1990): Density limits and survival of local populations in 64 carabid species with different powers of dispersal. - *J. evol. Biol.*, 3: 19-48.
- DIAMOND, J. (1986): The design of a nature reserve system for Indonesian New Guinea. Seiten 485-503 in: M.E. SOULÉ (Ed.): *Conservation Biology*; Sinauer; Sunderland, Mass..
- DIAMOND, J. & CASE, T.J. (1986): Community Ecology. - Harper & Row; New York.
- DRAKE, J.A., MOONEY, H.A., DI CASTRI, F., GROVES, R.H., KRUGER, F.J., REJMÁNEK, M. & WILLIAMSON, M. (1989): Biological Invasions A Global Perspective. - John Wiley & Sons; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore.
- DUELLMANN, W.E. (1979): The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal. *Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas Monogr.*, 7: 1-485.
- EHRlich, P.R. & DAILY, G.C. (1993): Population extinction and saving biodiversity. - *Ambio*, 22: 64-68.

- ELLENBERG, H. (1991):
Ökologische Veränderungen in Biozöosen durch Stickstoffeintrag. - Seiten 75-90 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- ELLIOT, G.P. (1991):
Korridore für Tierarten in North Westland, Neuseeland: eine Literaturübersicht. - Seiten 131-141 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- FELDMANN, R., HENLE, K., AUGÉ, H., FLACHOWSKY, J., KOTZ, S. & KRÖNERT, R. (im Druck):
Regeneration und nachhaltige Landnutzung Der Ballungsraum Leipzig Halle Bitterfeld als Modellregion.- Springer, Heidelberg.
- FIFB (1993):
Bedeutung von Isolation, Flächengröße und Biotopqualität für das Überleben von Tier- und Pflanzenpopulationen in der Kulturlandschaft am Beispiel von Trockenstandorten. Z. Ökol. Naturschutz, 2: 58-60.
- FOECKLER, F. (1991):
Zum Gegenstand der Naturschutzforschung und ihrer Bedeutung als Ergänzung zur traditionellen ökologischen Grundlagenforschung. - Seiten 48-59 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- FOWLER, C.W. & MACMAHON, J.A. (1982):
Selective extinction and speciation: their influence on the structure and functioning of communities and ecosystems. - Am. Nat., 119: 480-498.
- FUCHS, M. (1989):
Wünsche des Naturschutzes an Forschung und Hochschulen. - Laufener Sem.-beitr., 2: 21-32.
- GILPIN, M.E. & SOULÉ, M.E. (1986):
Minimum viable populations: processes of species extinction. - Seiten 19-34 in: M.E. SOULÉ (Ed.): Conservation Biology; Sinauer, Sunderland, Mass..
- HALL, M.L. (1992):
Butterfly Research in ITE. - Inst. Terr. Ecol.; Monks Wood, UK.
- HAMPICKE, U. (1991):
Naturschutz-Ökonomie. - Ulmer; Stuttgart.
- HENLE, K. & KAULE, G. (1991a):
Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. - Forschungszentrum; Jülich.
- (1991b):
Zur Naturschutzforschung in Australien und Neuseeland, Gedanken und Anregungen für Deutschland. - Seiten 60-74 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- HENLE, K. & RIMPP, K. (1993):
Überleben von Amphibien und Reptilien in Metapopulationen - Ergebnisse einer 26-jährigen Erfassung. Verh. Ges. Ökol., 22: 215-220.
- (1994):
Ergebnisse einer 26-jährigen Erfassung der Herpetofauna in der Umgebung von Rutesheim und Renningen, Kreis Böblingen, Baden-Württemberg. Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 22: 215-220.
- HENLE, K. & STREIT, B. (1990):
Kritische Beobachtungen zum Artenrückgang bei Amphibien und Reptilien und zu dessen Ursachen. Natur u. Landschaft, 65: 347-361.
- HERRMANN, T., JESSEL, B., KÖPPEL, J. & SCHMALZ, K. (1991):
Bedeutung, Struktur und Realisierbarkeit von Informationssystemen für die Planung im Bereich Arten- und Biotopschutz. - Seiten 367-383 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- HOBBS, R.J. & HOPKINS, A.J.M. (1991):
The role of conservation corridors in a changing climate. - Seiten 281-290 in: D.A. SAUNDERS & R.J. HOBBS (Ed.): Nature Conservation 2: The Role of Corridors; Surrey Beatty & Sons; Chipping Norton.
- HOVESTADT, T., ROESER, J. & MÜHLENBERG, M. (1991):
Flächenbedarf von Tierpopulationen. - Forschungszentrum; Jülich.
- HUGHES, J.D. (1975):
Ecology of Ancient Civilizations. Univ. New Mexico Press; Albuquerque.
- JEDICKE, E. (1990):
Biotopverbund. - Ulmer; Stuttgart.
- JUNGBLUTH, J.H. (1991):
Zum Fehlbestand zoologischer Erhebungsprogramme und nationaler sowie regionaler faunistischer Erfassungszentren in Deutschland. - Seiten 95-100 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- KAISER, A. & BAUER, H.-G. (1994):
Zur Bestimmung der Populationsgröße von Brutvögeln mit der Fang-Wiederfang-Methode und gängigen Kartierungsmethoden. - Vogelwarte, 37: 206 - 231.
- KAULE, G. (1991):
Arten- und Biotopschutz (2. Aufl.). - Ulmer; Stuttgart.
- KAULE, G. & HENLE, K. (1991):
Überblick über Wissensstand und Forschungsdefizite. - Seiten 2-44 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- (1992):
Forschungsdefizite im Aufgabenbereich des Arten- und Biotopschutzes. - Jb. Naturschutz Landschaftspfl., 45: 127-136.
- KLEYER, M., KAULE, G. & HENLE, K. (1992):
Landschaftsbezogene Ökosystemforschung für die Umwelt- und Landschaftsplanung. - Z. Ökol. Naturschutz, 1: 35-50.
- 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. Vegetationskunde, 19: 1-210.
- KRATZ, R. (1992):
Ökologische Untersuchungen am Grabensystem des Drömlings zur Eignung der Schwimmkäfer (Coleoptera: Dytiscidae) als Indikator- und Zielartengruppe für die Bewertung von Feuchtgebieten und dort durchgeführten biotopverbessernden Maßnahmen. Diss. Tech. Univ.; Braunschweig.
- KRETSCHMER, W. & FOECKLER, F. (1991):
Literaturrecherche Arten- und Biotopschutz. - Seiten 91-93 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- KUHN, J. (1987):
Straßentod der Erdkröte *Bufo bufo* (L.), Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspfl. Bad.-Württ., 41: 175-186.
- LA RIVIÈRE, J.M. (1991):
Cooperation between natural and social scientists in global change research. Imperatives, realities, opportunities - Int. Soc. Sci. J., 43: 619-627.

- LEVINS, R. (1970):
Extinction. Seiten 77-107 in: M. GERSTENHABER (Ed.): Some Mathematical Problems in Biology; Math. Soc.; Providence, R.I.
- LINDEINER, A. von (1992):
Untersuchungen zur Populationsökologie von Berg-, Faden- und Teichmolch (*Triturus alpestris* L., *T. helveticus* Razoumowski, *T. vulgaris* L.) an ausgewählten Gewässern im Naturpark Schönbuch (Tübingen). - J. Feldherpetol., Beih., 3: 1-117.
- LUBCHENCO, J., OLSON, A.M., BRUBAKER, L.B., CARPENTER, S.R., HOLLAND, M.H., HUBBELL, S.P., LEVIN, S.A., MACMAHON, J.A., MATSON, P.A., MELILLO, J.M., MOONEY, H.A., PETERSON, C.H., PULLIAM, H.R., REAL, L.A., REGAL, P.J. & RISSER, P.G. (1991):
The sustainable biosphere initiative: an ecological research agenda. - Ecology, 72: 371-412.
- MAGUIRE, L.A., SEAL, U.S. & BRUSSARD, P.F. (1987):
Managing critically endangered species: the Sumatran rhino as a case study. Seiten 141-158 in: M.E. SOULÉ (Ed.): Viable Populations for Conservation; Cambridge Univ. Press; Cambridge.
- MARGULES, C.R., NICHOLLS, A.O. & PRESSEY, R.L. (1988):
Selecting networks of reserves to maximise biological diversity. - Biol. Conserv., 43: 63-76.
- MÜHLENBERG, M. (1993):
Freilandökologie (3. Aufl.). - Quelle & Meyer; Heidelberg-Wiesbaden.
- NIX, H. (1986):
A biogeographic analysis of Australian elapid snakes. Australian Flora and Fauna Series, 7: 4-15.
- NUTZINGER, H.G. & ZAHRNT, A. (1989):
Ökosteuern. Umweltsteuern und -abgaben in der Diskussion. - 359 pp.; C.F. Müller; Karlsruhe.
- OEDEKOVEN, K.-H. (1992):
Forstgeschichte des Nahen Osten. - Schr.-R. Wald u. Umwelt: die Welt von morgen. waldschutz - weltweit, 19-37.
- OLDHAM, R.S. & SWAN, M.J.S. (1991):
Conservation of amphibian populations in Britain. - Seiten 141-157 in: A. SEITZ & V. LOESCHCKE (Ed.): Species Conservation: A Population-Biological Approach; Birkhäuser; Basel.
- OTIS, D.L., BURNHAM, K.P., WHITE, G.C. & ANDERSON, D.R. (1978):
Statistical inference from capture data on closed animal populations. - Wildl. Monogr., 62: 1-135.
- PIANKA, E.R. (1986):
Ecology and Natural History of Desert Lizards. University Press; Princeton.
- PLACHTER, H. & FOECKLER, F. (1991):
Entwicklung von naturschutzfachlichen Analyse- und Bewertungsverfahren. Seiten 323-337 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- POLLOCK, G.B. (1989):
Suspending disbelief of Wynne-Edwards and his reception. - J. evol. Biol., 2: 205-221.
- POLLOCK, K.H., NICHOLS, J.D., BROWNIE, C. & HINES, J.E. (1990):
Statistical inference for capture-recapture experiments. Wildl. Monogr., 107: 1-97.
- RAVEN, P.H. & WILSON, E.O. (1992):
A fifty-year plan for biodiversity surveys. Science, 258: 1099-1100.
- READING, C.J., LOMAN, L. & MADSEN, T. (1991):
Breeding pond fidelity in the common toad, *Bufo bufo*. - J. Zool., 225: 201-211.
- RECK, H., HENLE, K., HERMANN, G., KAULE, G., MATTHÄUS, G., OBERGFÖLL, F.-J., WEIß, K. & WEIß, M. (1991):
Zielartensystem Filder - Konsequenzen für die Forschung zum Arten- und Biotopschutz. Seiten 347-353 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- RING, I. (1993):
Möglichkeiten und Grenzen marktwirtschaftlicher Umweltpolitik aus ökologischer Sicht. - Diss. Univ. Bayreuth.
- ROTH-STIELOW, K. (1991):
Juristischer Forschungsbedarf im Bereich Arten- und Biotopschutz. - Seiten 386-407 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- SAUNDERS, D.A., ARNOLD, G.W. BURDIDGE, A.A. & HOPKINS, A. (1987):
Nature Conservation: the Role of Remnants of Native Vegetation. - Surrey Beatty & Sons; Chipping Norton.
- SAUNDERS, D.A. & HOBBS, R.J. (1991):
Nature Conservation 2: The Role of Corridors. Surrey Beatty & Sons; Chipping Norton.
- SCHAFFER, M. (1987):
Minimum viable populations: coping with uncertainty. Seiten 69-86 in: M.E. SOULÉ (Ed.): Viable Populations for Conservation; Univ. Press.; Cambridge.
- SCHERNER, E.R. (1989):
Welche Signifikanz haben Ergebnisse langfristiger Brutvogel-Bestandsaufnahmen?. - Limicola, 3: 137-143.
- SCHMIDT, M. (1993):
Nach Effizienz der Forschung gefragt. Tagesspiegel, 9.8.93.
- SCHMINKE, H.K. (1990):
Bedeutung und Probleme praxisorientierter Taxonomie. Verh. Ges. Ökol., 19: 236 - 244.
- SCHOENER, T.W. (1986):
Mechanistic approaches to community ecology: a new reductionism?. - Amer. Zool., 26: 81-106.
- SCOTT J.M., DAVID, F., CSUTI, B., NOSS, R., BUTTERFIELD, B., GROVERS, C., ANDERSON, H., CAICCO, S., D'ERCHIA, F., EDWARDS JR., T.C., ULLIMANN, J. & WRIGHT, R.G. (1993):
Gap analysis: a geographic approach to protection of biological diversity. - Wildl. Monogr., 123: 1 - 41.
- SEBER, G.A.F. (1982):
Estimating Animal Abundances. - Griffin; London.
- SETTELE, J. (1990):
Zur Hypothese des Bestandsrückgangs von Insekten in der Bundesrepublik Deutschland: Untersuchungen zu Tagfaltern in der Pfalz und die Darstellung der Ergebnisse auf Verbreitungskarten. - Landschaft + Stadt, 22(3): 88-96.
- (1993):
Priorities in Lepidoptera conservation: A comparison of the German and the Philippine butterfly faunas. Nachr. entomol. Ver. Apollo, 12: 25-30.
- SETTELE, J., MARGULES, GR., POSCHLOD, P. & HENLE, K. (1996):
Species Survival in Fragmented Landscapes Kluwer, Dordrecht.
- SETTELE, J., MARTIN, K., ACHILLES, T. & KOCH, W. (1995):
Philippine rice terraces - conservation of biodiversity by agricultural intensification. S. 630 - 632 in: BISSONNETTE, J. A. & KRAUSMAN, P. R. (Hersg.): Integrating People and Wildlife for a Sustainable Future; Wildlife Society; Bethesda.

- SITTENFELD, A. & VILLERS, R. (1993):
Exploring and preserving biodiversity in the tropics: the Costa Rican case. - *Biotechnology*, 4: 280-285.
- SOLBRIG, O.T. (1991):
From Genes to Ecosystems: A Research Agenda for Biodiversity. - *Int. Union Biol. Sci.*; Cambridge.
- SOMMER, M., SETTELE, J., MICHELSEN, H., UNMÜSSIG, B. & SANDNER, P. (1990):
Countdown für den Dschungel Ökologie und Ökonomie des tropischen Regenwaldes. Schmetterling-Verlag; Stuttgart.
- SOULÉ, M.E. (1986):
Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity. - *Sinauer*; Sunderland, Mass.
- SOULÉ, M.E. & KOHM, K.A. (1989):
Research Priorities for Conservation Biology. Island Press; Washington, D.C.
- TISDELL, C.A. (1990):
Economics and the debate about preservation of species, crop varieties, and genetic diversity. - *Ecol. Econ.*, 2: 77-90.
- TRAUTNER, J. (1992):
Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. - *Margraf*; Weikersheim.
- TREPL, L. (1991):
Forschungsdefizite: Naturschutzbegründungen. Seiten 424-432 in: K. HENLE & G. KAULE (Ed.): Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland; Forschungszentrum; Jülich.
- WBGU (1993):
Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. *Wiss. Beirat Bundesreg. Globale Umweltveränderungen*; Bremerhaven.
- WILCOX, B.A. (1988):
Tropical deforestation and extinction. Seiten V-IX in: IUCN (Ed.): *IUCN Red List of Threatened Animals*; Int. Union Conserv. Nature; Gland.
- WILLIAMSON, M.H., KORNBERG, H., HOLDGATE, M.W., GRAY, A.J. & CONWAY, G.R. (1986):
The British contribution to the SCOPE Programme on the Ecology of Biological Invasions. *Phil. Trans. R. Soc. London*, B 314: 503-504.
- WILSON, D.S. (1992):
Complex interactions in metacommunities, with implications for biodiversity and higher levels of selection. *Ecology*, 73: 1984-2000.
- WRI (WORLD RESOURCES INSTITUTE) (1992):
World Resources 1992-93. *Toward Sustainable Development*. - *Oxford Univ. Press*; Oxford, New York.
- WYNNE-EDWARDS, V.C. (1986):
Evolution through group selection. *Blackwell Sci. Publ.*; Oxford.

Anschrift des Verfassers:

Klaus Henle,
Projektbereich Naturnahe Landschaften,
Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH,
Permoserstr. 15,
D-04318 Leipzig

Grenzstrukturen in Wäldern und ihr Einfluß auf die Avifauna

Eckhard JEDICKE*

1. Einleitung

Das Thema Ökotope am Beispiel von Vögel zu behandeln, erscheint zunächst etwas gewagt: Ganz gewiß bestehen gerade unter den Wirbellosen Artengruppen, die besser geeignet sind, um solche räumlichen Kontinua zu beschreiben - durch kleine Aktionsradien, eng definierte Habitatansprüche und kleinstandörtliche Einnischung. Vögel benötigen zwar auch bestimmte Mikrohabitate, um gewisse Lebenserfordernisse zu erfüllen. Aber bereits Kleinvögel besetzen Reviere von meist 1 bis 10 ha Größe. Aufgrund ihrer guten Flugfähigkeit ist es kaum möglich, ihr Vorkommen direkt mit Ökotonen zu korrelieren. Warum dennoch Untersuchungsergebnisse zu Beziehungen zwischen Waldstruktur und Avifauna herangezogen werden sollen, um die Bedeutung von Grenzlinien zwischen unterschiedlichen Habitattypen innerhalb des Waldes zu beschreiben, läßt sich mit drei Argumenten begründen:

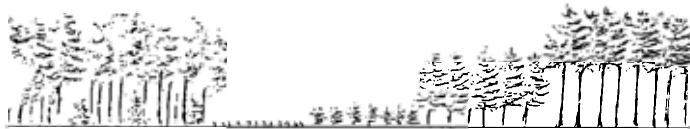
(1) Vögel sind populär. Wenn es gelingt, die Notwendigkeit von Naturschutz-Ansprüchen generell bzw. der Förderung von Ökotonen im Wald speziell anhand ornithologischer Daten zu verdeut-

lichen, bestehen größere Erfolgchancen für deren Realisierung - Vögel besitzen im öffentlichen Bewußtsein einfach einen höheren Stellenwert als Käfer oder Spinnen.

(2) In der Fachliteratur finden sich verschiedene Hinweise auf die positive Auswirkung des Grenzlinieneffekts auch auf Vögel, ohne diese zu belegen. So schreibt z.B. BEZZEL (1982): „In Landschaftsräumen beeinflußt das Nebeneinander verschiedener Landschaftselemente bzw. Biotope die Artenzahl, da unterschiedliche Biotope nicht nur verschiedene Vogelarten beherbergen, sondern viele Vogelarten sich an Grenzlinien konzentrieren (Randeffekt) oder/und verschiedene Biotope nebeneinander nutzen.“ Daß und in welchem Umfang diese Aussage zutrifft, soll am Beispiel verschiedener Waldhabitate und deren Grenzlinien bestätigt werden.

(3) Aufgrund der Nutzung sämtlicher Vegetationsschichten vom Boden bis zur Kronenregion der Bäume sind Vögel besonders geeignet, neben der horizontalen die vertikale Dimension der Habitatstruktur bzw. von Grenzbereichen zu verdeutlichen.

Kahischlag



Schirmschlag



Saumschlag



Femelschlag



Abbildung 1

Grundformen forstlicher Verjüngungsverfahren (JEDICKE 1994b).

* Überarbeitete Fassung eines Vortrags am 14. November 1995 im Rahmen des ANL-Seminars „Ökotope als ökologischer Faktor“ in Rosenheim (Leitung: Dr. Michael Vogel)

2. Beispiele für Waldstrukturtypen heute und früher

2.1 Einfluß verschiedener forstlicher Verjüngungsverfahren auf das aktuelle Waldbild

Die Forstwirtschaft beeinflusst heute nahezu die gesamte Waldfläche durch eine geregelte Nutzung. Der Wald ist in Forstabteilungen gegliedert, vielfach durch Wege begrenzt, und diese sind z.T. noch einmal in Unterabteilungen differenziert. Dieses System resultiert vor allem aus Unterschieden in der aktuellen Waldstruktur, insbesondere Baumartenzusammensetzung und Baumalter.

Betrachtet man die wichtigsten Grundformen der forstlichen Verjüngungsverfahren (Abb.1), so zeigen sich gravierende Auswirkungen auf die Waldstruktur und die Gestalt von Habitatgrenzen:

Der **Kahlschlag** ist bisher das am häufigsten angewendete und den heftigsten Eingriff in den Lebensraum darstellende Verfahren: Das Altholz wird in seiner Gesamtheit gleichzeitig eingeschlagen und per Neupflanzung durch einen Jungbestand ersetzt. Die Folge sind extrem harte Grenzen zu den nebenan liegenden Waldhabitaten, ein Ökoton kann sich nicht ausbilden.

Schirmschlag wird bevorzugt im Buchenwald angewendet: Das Altholz wird zunächst nur stark ausgelichtet, um in Bestandslücken die Naturverjüngung zu fördern. Erst nach und nach wird der verbliebene Altbaum-Schirm dann eingeschlagen. Zumindest vorübergehend entstehen damit innerhalb des Bestands zahlreiche Grenzlinien zwischen mosaikartig verteilten patches (Flecken) von:

- Altholz,

stark besonders mit *Calamagrostis* vergrasteten Freiflächen,

Gehölzsukzession vor allem der Rotbuche, teils auch Hainbuche, Eiche, Birke u.a.

Mittelfristig - d.h. nach spätestens 20 Jahren - entsteht aber für die nächsten rund 120 Jahre wiederum ein nahezu gleichaltriger und somit monostrukturierter Baumbestand ohne innere Grenzlinien.

Sehr ähnlich in seinen Auswirkungen, aber seltener angewandt, ist der **Saumschlag**, d.h. der streifenweise Kahlschlag des Altholzes gegen die Hauptwindrichtung mit nachfolgender Naturverjüngung. Geräumt wird alle fünf bis zehn Jahre ein Streifen, welcher die Breite von ein bis drei Baumhöhen besitzt.

Die beiden letzten Verfahren in Abb. 1 charakterisieren die naturgemäße oder ökologische Waldwirtschaft:

Femelschlag bedeutet die horst- oder truppweise Auflichtung des Kronendachs mit einer Ausdehnung der einzelnen Femel von zwei bis drei Baumhöhen, um auf diesen Lichtungen die Naturverjüngung einzuleiten. Deutlich langsamer als beim Schirm- und Saumschlag werden diese Verjüngungskerne nach und nach randlich erweitert. Dabei entstehen Grenzlinien zwischen Alt- und Jungbestand, die längerfristiger existieren als beim Schirmschlag.

Plenterwald bedeutet einzelstammweise Nutzung, die in einem Arbeitsgang Verjüngung und Erziehung (Durchforstung) vornimmt. Folglich sind in einem Bestand sämtliche Durchmesserklassen und Altersklassen der Bäume vorhanden. Durchgängige Grenzlinien zwischen zwei unterschiedlichen Habitattypen (unterschieden vor allem anhand des Baumalters) bestehen hier im Prinzip nicht. Stattdessen wird der Plenterwald charakterisiert durch ein Maximum an horizontaler und zugleich vertikaler Strukturvielfalt mit einem kleinstflächigen Habitatmosaik - was für die meisten Vögel offenbar das Optimum darstellt (s.u.).

Femel- und Plenterwald-Strukturen sind im heutigen Waldbild die Ausnahme; solche Waldnutzung praktizierten in der Vergangenheit vor allem adelige Privatwaldbesitzer. Wenngleich verschiedene Landesforstverwaltungen inzwischen zumindest naturnahe Waldwirtschaft praktizieren (wollen), dominiert aktuell der Altersklassenwald mit den vorherrschenden Verjüngungsformen Kahlschlag und Schirmschlag. Sie schaffen harte Habitatgrenzen zumeist an den Außenlinien der Forstabteilungen und wie gesagt - eine kurzzeitige Mosaikstruktur auf Schirmschlagflächen. Der ökologische Waldbau dagegen bedingt eine wesentlich höhere Strukturvielfalt respektive ein sehr kleinflächiges Habitatmosaik mit entsprechend wesentlich längeren Grenzlinien.

Daneben findet man auch im Wald Ökotope im klassischen Sinne, nämlich dort, wo aufgrund standörtlicher Variabilität zwei Waldgesellschaften ineinander übergehen, z.B. in Abhängigkeit von Bodenmächtigkeit, Bodenfeuchte, Exposition und Inklination. Zu deren Bedeutung für die Avifauna läßt sich leider nichts sagen: Zum einen muß man nach solchen Gradienten heute intensiv suchen, da sie vielfach durch forstliche Nutzung übertüncht wurden. Zum anderen sind hier sicherlich andere Artengruppen als die Vögel aussagefähiger.

2.2 Übernutzte Wälder seit dem Mittelalter

Geregelte Forstwirtschaft mit den genannten Wirtschaftsformen kennen wir erst seit rund 200 Jahren. Vorher - vom Mittelalter bis in das frühe 19. Jahrhundert - wurde der Wald ungerregelt ge- bzw. übernutzt: Waldweide durch Haustiere - Schweine, Rinder, Ziegen, Schafe und auch Pferde Streu- und Holzentnahme führten je nach Nutzungsintensität zu mehr oder minder lichten Hutewäldern. Geschlossenen Hochwald wird es damals nur selten und in großer Entfernung zu menschlichen Siedlungen gegeben haben.

Sieht man sich die heute noch erhaltenen Restbestände der Hutewälder an, so zeigen diese ein Mosaik aus Wald im Sinne von Einzelbäumen bzw. Baumgruppen und Strauchinseln einerseits und grasbestimmtem Offenland andererseits. Dieses Waldbild war somit ein entscheidend anderes als das heutige; die Grenzlinien waren eher mit Waldaußenrändern als mit den aktuellen Grenzlinien im Waldinnern zu vergleichen, und Waldinnenarten fanden wesentlich schlechtere Lebensbedingungen als heute.

2.3 Urwaldstrukturen und Weidetier-Theorie

Geht man in der Zeitskala noch weiter zurück, so stellt sich die Frage, wie Waldbestände ausgesehen haben, die anthropogen und durch Haustiere nicht wesentlich beeinflusst waren. Das Mosaik-Zyklus-Konzept postuliert, daß der Urwald kein flächig einheitliches Ökosystem darstellt. Statt dessen bildet sich eine mosaikartige Struktur verschiedener Pflanzengesellschaften und Altersstadien. Phasenverschoben läuft in jedem einzelnen Mosaikstein ein eigener Zyklus ab – nach REMMERT (1991) sind die einzelnen Mosaiksteine in Buchenwäldern 1 bis 2 ha groß. Ein Rotbuchen-Hallenwald durchläuft seine Optimalphase, die im Schnitt 300 Jahre dauert. Nach dessen Zusammenbruch wird er kurzzeitig durch ein stauden- und grasreiches Stadium abgelöst. Ihm folgen vielfach zwei Pionierbaum-Generationen, bevor sich in deren Schatten wieder die Rotbuche etablieren kann (vgl. JEDICKE 1994b, REMMERT 1991, SCHERZINGER 1991, 1996).

Im Urwald besteht daher eine sehr hohe Grenzlinien-Dichte und -Länge, auch wenn die Größe der einzelnen Mosaiksteine noch fraglich ist. Hinzu kommt die Tatsache, daß im Vergleich zu Wirtschaftswäldern sehr hohe Baumalter, große Totholz-Anteile und die mosaikförmige Durchdringung unterschiedlicher Phytozönosen die Strukturvielfalt generell gravierend erhöhen.

Hingewiesen sei schließlich auf die Weidetier-Theorie: Sie beschreibt die Möglichkeit, daß die Waldlandschaft vor dem massiven Eingreifen des nutzenden Menschen neben weitgehend geschlossenem Wald auch einen gewissen Offencharakter gehabt haben könnte – und zwar durch den Fraßdruck weidender, wilder Huftiere (vgl. GEISER 1992 u.a. Arbeiten im selben Heft). Auch dieses würde einen grenzlinienreichen Wald vielleicht ähnlich den später geschaffenen Hutewäldern bedeuten.

3. Untersuchungsergebnisse zum Einfluß von Grenzlinien auf Vögel

3.1 Methode der Punktzählung

Nach diesem kurzen Rückblick sollen einige Ergebnisse zur räumlichen Verteilung von Vögeln in heutigen Wirtschaftswäldern dargestellt werden. Im Vordergrund stehen Ergebnisse aus halbquantitativen Punktzählungen der brutzeitlichen Avifauna: An gezielt ausgewählten Punkten wurden innerhalb eines 50 m großen Radius' (= 0,8 ha Fläche) je dreimal 15 min lang sämtliche Vögel mit ihren Verhaltensweisen registriert. Damit sind Flächengröße, Zählzeit und Zählhäufigkeit standardisiert. Infolge der kleinräumigen Variabilität in der Waldstruktur erscheint diese Methode allen anderen überlegen, wenn Habitatbeziehungen untersucht werden sollen.

Strukturelle Eigenschaften der Habitate wurden vor allem nach dem Prinzip der PCQ-Methode erfaßt (point-centered-quarter, vgl. JEDICKE 1994a). Für jeden Quadranten eines gedachten Kreuzes wird je Kriterium ein Meßwert erhoben, z.B. die Entfernung zum nächsten Baum.

Ausgewertet werden die Ergebnisse von Untersuchungen der Jahre 1993 bis 1995 in drei Gebieten Nord- und Mittelhessens gelegen im Westhessischen Berg- und Senkenland sowie am Ost- rand des Rheinischen Schiefergebirges:

- verschiedene Waldgebiete im Raum Arolsen;
- das seit bis zu 50 Jahren naturgemäß bewirtschaftete Privatforstamt Schweinsberg östlich von Marburg;
- der Krofdorfer Forst nördlich von Gießen.

Die kollinen Gebiete mit Meereshöhen zwischen 220 und 400 m ü. NN zählen zur Unteren und in Einzelfällen zur Oberen Buchen-Mischwaldzone.

Der Auswertung liegen Daten von insgesamt 228 Zählpunkten zugrunde. Bezugsgröße für die Vogelbestände bildet das Individuenmaximum jeder Art von jeweils drei Begehungen pro Zählpunkt. Nachfolgend genannte Zahlenangaben stellen jeweils Mittelwerte aus mehreren Punktaufnahmen dar.

3.2 Avizönosen in Buchenwäldern und Eichen-Buchen-Mischwäldern

3.2.1 Arten- und Individuenzahlen

Zunächst werden verschiedene Buchenwald-Habitate anhand der mittleren Artenzahl und dem mittleren Individuenmaximum je Zählpunkt verglichen. Die ersten drei Typen repräsentieren die Altersklassenwälder: Dickungen zwischen 9 und 20 Jahren, Stangenholz zwischen 21 und 60 Jahren sowie Altholz zwischen 61 und 140 Jahren. Sie werden verglichen mit Altholzinseln Buchenbestände jenseits des üblichen Endnutzungsalters, im Mittel 179 Jahre alt, die aus Gründen des Großhöhlenbrüter-Schutzes aus der Nutzung entlassen wurden. Außerdem werden Grenzlinien zwischen Altholzinseln und andersartigen Waldhabitaten, z.B. jüngeren Buchenbeständen oder Fichtenkulturen, sowie Buchen-Schirmbestände mit Naturverjüngung betrachtet. Tab. 1 nennt einige Mittelwerte von Merkmalen dieser Habitate.

Ergebnisse in bezug auf Artenzahlen und die Summen der mittleren Individuenmaxima je Zählpunkt sind in Abb. 2 dargestellt. Beide Werte sind im Stangenholz am niedrigsten.

Die Artenzahl ist mit 8,2 bis 9,8 in den drei Altersklassen des Wirtschaftswaldes Dickung, Stangenholz und Altholz – ähnlich und relativ niedrig. Beide Werte steigen deutlich an auf 11,4 bzw. 19,6 in den Altholzinseln.

Schließen die Zählpunkte Grenzlinien ein, so liegen beide Werte noch einmal deutlich höher: Altholzinseln mit einer Grenzlinie zu andersartigen Habitaten erreichen mit 15,1 Arten die höchste Artenzahl, das mittlere Maximum beträgt 23,4 Individuen. Vergleichbare Werte zeigen Schirmbestände mit Buchen-Naturverjüngungs-Inseln (Altholzinseln mit Naturverjüngung eingeschlossen), also einer großen inneren Grenzlinien-Länge.

Ein kurzer Blick auf die **Strukturvielfalt innerhalb des Bestandes** (Abb. 3): Verglichen werden jeweils ein- und mehrschichtige Bestände bei entsprechender ähnlicher Zusammensetzung der

Tabelle 1

Habitatdaten der mittels Punktzählungen untersuchten Buchenwald-Lebensräume.

Altholzinseln: nur Bestände ohne Naturverjüngung; AHI = Altholzinsel; Schirmbestände: mit > 80% Buchenanteil (Rest Eichen)

	Dickung	Stangenholz	Altholz	Altholzinsel	AHI-Grenze	Schirmbestand
Altersspanne	9 - 20 J.	21 - 60 J.	61 - 140 J.	> 140 J.	> 140 J.	> 140 J.
mittleres Alter	15 J.	42 J.	105 J.	179 J.	176 J.	168 J.
Stammzahl/ha	13400	2250	540	400	320	110
Höhe	4,4 m	15,5 m	28,3 m	25,3 m	25,2 m	30,8 m
Höhenbonität	n.best.	0,9	1,3	3,6	3,4	2,3
unt. Astansatz	1,9 m	7,4 m	12,9 m	6,0 m	5,1 m	8,1 m
Brusthöhen-durchmesser	3,1 cm	15,4 cm	35,1 cm	48,8 cm	50,0 cm	57,4 cm
Anzahl Punktzählflächen	6	10	8	7	20	10

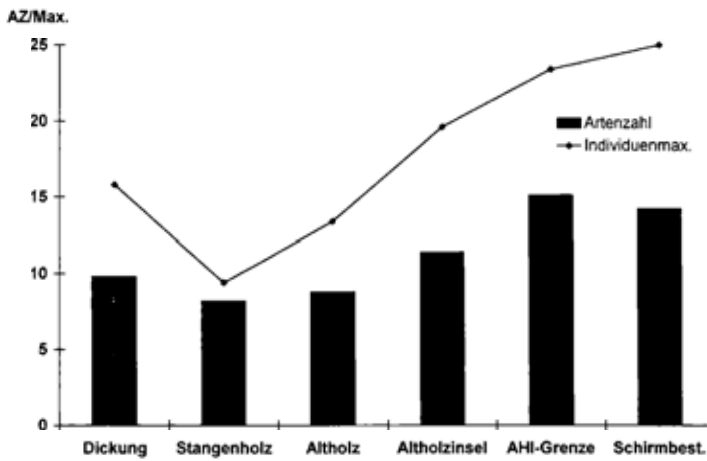


Abbildung 2

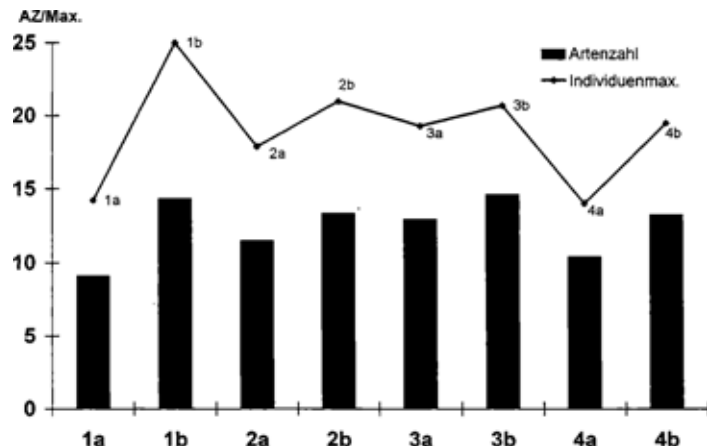
Artenzahl und Summe der mittleren Individuenmaxima in den sechs untersuchten Buchenwald-Habitattypen (Charakterisierung in Tabelle 1).

Abbildung 3

Vergleich von Artenzahlen und Individuenmaxima jeweils in ein- und zwei- bzw. mehrschichtigen Beständen von vier Habitattypen.

1 = Buchenwald, 2 = Eichen-Buchen-Mischwald, 3 = Laub-Nadel-Mischwald, 4 = Kiefernforst

a = einschichtig, b = mehrschichtig



ersten Baumschicht, und zwar für Buchenwälder, Eichen-Buchen-Mischwälder, Laub-Nadel-Mischwälder und Kiefernforsten. Für alle Waldtypen zeigt sich ein Ansteigen sowohl der mittleren Artenzahl als auch der Individuenzahl, wenn Mehrschichtigkeit vorhanden ist.

Daraus resultiert folgendes **Fazit zur Artenzahl**, die am häufigsten benutzt wird, um den Wert von Ökotonen zu beschreiben:

An **echten Habitatgrenzen** zwischen unterschiedlichen Waldhabitaten nimmt im Falle der Buchen-Altholzinseln die Zahl der vorkommenden Vogelarten um ca. 30 % zu.

Mosaikstruktur im Falle von Schirmbeständen bedeutet 25 bzw. 60 % Zunahme der Artenzahl, je nachdem, ob man diese mit einschichtigen Altholzinseln oder genutzten Althölzern vergleicht.

Mehrschichtige Wälder bewirken gegenüber einschichtigen Beständen um 15 bis 25% höhere Artenzahlen.

Für die Individuenzahlen gelten diese Aussagen sinngemäß bzw. sind noch etwas deutlicher.

3.2.2 Gibt es typische Grenzlinien-Bewohner?

Betrachtet werden muß auch die Qualität der Arten. Die häufigen Singvogelarten im Wald sind **Ubiquisten**, die nicht unbedingt in sämtlichen, aber in sehr vielen verschiedenen Waldhabitaten vorkommen: Buchfink, Amsel, Kohlmeise und Rotkehlchen sind die am weitesten verbreiteten Arten. Natürlich zeigen auch sie ein gehäuftes Auftreten unter bestimmten Bedingungen, z.B. die Kohlmeise als Höhlenbrüter in den Altholzinseln.

Unter den Arten mit mittlerer Häufigkeit lassen sich jedoch Unterschiede bei den mittleren Individuenmaxima feststellen:

Der **Zilpzalp** ist im Unterschied zum Fitis, dem einschichtige Strauchbestände genügen, gehäuft in den Randbereichen zwischen Althölzern und Jungbeständen anzutreffen; die Kronenregion der Bäume wird bevorzugt vom Männchen zum Singen und zur Nahrungsaufnahme genutzt (BEZZEL 1992). Aus dem Rahmen fällt nur die hohe Zahl für Buchen-Dickungen; sie scheint vielfach durch die räumliche Nähe zu höheren Baumbeständen beeinflusst zu sein (Abb. 4a).

Die **Blaumeise** ist in sehr alten Buchen-Beständen (Altholzinseln und Schirm) und insbesondere in mehrschichtigen Eichenmischwäldern am häufigsten; es liegt nahe, daß dabei neben dem Höhlenangebot auch die Grenzlinien zwischen Schichten und Habitaten eine Rolle spielen (Abb. 4b).

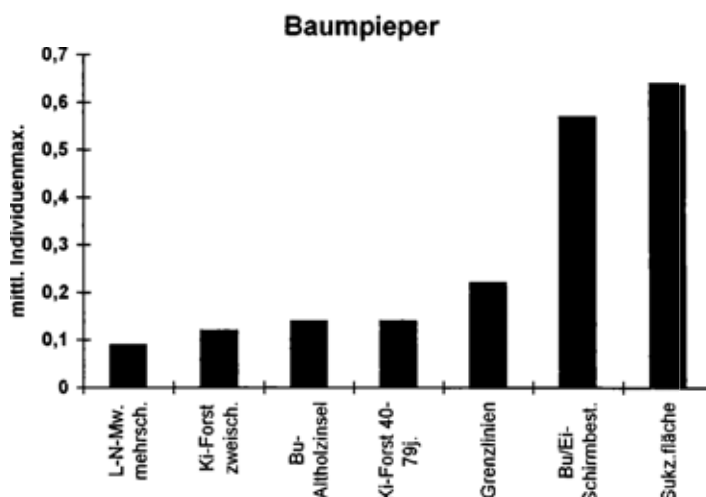
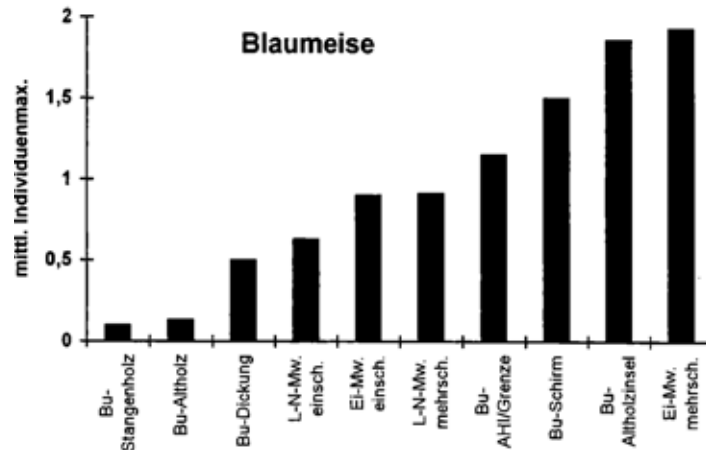
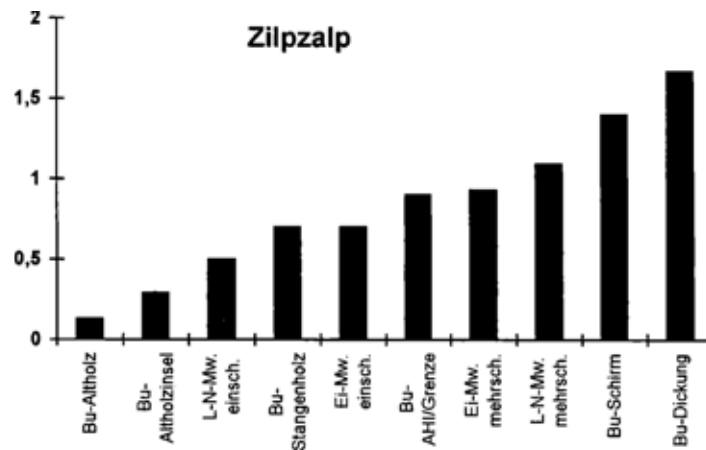


Abbildung 4a bis c

Mittlere Individuenmaxima für die Vogelarten Zilpzalp, Blaumeise und Baumpieper in verschiedenen Waldhabitaten. Deutlich wird ein gehäuftes Vorkommen an Grenzlinien.

AHl = Altholzinsel, Bu = Buche, Ei = Eiche, Ei-Mw. = Eichen-Mischwald, einsch. = einschichtig, Ki = Kiefer, L-N-Mw. = Laub-Nadel-Mischwald, mehrsch. = mehrschichtig

Der **Baumpieper** nutzt gern randständige hohe Bäume als Ausgangspunkt für seinen Singflug. Dazu genügen ihm neben ausgeprägten Grenzlinien zu Kahlflächen sowie lichten Schirmbeständen auch schon kleinste Lichtungen innerhalb von Beständen (Abb. 4c).

Weitere Hinweise auf die Bevorzugung von Randstrukturen innerhalb des Waldes durch einzelne Vogelarten lassen sich aus den Mittelwerten verschiedener Beobachtungsflächen schwer herauslesen. Die hohe Mobilität der Vögel bedingt die Tatsache, daß selbst wenn Grenzlinien wichtige Teilfunktionen erfüllen - die Punktzahl-Daten solche Funktionen nicht ausreichend widerspiegeln. Dazu wäre die Protokollierung der Verhaltensweisen und der Habitatnutzung von Einzelindividuen notwendig.

Ein Lehrbuch-Beispiel für die Grenzlinien-Nutzung durch Vögel im Wald liefern die Rauhfußhühner, in Abb. 5 nach MÜLLER (in HÖLZINGER 1987) gezeigt am Beispiel des Auerhuhns. Es bevorzugt naturnahe, reich gegliederte Mischwälder u.a. mit

- stufigem Aufbau,
- mehreren Baumarten (meist Nadelhölzer überwiegend),
- reicher horizontaler Gliederung,
- einem Mindestbestand an Althölzern für Balzplätze und Winterbiotope,
- Grenzlinien zwischen Althölzern und Verjüngungen (vgl. HÖLZINGER 1987).

Fazit: Grenzlinien erfüllen für manche Vogelarten spezifische Habitatansprüche und damit **Teil Lebensfunktionen**; typische Grenzlinien-Bewohner zu identifizieren, erscheint jedoch im Falle der Vögel innerhalb des Waldes schwierig.

3.2.3 Brutbestands-Dichten in Buchen-Altholz und Schirmbestand

Um mit quantitativ vielleicht einleuchtenderen Daten zu operieren, soll ein Probeflächen-Vergleich aus dem Jahr 1992 im Krofdorfer Forst bei Gießen beschrieben werden (JEDICKE 1996). Die Grundaussage deckt sich jedoch mit den Punktzahl-Ergebnissen.

Untersucht wurden mit der Revierkartierungs-Methode drei Probeflächen, die in Tab. 2 knapp charakterisiert sind: ein reines Buchen-Altholz, ein Buchen-Altholz mit 25 % Eichen-Anteil und ein Eichen-Buchen-Schirmbestand mit Buchen-Naturverjüngung. Das Alter der Bäume ist jeweils ähnlich mit 143 bis 168 Jahren. Deutliche Unterschiede zeigen sich in der Baumdichte mit 180 Stämmen/ha im Buchenwald, 250 Stämmen im Buchen-Eichen-Altholz und nur noch 27 Stämmen/ha im Schirmbestand. Eine Strauchschicht fehlt in den beiden Althölzern; die sehr heterogene Naturverjüngung besteht im rechnerischen Mittel aus 760 Sträuchern/ha.

Die Artenzahl in Abb. 6 ist am niedrigsten im Buchen-Eichen-Altholz und deutlich höher in der Naturverjüngung unter Schirm. Die höhere Artenzahl im Buchenwald läßt sich nicht direkt vergleichen, da die zugrunde liegende Flächengröße fast dreimal so hoch ist. Aussagefähiger erweist sich die Abundanz, ausgedrückt in der Anzahl der Brutpaare pro 10 ha Fläche: Sie ist im Schirmbestand etwa doppelt so hoch wie in den strukturarmen Althölzern.

Unterschiede zeigen sich natürlich auch in den Artenspektren der Habitate, beispielsweise den Strauchbewohnern, auf die aus Platzgründen hier nicht näher eingegangen werden kann.

3.3 Räumliche Verteilung von Vogelrevieren in Schnellwuchs-Plantagen

Als letztes Beispiel und eher zu Waldaußenrändern überleitend, zeigt Abb. 7 als Extrembeispiel

Tabelle 2

Habitatdaten der drei mittels Probeflächen-Methode untersuchten Buchenwälder im Krofdorfer Forst bei Gießen (JEDICKE 1996)

	Buchen-Altholz	Buchen-Eichen-Altholz	Naturverjüngung unter Schirm
Flächengröße	53,6 ha	19,5 ha	17,9 ha
Alter	(133 bis) 158 J.	138 bis 148 J.	163 J.
Best.-Anteil Buche	96 %	75 %	48 %
Best.-Anteil Eiche	4 %	25 %	52 %
Stammzahl/ha	177	252	27
Höhe Buche	32,1 m	30,3 m	31,0 m
Höhenbonität Buche	2,5	2,5	2,5
unt. Astansatz	6,9 m	7,4 m	8,8 m
Brusthöhendurchm.	54,7 cm	39,5 cm	54,2 cm
Sträucher/ha	---	---	760

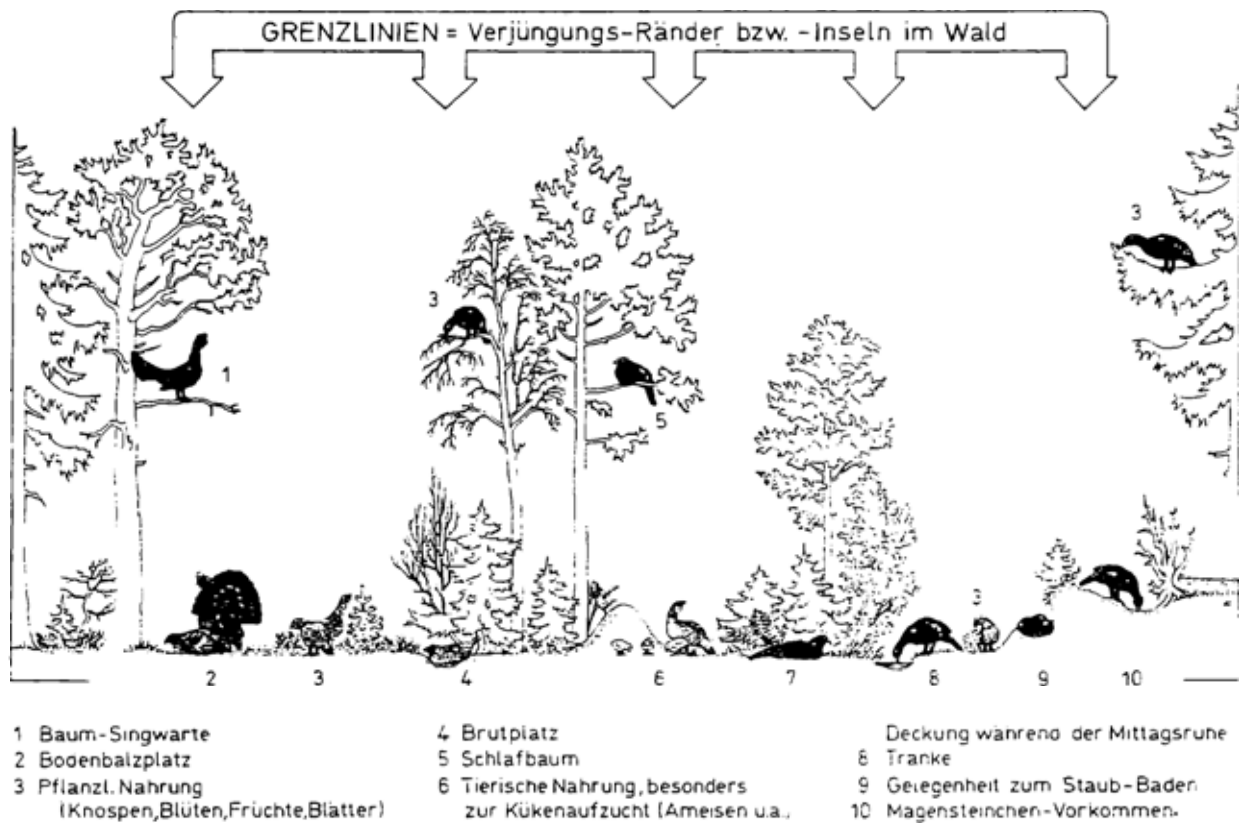


Abbildung 5

Bedeutung von Grenzlinien für die Eignung von Rauhfußhuhn-Habitaten am Beispiel des Auerhuhns (MÜLLER aus HÖLZINGER 1987).

für anthropogen entstandene Waldhabitats die räumliche Verteilung von Brutrevieren in sogenannten Holzfeldern (JEDICKE 1995c): Schnellwuchs-Plantagen aus Pappeln und Weiden, die zur energetischen Nutzung in vierjährigem Turnus gemäht werden und anschließend aus den Wurzelstöcken neu ausschlagen. Es handelt sich um strauchartige, monotone und sehr dichte Gehölzbestände mit 20.000 bis 270.000 Austrieben/ha.

Der Kartenausschnitt in Abb. 7 umfaßt eine Fläche von 16,2 ha. Ungeachtet der jeweiligen Vogelarten wird bereits auf den ersten Blick deutlich, daß sich die Reviere in den Randbereichen konzentrieren an den Rändern zu Wirtschaftswegen, Altgrasstreifen und zur offenen Agrarlandschaft. Ein entsprechendes Bild zeigt sich auch für eine knapp ebenso große weitere Teilfläche und für die inzwischen zweite untersuchte Brutperiode.

4. Diskussion notwendiger Konsequenzen für den Naturschutz

Welche Konsequenzen ergeben sich nun aus den geschilderten Tatsachen und Beobachtungen für den Naturschutz im Wald (vgl. auch JEDICKE 1995b) mit Blick auf die Frage der Grenzlinien? Die Ergebnisse sollen verallgemeinernd in acht Punkten diskutiert werden:

(1) Innerhalb des heutigen Wirtschaftswaldes spielen **Ökotope im klassischen Sinne** eine untergeordnete Rolle. In der Regel sind sie durch forstliche Nutzung überprägt. Wesentlich bedeutsamer scheinen die **inneren Bestandsränder**:

- zum einen Grenzlinien zwischen zwei Forstabteilungen mit unterschiedlicher Bestockung und/oder abweichendem Baumalter;

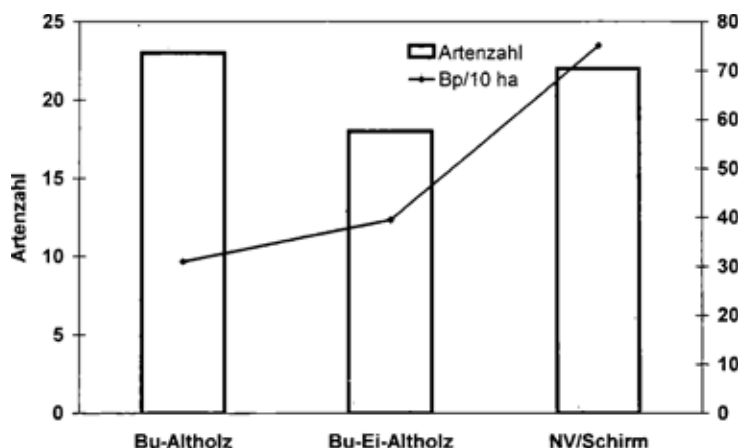


Abbildung 6

Artenzahl und Siedlungsdichte (Brutpaare/10 ha) auf drei Probestflächen (Charakterisierung in Tab. 2) im Krofdorfer Forst bei Gießen.

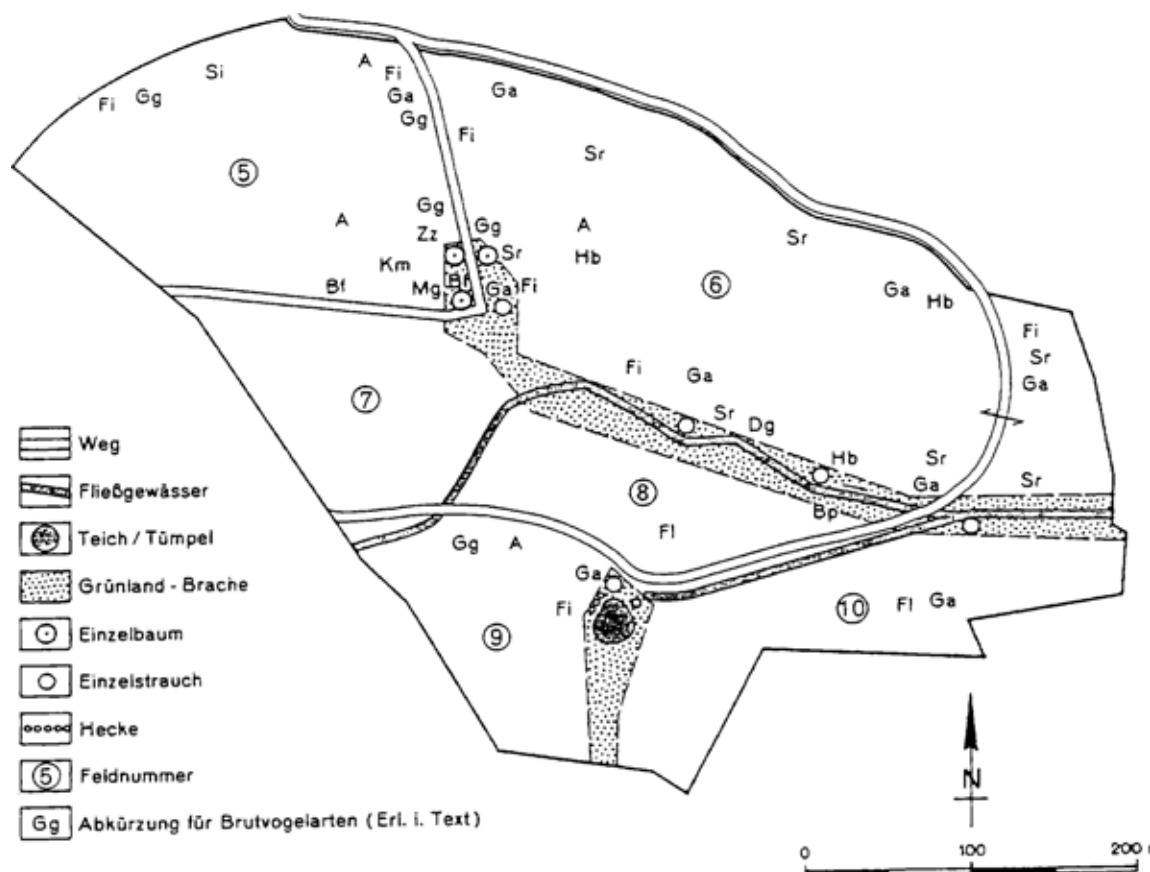


Abbildung 7

Verteilung von Brutrevieren in Holzfeldern (Schnellwuchs-Plantagen) bei Diemelstadt-Rhoden (JEDICKE 1995c). A = Amsel, Bf = Buchfink, Bp = Buchfink, Dg = Dorngrasmücke, Fi = Fitis, Fl = Feldlerche, Ga = Goldammer, Gg = Gartengrasmücke, Hb = Heckenbraunelle, Km = Kohlmeise, Mg = Mönchsgrasmücke, Si = Singdrossel, Sr = Sumpfrohrsänger, Zz = Zilpzalp

- zum anderen innerhalb eines Bestands bei zwei- oder mehrschichtigem Aufbau, also horizontal und auch vertikal der Wechsel zwischen Baumarten, Baumhöhen und Verjüngungseinseln.

(2) **Horizontale und vertikale Strukturvielfalt** innerhalb des Waldes wirken deutlich erhöhend auf die **Artenzahl** vorkommender Vögel der brützeitlichen Avifauna. Somit gilt der sogenannte *edge-effect* oder **Grenzlinien-Effekt** auch für Waldvögel. Für die Integration des Naturschutzes in die Nutzung auf der Gesamtfläche folgt daraus die Forderung, von der Altersklassenwirtschaft auf **ökologische Waldwirtschaft** umzustellen. Denn sämtliche zwei- und mehrschichtigen Waldhabitate mit kleinräumig wechselndem Waldbild sind deutlich arten- und noch stärker individuenreicher als vergleichbare Lebensräume.

(3) Die **Kahlschlag-Wirtschaft** fördert das vorübergehende Auftreten von **Offenlandarten** innerhalb des Waldes. Dazu zählen Feld- und Heide- lereche auf völlig offenen Flächen. Existiert eine Strauchschicht, kommen z.B. Feldschwirl, Neuntöter, Grauwürger, Gartengrasmücke und eine Reihe weiterer aus Agrarlandschaften bekannte Strauchbewohner vor. Diese sind jedoch nicht walddtypisch. Damit kann ihr Fehlen als Nachteil in Kauf genommen werden, wenn auf flächige Kahlschläge verzichtet wird. Anders ausgedrückt: Die Forderung nach einem **Dauerwald**, d.h. den Verzicht auf das völlige Freistellen des Waldbodens durch flächenhaften Abtrieb, sollte nicht

zugunsten des Erhalts von Offenlandarten innerhalb der Forstflächen abgeschwächt werden.

(4) Die Verjüngung von Buchenbeständen durch **Schirmschlag** fördert nur ausgesprochen kurzzeitig die Strukturvielfalt. Dieses von der Forstwirtschaft schon länger praktizierte Prinzip kann daher die ökologische Waldwirtschaft nicht ersetzen.

(5) **Ökologische Waldwirtschaft** im Sinne des **Plenterprinzips** entspricht wohlgerne nicht einem Leitbild, welches eine historisch bestehende Waldstruktur nachzuahmen versucht. Dieses ist ein wesentlicher Unterschied zur Agrarlandschaft, für die der Zustand um 1850 als Leitbild für kleinräumige Struktur und maximale Artenvielfalt gilt. Damals befanden sich die Wälder in der Pionierphase geregelter Forstwirtschaft und waren durch vorherige Übernutzung noch stark degradiert. Jedoch kommt der Dauerwald der natürlichen Waldsukzession und -verjüngung im Sinne des Mosaik-Zyklus-Konzepts am nächsten.

(6) Die Notwendigkeit von **Totalschutzgebieten** und weitere flankierende Naturschutz-Maßnahmen im Wirtschaftswald können nicht durch ökologische Waldwirtschaft auf der Gesamtfläche ersetzt werden. Forstliche Nutzung verkürzt das natürliche Baumleben um über die Hälfte, weil das Holz zum Zeitpunkt seiner höchsten Qualität bei gleichzeitig maximaler Quantität geerntet wird. Damit fehlt im Wirtschaftswald ganz gleich,

nach welchem Verjüngungskonzept dort gearbeitet wird - die Alters- und Zerfallsphase, insbesondere mangelt es an nennenswerten Totholz-Anteilen stärkerer Dimension.

Daß auch die **Vogelgemeinschaften** solcher **Althölzer** jenseits des üblichen Endnutzungsalters verändert sind gegenüber denen alter Wirtschaftswälder, zeigt sich bereits beim Vergleich mit den Buchen-Altholzinseln: Höhlenbrüter z.B. treten dort mit doppelt so hoher Individuenzahl auf.

(7) **Nutzungsfreie Schutzgebiete** im Wald sollten auf Teilflächen die Alters- und Zerfallsphase der Bäume beherbergen. Dieses ist auch **auf kleinen Flächen** der Größe von Abteilungen oder gar Unterabteilungen möglich, wie es im Rahmen des Altholzinsel-Programms in Hessen praktiziert wurde (JEDICKE 1995a). Allerdings werden solche Kleinflächen der **Forderung eines dynamischen Naturschutzes** oder Prozeßschutzes nicht gerecht: Der heute meist gleichaltrige Baumbestand bricht eines Tages innerhalb kurzer Zeit zusammen, und die Alt- und Totholz-Nutzer verlieren damit ihre Lebensgrundlage.

(8) Um die **Kontinuität** der verschiedenen **Entwicklungsphasen** nach dem Mosaik-Zyklus-Konzept zu gewährleisten, muß Naturschutz in weitaus stärkerem Umfang als bisher **großflächige Totalschutzgebiete** sichern. Ziel muß sein, daß langfristig **permanent** sämtliche Entwicklungsstadien der Waldsukzession innerhalb solcher Großschutzgebiete präsent sind - von der Dickung über Optimal-, Terminal- und Zerfallsphase bis hin zum grasigen Offenstadium und Pionierwäldern. Diese Existenz sämtlicher Stadien muß zudem in der Summe jeweils mit den **notwendigen Flächengrößen** für Habitatspezialisten einzelner Phasen gewährleistet sein. Aufgrund des genannten kleinräumigen Wechsels von Mosaiksteinen unterschiedlicher Habitatstruktur und -qualität bilden sich in urwaldartigen Großschutzgebieten zahlreiche Grenzlinien zwischen unterschiedlichen Alters- bzw. Sukzessionsstadien aus.

Ein wesentliches Ziel des Naturschutzes im Wald lautet, eine hohe **Grenzliniendichte** im Sinne **horizontaler und vertikaler Strukturvielfalt** auf engem Raum zu schaffen. Um dieses zu erreichen, muß Naturschutz differenzieren zwischen gleichermaßen notwendigen Bestrebungen zur Segregation und Integration:

- **Segregation** im Falle von Totalschutzgebieten, also die räumliche Trennung von Schutz und Nutzung;
- **Integration** auf der gesamten restlichen Waldfläche, um z.B. durch ökologische Waldwirtschaft und Totholz-Erhalt in jeder Forstabteilung die Situation zu verbessern.

Literatur

BEZZEL, E. (1982):
Vögel in der Kulturlandschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

— (1992):
Kompendium der Vögel Mitteleuropas Passeres, Singvögel. Aula-Verlag, Wiesbaden.

GEISER, R. (1992):
Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. Laufener Seminarbeitr. 2/92, 22-43.

HÖLZINGER, J. (1987):
Die Vögel Baden-Württembergs, Band 1: Gefährdung und Schutz. Landesanstalt für Umweltschutz, Karlsruhe.

JEDICKE, E. (1994a):
Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald Untersuchung von Habitatbeziehungen und Planungsanwendung. Naturschutz und Landschaftsplanung 26, (2), 53-59.

— (1994b):
Biotopverbund - Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl.

— (1995a):
Konzept für den Alt- und Totholzschutz Anregungen zu einer Neuauflage des Altholzinsel-Programms in Hessen. Allgem. Forst Zeitschr. 10/95, 522-524.

— (1995b):
Naturschutz und Forstwirtschaft: Kooperation statt Konfrontation Anmerkungen aus ökologischer Sicht. Der Wald (Berlin) 46, (9), 298-301.

— (1995c):
Naturschutzfachliche Bewertung von Holzfeldern - Schnellwachsende Weichlaubhölzer im Kurzumtrieb, untersucht am Beispiel der Avifauna. NNA-Mitt. 6, (1), 109-119.

— (1996):
Brutvogelgemeinschaften in Buchen-Althölzern und Schirmbestand des Krofdorfer Forsts bei Gießen (Hessen). Forstw. Cbl. 115: 163 - 173.

REMMERT, H. (1991):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz - eine Übersicht. Laufener Seminarbeitr. 5/91, 5-15.

SCHERZINGER, W. (1991):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus Sicht des zoologischen Artenschutzes. Laufener Seminarbeitr. 5/91, 30-42.

— (1996):
Naturschutz im Wald - Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung.- Vlg. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Eckhard Jedicke,
Jahnstraße 22,
34454 Arolsen

Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen

Norbert MÜLLER

Inhalt	Seite
1. Einführung	125
2. Untersuchungsgebiet und Grundlagen	129
3. Zur Ökologie nordalpiner Wildflußlandschaften	129
3.1 Abflußregime	
3.2 Feststoffhaushalt	
3.3 Flußmorphologie	
3.4 Bodenentwicklung	
4. Der Einfluß des Menschen auf nordalpine Wildflußlandschaften	131
4.1 Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet	
4.2 Nährstoffeinträge ins Flußsystem	
4.3 Flußbaumaßnahmen	
5. Die Auenvegetation und ihre Veränderungen durch Flußbaumaßnahmen	134
5.1 Standörtliche Typen der Auenvegetation	
5.2 Pionierv egetation der Rohbodenstandorte	
5.3 Gehölzfreie Überflutungsvegetation	
5.4 Verlandungsvegetation der Altwasser	
5.5 Periodisch und episodisch überflutete Auwälder	
5.6 Auenvegetation außerhalb der rezenten Auendynamik	
6. Wandel der Flora	158
6.1 Rückgang auentypischer Blütenpflanzen	
6.2 Hemerochrome Arten in der Auenvegetation	
7. Zusammenfassende Darstellung der Veränderungen von Flora und Vegetation unter dem Einfluß des Menschen	173
7.1 Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet	
7.2 Flußregulierungen	
7.3 Staustufenbau	
8. Naturschutz	175
8.1 Zur aktuellen Bestandssituation und Gefährdung der Auenvegetation	
8.2 Empfehlungen für den Naturschutz	
9. Zusammenfassung	179
10. Summary	181
11. Literatur	182

1. Einführung

Flüsse und ihre Auenlebensräume zählen heute überall, und insbesondere in den Industrieländern Europas, zu den am stärksten belasteten und veränderten Landschaftsräumen (DISTER 1991, FOECKLER & BOHLE 1991, JERRENTROP & LÖSING 1991, GERKEN 1988, KARL 1990, KARPATI & KARPATI 1991, LAZOWSKI & LÖFFLER 1991, MÜLLER 1991a, PRPIC & KRAUS 1991, SCHREINER 1991, YON & TENDRON 1981 u. a.). Die Sicherung von naturnahen Flußauen und die Regeneration von gestörten Fließgewässern zählen darum heute zu den vorrangigen Aufgaben des Naturschutzes in Mitteleuropa (vgl. z.B. DIERSCHKE 1981, PLACHTER 1991).

Im folgenden werden unter Flußauen die Biotope in Talräumen verstanden, die ihre Entstehung fluvialen Prozessen verdanken. Sie stehen unter Hochwassereinfluß (rezente Aue) oder wurden in früherer Zeit überschwemmt (fossile Aue). Auf der Basis der Einflußfaktoren Klima und Relief kann man in Mitteleuropa zwei Flußtypen unterscheiden:

- den Mittelgebirgsfluß mit Quellgebiet in den Mittelgebirgen (z. B. Main oder Weser) mit Winter- und Frühjahrshochwässern und
- den Alpenfluß mit Quellgebiet in den Alpen (z.B. Lech und Inn) mit Sommerhochwässern.

Für die Alpenflüsse sind unter natürlichen Verhältnissen große Flußumlagerungsstrecken charakteristisch. Sie werden als alpine Wildflußlandschaften bezeichnet (näheres vgl. Kap. 3).

Der Einfluß des Menschen auf Flußökosysteme reicht schon sehr lange zurück. Für Mitteleuropa nimmt man an, daß seit der Jungsteinzeit das Abflußverhalten der großen Flüsse durch Veränderungen der Landschaft im Einzugsgebiet beeinflußt wurde (BECKER 1982, LITT 1992, SCHELLMANN 1991).

Ein starker Wandel in der Struktur der Mittelgebirgsflüsse begann in der Römerzeit durch die Ausdehnung des Ackerbaus. So führt man beispielsweise die Sedimentation von Auenlehm im Wesertal auf die Ausweitung des Ackerbaus in großen Teilen der lößbedeckten Hügel im Einzugsgebiet zurück. Vorher herrschten in der Weseraue Kiesböden und gaben ihr einen völlig anderen Charakter (STRAUTZ 1962). Für die Donau in Württemberg wird angenommen, daß die Auen bereits vor 1000 Jahren im flußnahen Bereich gerodet und genutzt worden waren (KONOLD 1993). Der intensive menschliche Einfluß auf Flora und Fauna der Mittelgebirgsflüsse setzte demnach schon lange vor den größeren technischen Wasserbauten des 18. Jahrhunderts ein. Da es heute keinen größeren natürlich erhaltenen Mittelgebirgsfluß in Mitteleuropa gibt, fällt eine Rekonstruktion ihrer ursprünglichen Formen schwer.

Demgegenüber erfolgten größere Eingriffe in den Wasser- und Feststoffhaushalt der Alpenflüsse erst seit dem Mittelalter. Mit der verstärkt einsetzenden Besiedelung der Alpentäler waren komplexere Veränderungen im Einzugsgebiet verbunden. Ab dem 19. Jahrhundert begann man durch konsequente Flußregulierungen viele alpine Auenlandschaften grundlegend zu verändern. Zu Beginn dieses Jahrhunderts setzte mit der Anlage von Staustufen eine weitere Ausbauphase an den Alpenflüssen ein. Sie verwandelte viele Flußabschnitte in Stillgewässer und führte zu einem tiefgreifenden Wandel der Flußdynamik und Auenvegetation.

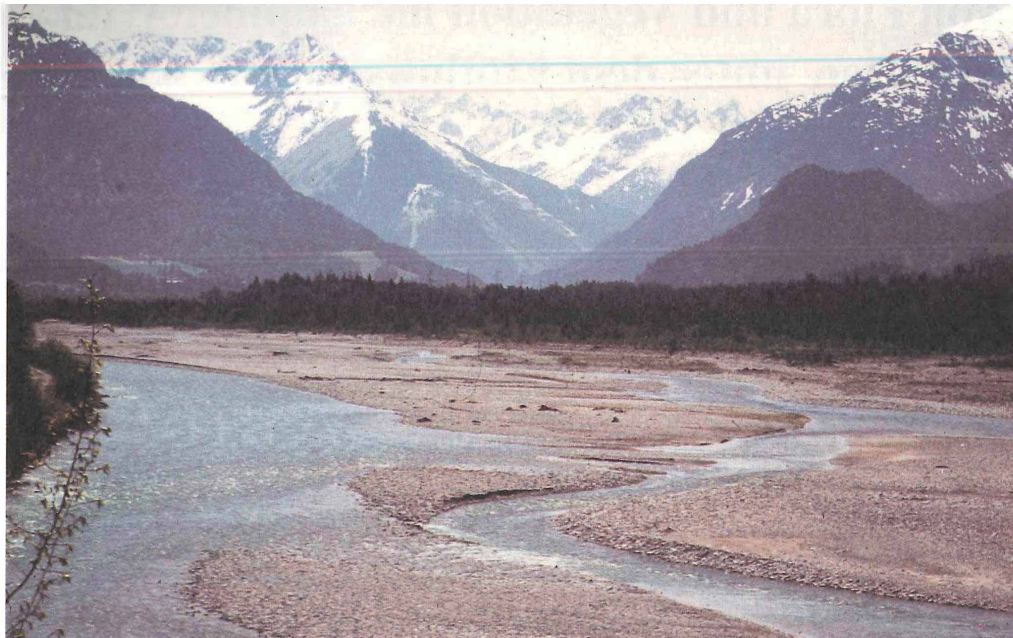


Foto 1

Naturnahe alpine Wildflußlandschaften weisen auf Grund der starken Flußdynamik einen hohen Flächenanteil von vegetationsfreien und nur lückig bewachsenen Kiesbänken mit Pioniervegetation auf (Oberer Lech bei Forchach, 1988)



Foto 2 und 3

Die Pflanzen in naturnahen Wildflußlandschaften sind an die Standortextreme von kurzzeitiger Überschwemmung und längeren Trockenperioden angepaßt (Weiden-Tamariskengebüsche am Oberen Lech bei Füssen und Weißenbach, 1985).

Foto 4 und 5

Die charakteristischen Gesellschaften der Pioniervegetation (Foto 4: **Weiden-Tamariskengebüsche und Knorpelsalatgesellschaft am Oberen Lech**, 1989) werden unter dem Einfluß von vorgelagerten Staustufen durch Gesellschaften der Überflutungsvegetation (Foto 5: **Barbarakraut-Gesellschaft und Flußbröhricht an der Mittleren Isar** bei Ascholding, 1990) verdrängt.



Foto 6

Charakteristisch für einen Großteil der Nordalpenflüsse sind heute regulierte Fließstrecken, an denen die reduzierte Flußdynamik nur noch innerhalb der Hochwasserdämme wirkt. Das Feststoffdefizit führt zu einer zunehmenden Fixierung der Kiesbänke. Ein typischer Vertreter der Überflutungsvegetation im flußnahen Bereich ist das **Barbarakraut** (Unterer Lech bei Augsburg, 1992).

Erste Untersuchungen zur Situation der Alpenflüsse zeigen, daß heute nur noch wenige naturnahe Fließstrecken vorzufinden sind (MARTINET & DUBOST 1992, MÜLLER 1991a). Diese sind für die Naturschutz- und Ökosystemforschung von besonderer Bedeutung, da sie in Mitteleuropa die letzten natürlichen Auenlandschaften sind. Mit einigen Gebieten im Hochgebirge und an der Küste zählen sie zu den wenigen vom Menschen nur schwach beeinflussten Ökosystemen, die in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft erhalten geblieben sind.

Alpine Flußauen eignen sich darum im besonderen Maße, um aktuelle Fragestellungen zur Funktion von natürlichen Ökosystemen zu untersuchen. Durch die Möglichkeit des Vergleichs naturnaher mit gestörten Auen, bieten sie günstige Voraussetzungen zur Darstellung der Landschaftsveränderungen unter dem Einfluß des Menschen.

In vorliegender Arbeit soll anhand der nordalpinen Wildflußlandschaften Struktur und Dynamik der natürlichen Auenvegetation und deren Veränderungen unter dem Einfluß des Menschen untersucht werden. Im Speziellen soll damit ein Beitrag zur Vegetationsökologie der europäischen Flußauen geleistet werden. Allgemein möchte die Arbeit einen Baustein zum Verständnis der Dynamik in Ökosystemen liefern.

Mit den Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf die Auenvegetation der Alpenflüsse beschäftigen sich zahlreiche Arbeiten. In der Regel werden jedoch nur einzelne Flußabschnitte betrachtet (z. B. BRAVARD & al. 1986, CONRAD-BRAUNER 1990, JERZ & al. 1986, MÜLLER 1991b, PATOU & BRAVARD 1982, ROUX & al. 1989,

SEIBERT 1962). Für einen gesamten Flußlauf wurden zum ersten Mal am Lech die qualitativen und quantitativen Veränderungen der Auenvegetation infolge der wasserbaulichen Eingriffe dokumentiert (MÜLLER & al. 1992).

In dieser Arbeit wird erstmals für ein größeres Gebiet der Nordalpen und des Alpenvorlandes das gesamte Spektrum der Auenvegetation und deren Veränderungen durch den Menschen untersucht.

Im einzelnen standen folgende Fragen im Vordergrund:

Welche Pflanzengesellschaften kommen an den nordalpinen Wildflußlandschaften vor?

Wie ist die Struktur und Dynamik dieser Gesellschaften?

Welche ökologischen Ansprüche haben sie und wie reagieren sie auf verschiedene wasserbauliche Eingriffe?

Wie war ihre Verbreitung vor den intensiven wasserbaulichen Eingriffen und wie stellt sie sich heute dar?

Welche Pflanzenarten sind charakteristisch für alpine Wildflußlandschaften und wie sind sie an die besonderen Standortbedingungen angepaßt?

Welche flußtypischen Arten weisen einen Rückgang auf und welche Arten zeigen Ausbreitungstendenzen?

Zum Verständnis der Auenvegetation werden einflussreich wichtige ökologische Parameter alpiner Wildflußlandschaften beschrieben. Ein kurzer Abriss über wasserbauliche Eingriffe und deren Auswirkungen auf die Flußdynamik schließt sich an.

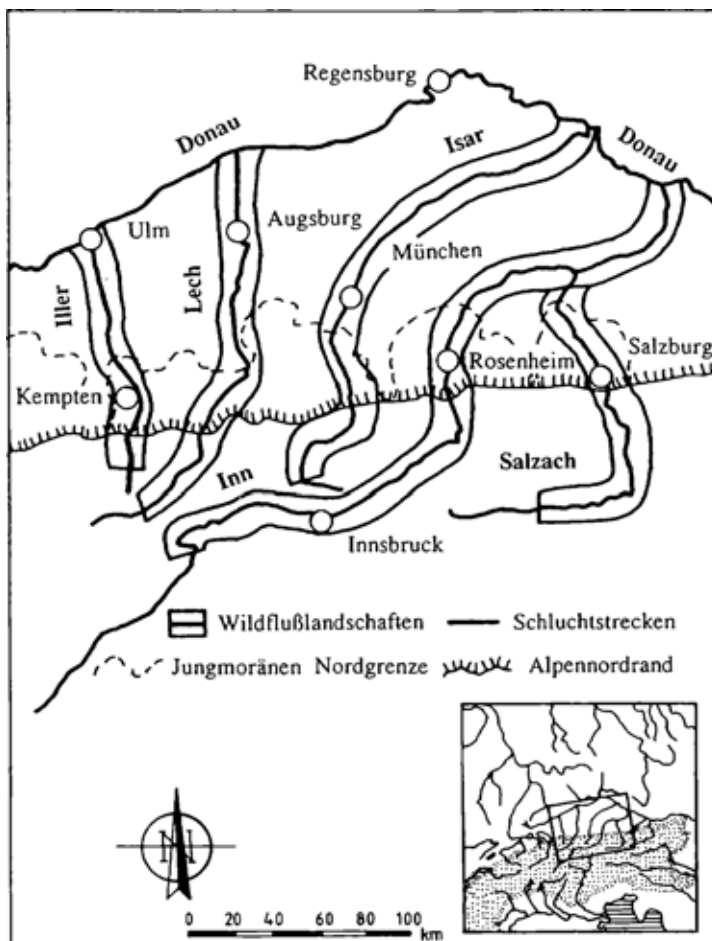


Abbildung 1

Lage der untersuchten nordalpinen Wildflußlandschaften

Der Hauptteil der Arbeit befaßt sich mit der Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften und deren Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Schwerpunkt der Betrachtung ist die Auenvegetation der noch verbliebenen Fließstrecken.

Abschließend werden Vorschläge zur Erhaltung und Entwicklung der nordalpinen Auenlebensräume gegeben.

2. Untersuchungsgebiet und Grundlagen

Die hier näher untersuchten nordalpiner Flüsse (vgl. Abb. 1) haben ihr Haupteinzugsgebiet in den nördlichen Kalkalpen (Iller, Lech und Isar) und in den Zentralalpen (Inn und Salzach). Als Oberlauf gelten in dieser Arbeit die Flußstrecken innerhalb der Alpen, als Mittellauf die Abschnitte zwischen dem Alpennordrand und der nördlichen Jungmoränengrenze und als Unterlauf die sich anschließenden Abschnitte bis zur Mündung in die Donau.

Die Oberläufe von Lech, Isar, Inn und Salzach liegen zum Großteil in Österreich. Der Inn entspringt in der Schweiz. Mittel- und Unterläufe der Nordalpenflüsse befinden sich in Deutschland.

Tabelle 1

Untersuchungen zur Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften (mit pflanzensoziologischen Aufnahmen), die für die Beschreibung der Auenvegetation verwendet wurden.

Fluß	Gebiet	Literatur
Iller	Oberlauf	MÜLLER n. p., PFADENHAUER 1969
	Mittel- u. Unterlauf	BANZHAF 1982, MÜLLER & GÖRS 1958
Lech	Oberlauf	DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990
	Mittellauf	BRESINSKY 1959 n. p., HALTMEYR 1952, KARL 1954, OBLINGER 1976, USINGER & WIGGER 1961, VETTER 1992
	Unterlauf	BRESINSKY 1959, 1965, HALTMEYR 1952, KRAUSE & LANG 1977, MÜLLER 1991b, KREUTZER & SEIBERT 1984, SCHMIDT 1992, RIEGEL 1991, SEIBERT 1987, WOLF 1988
	Gesamtlauf	MÜLLER & al. 1992
Isar	Oberlauf	BISSINGER & BOHNERT 1990, MÜLLER n. p.,
	Mittellauf	MÜLLER n. p., SEIBERT 1958, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972
	Unterlauf	KRAUSE & LANG 1977, LINHARD 1964, MÜLLER n. p., SEIBERT 1962, 1987, RIEMENSCHNEIDER 1956
Inn	Oberlauf	HELLER 1969, MÜLLER n. p., ZOLLER 1974
	Mittellauf Unterlauf	MÜLLER n. p., RINGLER 1964 CONRAD 1987, CONRAD-BRAUNER 1990, SEIBERT 1969 u. 1987, PFADENHAUER 1969, PFADENHAUER & ESKA 1985
Salzach	Oberlauf	MÜLLER n. p.,
	Mittel u.- Unterlauf	BUSHART & al. 1990, EDELHOFF 1983, MÜLLER n. p., PFADENHAUER 1969, SCHUBERT 1984

Für das Untersuchungsgebiet gibt es im Gegensatz zur Schweiz (MOOR 1958) keine zusammenfassende Darstellung der Auenvegetation, sondern nur für einzelne Flußabschnitte Vegetationsmonographien (vgl. Tab 1). Sie bilden zusammen mit eigenen Untersuchungen sowie älteren und neuen Florenwerken die Grundlage für die Darstellung der Auenvegetation (Übersicht vgl. Tab. 2).

Die meisten Arbeiten, die bisher über die Auenvegetation vorliegen, beschäftigten sich mit der Vegetation der Auwälder. Untersuchungen zur Vegetation auf Kiesbänken sind hingegen relativ selten. Da Kiesbänke zu den charakteristischen Biotopkomplexen der alpinen Flüsse zählen, die flächenmäßig besonders stark durch Flußbaumaßnahmen zurückgegangen sind, verdienen sie die besondere Aufmerksamkeit des Naturschutzes (MÜLLER 1991a, PLACHTER 1986). Sie werden darum im Rahmen dieser Arbeit ausführlicher behandelt.

3. Zur Ökologie nordalpiner Wildflußlandschaften

Wesentliche Standortfaktoren der Auenvegetation sind das Abflußregime, der Feststoffhaushalt und das Nährstoffangebot der Flußsedimente. Die hier dargestellten Verhältnisse gelten für Wildflußlandschaften, in denen noch keine intensiveren menschlichen Eingriffe erfolgten.

3.1 Abflußregime

Die Alpenflüsse zeigen gegenüber den Mittelgebirgsflüssen ein deutlich anderes Abflußverhalten. Während das Abflußmaximum bei den Mittelgebirgsflüssen im späten Winter liegt, findet der Hauptabfluß der nordalpiner Flüsse im Frühsommer statt (vgl. Abb. 2). Die Alpenflüsse weisen ein „nivales Abflußregime“ auf, das heißt, das Abflußmaximum liegt im langjährigen Mittel zur Zeit der Hauptschneesmelze (Mai, Juni). Die gegen Hochsommer zunehmenden Niederschläge (mit Maximum im Juli) verstärken die Abflußmenge. Besonders starke Hochwasserereignisse ergeben sich, wenn intensive Niederschläge auf die abschmelzende Schneedecke niedergehen. Die Andauer von Überflutungen sowie die Höhe des Grundwasserstandes sind wesentliche Kennwerte, die die Standorte in der Aue charakterisieren (HELLER 1969). Abfluß- und Grundwasserdynamik stehen in enger Korrespondenz. Bei erhöhtem Abfluß steigt auch der Grundwasserstand.

3.2 Feststoffhaushalt

Die Zu- bzw. Abnahme der kinetischen Energie des abfließenden Wassers durch stark schwankende Abflußmengen ermöglicht die Aufnahme (durch Erosion), den Transport und die Ablagerung (Akkumulation) von anorganischen und organischen Material (Feststoffe). Dieser flußbettgestaltende Prozeß in Auen der gemäßigten Zone ist wesentlicher Teil der fluvialen Morphodynamik.

Feststoffe werden untergliedert in

- Gerölle (Kies und grober Sand)
- Schwebstoffe (feiner Sand und Schluff) und
- Schwimmstoffe, meist organischen Ursprungs.

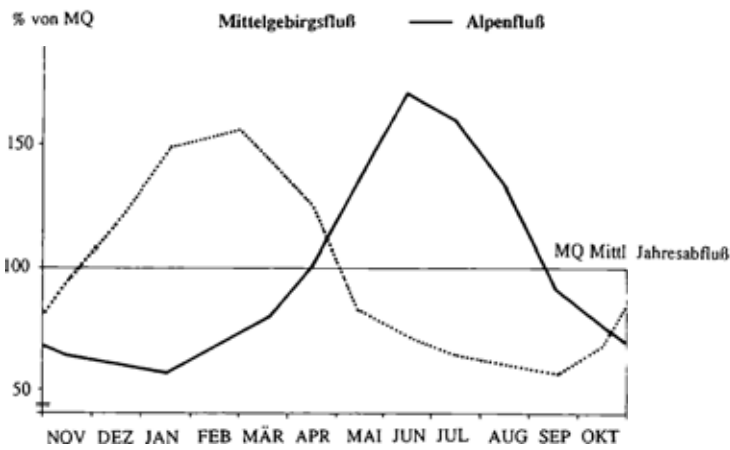


Abbildung 2
Abflußregime eines Mittelgebirgsflusses (Main) und eines Alpenflusses (Lech)
 (nach BAYER. LANDESAMT FÜR
 WASSERWIRTSCHAFT 1984)

Die Ober- und Mittelläufe von Lech und Isar zeichnen sich durch besonders geröllreiche Sedimente aus. Durch leicht und grob verwitternde Kalkgesteine im alpinen Einzugsgebiet (Hauptdolomit, Wettersteinkalk) ist der Anteil an Geröllen in der Feststofffracht hoch. Demgegenüber weist der Inn auf Grund seines zentralalpiner Einzugsgebiets einen höheren Schwebstoffgehalt auf, der einen hohen Sand- und Schluffanteil in den Sedimenten bedingt. Iller und Salzach nehmen durch unterschiedliche Einzugsgebiete im Flysch, Hauptdolomit und Kristallin eine Zwischenstellung ein.

Im Oberlauf werden bei starkem Gefälle besonders große Gerölle transportiert. Die Auenstandorte sind hier durch grobschottrige Kiesbänke geprägt. Durch die mechanische Zerkleinerung der Gerölle und die abnehmende Schleppkraft des Wassers nimmt zum Unterlauf der Anteil an Sanden und Schwebstoffen zu.

Während der fröhsommerlichen Hochwasser finden der Haupttransport der Feststoffe (Gerölle und Schwebstoffe) und die wesentlichen Bettgestaltungs Vorgänge statt. Die Spitzenhochwasser setzen große Teile der Aue vollständig unter Wasser und überdecken sie zum Teil mit Feststoffen. Schotterbänke früherer Hochwasserereignisse, die bereits von Pflanzen besiedelt wurden, werden wieder weggerissen und an anderer Stelle abgelagert. Nach Abklingen des Hochwassers bleibt eine veränderte Landschaft zurück. Der Fluß hat sein Bett verlagert, viele Kiesbänke haben eine andere Form und Lage angenommen.

Die von der Flußmorphodynamik verursachten Bettgestaltungs Vorgänge verlaufen besonders stürmisch in den gefällereicheren Oberläufen. Zum Unterlauf nehmen sie an Intensität ab. Hier prägt die Überflutung die Auenbiozöosen. Während im Einzugs- und Oberlaufgebiet Erosionsvorgänge

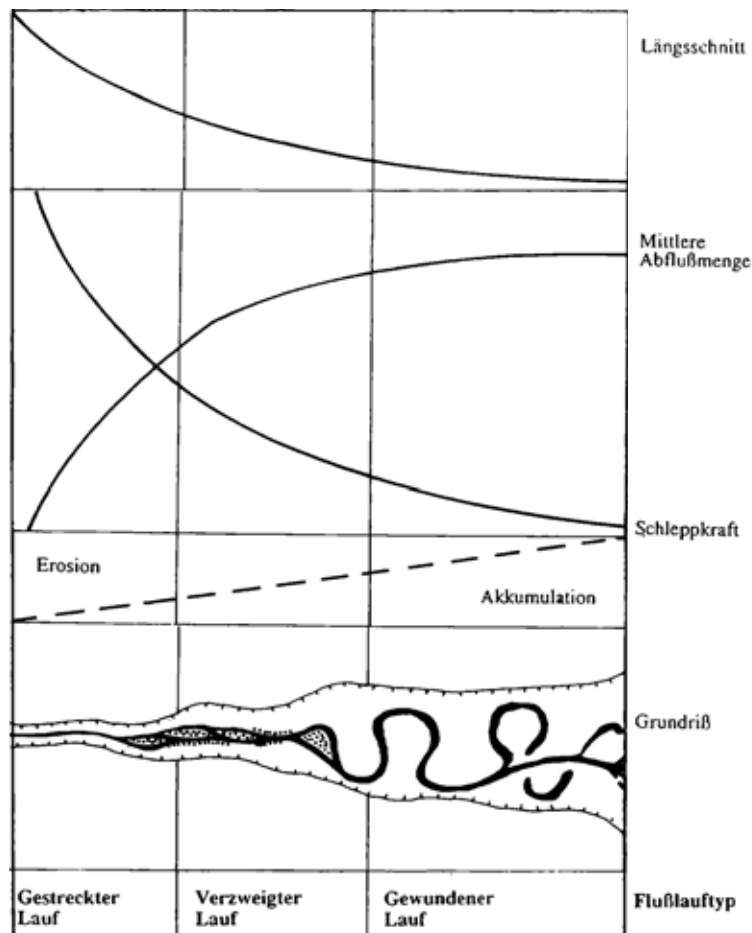


Abbildung 3
Idealisierte Darstellung von natürlichen Flußlauf-typen in Mitteleuropa und verschiedener Ökofaktoren (nach BINDER 1979 und NIEMEYER-LÜLLWITZ & ZUCCHI 1985)

vorherrschend, überwiegt im Mündungsgebiet die Sedimentation. In Umlagerungsstrecken herrscht ein Fließgleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation (vgl. Pkt 3.3 und Abb. 3).

3.3 Flußmorphologie

Abfluß- und Feststoffhaushalt bestimmen zusammen mit der Morphologie des Talraumes die Flußmorphologie. Die nordalpinen Flüsse zeigen vor allem zwei verschiedene Erscheinungsformen ihres Gerinnegrundrisses (Abb. 3):

- a) Gestreckte Flußläufe, die sich nur auf relativ kurzen Flußabschnitten ausbilden. Diese sind vor allem im Quellbereich und Oberlauf ausgebildet. Sie entstehen bei großem Gefälle und einer geologisch-morphologisch verursachten Laufeinengung. Durch die erodierende Kraft des Wassers kommt es zur Ausbildung von Schluchten.
- b) Im wesentlichen waren die nordalpinen Flüsse vor dem Eingriff des Wasserbauers als verzweigte Flußläufe oder sogenannte Wildflußlandschaften ausgebildet. Sie sind durch sich verzweigende und wieder vereinigende Rinnen, mit dazwischen gelagerten Kiesbänken in einem offenen, nur bei Hochwasser vollständig überströmtem Flußbett gekennzeichnet. Sie bilden sich bei mittleren bis größeren, aber ausgeglichenem Gefälle in Talaufweitungen aus, wenn Ablagerungen und Weitertransport der Gerölle im Fließgleichgewicht stehen (MANGELSDORF & SCHEUERMANN 1980). Wildflußlandschaften treten in den Alpen und ihrem Vorland auf, da hier die Flüsse mit Lockermaterial stark befrachtet sind und die Schleppkraft des abfließenden Wassers zeitweise so stark ist, um das anfallende Lockermaterial abzuführen. Wegen der großen Veränderlichkeit ihrer Ufer werden sie auch als Flußverwilderungen bezeichnet.

Gewundene Flußläufe, bei denen sich der Transport der Feststoffe innerhalb des weitgehend homogen durchflossenen Bettes vollzieht, kommen an den untersuchten Flüssen nur vereinzelt vor, da ihr Gefälle in der Regel zu hoch ist.

3.4 Bodenentwicklung

In Abhängigkeit vom Einzugsgebiet, Flußverlauf und dem Alter der Auenstandorte sind die Böden unterschiedlich ausgebildet.

Für die Böden im engeren Auenbereich ist bezeichnend, daß es durch die Abfluß- und Morphodynamik zu einer Überlagerung und Begrabung von Humushorizonten kommen kann. Das bedeutet, die Bodenentwicklung wird unterbrochen und in ein jüngeres Stadium zurückversetzt.

Bemerkenswert ist die sehr geringe Nitrat-Anlieferung in frisch abgelagerten Sedimenten. Da es sich um Kiese und mehr oder minder groben Flußsand handelt, ist der Humusanteil verschwindend gering. Die bei Hochwasser abgelagerten Sedimente stellen somit in den montanen und alpennahen Flußauen keine Bereicherung des Stickstoffhaushaltes dar, wie dies bei den Schlickablagerungen der Tieflandflüsse der Fall ist (HELLER 1969). Generell nimmt zum Unterlauf der Nitrat-

gehalt in den Flußanlandungen und Auenstandorten zu, da der Humusgehalt der Sedimente erhöht ist.

Wo die Bodenentwicklung nicht durch neue Hochwasserereignisse unterbrochen wird, färben sich die oberen Zentimeter des Substrats durch Humusanreicherung (z. B. unter Weidengebüschen). An den von Kalkschottern geprägten Nordalpenflüssen entsteht dadurch ein kalkhaltiger Rohauboden eine Kalkrambla (Bodenprofile vgl. BÜRGER 1990 für den oberen Lech und SEIBERT 1958 für die mittlere Isar).

Eine stärkere Anreicherung von organischer Substanz im Oberboden führt zu den CaCO_3 -haltigen, sandig-lehmigen jungen Auenböden (Paternia) mit der Horizontfolge A-C. Sie besitzen häufig eine charakteristische graue Farbe. Auf besonders CaCO_3 -reichen, lockeren grobkörnigen Sedimenten vor allem auf den geröllreichen Alluvionen von Lech und Isar kann auf relativ trockenen Standorten der rendzinaartige Auenboden (Borowina) entstehen, dessen geringmächtiger Ah-Horizont grauschwarze Farbe besitzt. Die Freisetzung größerer Mengen Fe-Oxide führt zur Verbraunung des Bodens (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1970). Unter starkem Grundwasseranschluß z. B. in alten Flußrinnen entwickelt sich auf Kies die Naßborowina und auf Sand die Kalkvega (SEIBERT 1958).

Gegenüber diesen jungen Böden im flußnahen Bereich ist flußferner die Bodenentwicklung bereits weiter vorangeschritten. Hier ist die Rendzina der bezeichnende Typ von nicht mehr überschwemmten Bereichen. Auch hier gilt für die Nordalpenflüsse, daß das pflanzenverfügbare Nährstoffangebot relativ gering ist. Anhand von Nährstoffuntersuchungen im Boden und in Pflanzen konnten KREUTZER & SEIBERT (1984) nachweisen, daß die Versorgung des Eschen-Ulmenwaldes am Unterlauf des Lech signifikant geringer ist als an der Donau.

4. Der Einfluß des Menschen auf nordalpine Wildflußlandschaften

4.1 Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet

Sowohl für die Mittelgebirgsflüsse (z. B. Main) als auch die Alpenflüsse sind für das Holozän Flußaktivitätsveränderungen nachgewiesen, die eine Kongruenz mit kühleren und feuchteren Klimaphasen zeigen. Daneben wird für die Alpenflüsse angenommen, daß eine gesteigerte Umlagerungstätigkeit seit dem Jungholozän durch den menschlichen Einfluß ausgelöst wurde. Beispielsweise ist für die untere Isar die Entstehung der drei jüngsten Flußterrassen auf anthropogene Eingriffe in den Feststoffhaushalt seit dem Mittelalter zurückzuführen (SCHELLMANN 1991).

Zeitlich fällt die gesteigerte Umlagerungstätigkeit der Alpenflüsse mit den Rodungsphasen im Gebirge und der verstärkt einsetzenden Besiedelung der Alpentäler zusammen.

Es ist anzunehmen, daß die Umwandlung des Bergwaldes in Bergmäher und -weiden zu einem

rascheren Abfluß der Niederschläge und in der Umstellungsphase infolge eines erhöhten Bodenabtrages zu einer gesteigerten Feststofffracht im Fluß führte. Der zunehmende Ackerbau hatte zur Folge, daß vermehrt feinere Sedimente (Schluffe, Lehme und Tone) und organische Substanzen in die Flußsysteme gelangten, die vor allem im Unterlauf abgelagert wurden.

Wenn auch für die nordalpinen Flüsse keine Erhebungen zur zeitlichen Datierung der Auenlehmhöden vorliegen, wie beispielsweise für die Weser (STRAUTZ 1962), ist anzunehmen, daß die größeren Ablagerungen von Auenlehmen in den Unterläufen durch den Einfluß des Menschen im Einzugsgebiet verursacht wurden.

4.2 Nährstoffeinträge ins Flußsystem

Die Gebirgsflüsse waren ursprünglich nährstoffarme Gewässer. Vor allem seit dem 20. Jahrhundert ist mit der zunehmend dichteren Besiedlung der Landschaft und der Intensivierung der Landwirtschaft ein verstärkter Eintrag an organischen und anorganischen Stoffen (Nährstoffen) verbunden. Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit insbesondere die Primärproduktion hat der Bau von Staustufen (vgl. Pkt. 4.3.3).

Die heutige Gewässergüte stellt sich in Bayern (nach OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYER. STAATSMINISTERIUM 1990) wie folgt dar (vgl. Abb. 4):

- Iller und bayerischer Lech weisen überwiegend die Güteklasse II (mäßig belastet) auf. Nur unterhalb von Kempten und Augsburg verschlechtert sich die Gewässergüte vorübergehend auf II-III (kritisch belastet).

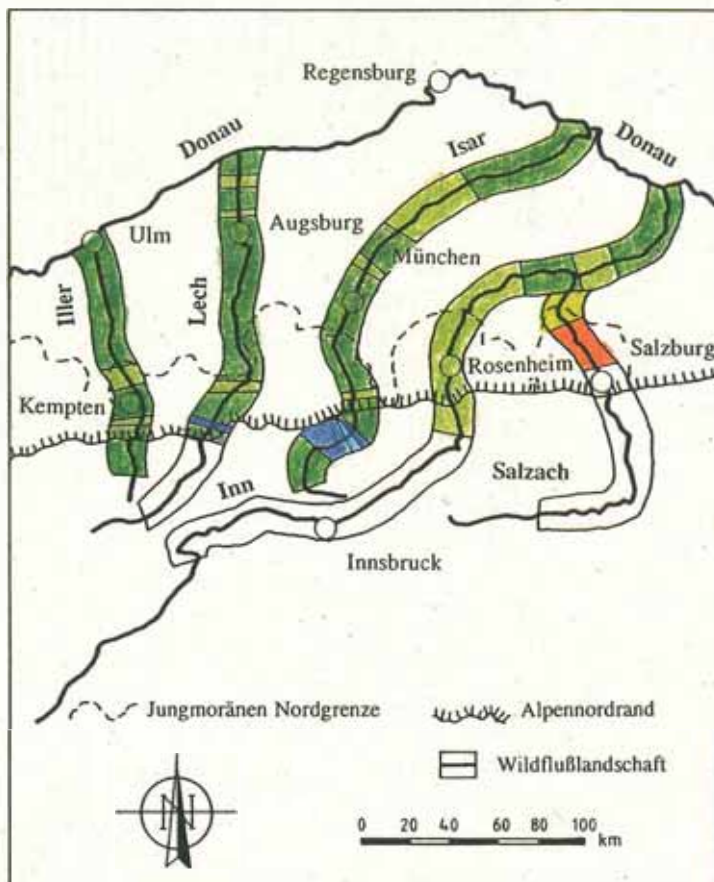
- Am Oberlauf der Isar gibt es kurze Abschnitte mit den Güteklassen I und I-II (gering belastet). Zwischen München und Dingolfing ist die Isar kritisch belastet (III). Die übrigen Strecken zählen zur Kategorie II.

- Der bayerische Inn ist zu ca 2/3 kritisch belastet und zu 1/3 mäßig belastet.

- Die Salzach ist in Bayern stark bis sehr stark verschmutzt (III u. III-IV).

Gegenüber Untersuchungen aus den 60er Jahren hat sich die Gewässergüte an den Nordalpenflüssen durchschnittlich um eine Stufe verbessert. Das ist auf den Bau von Kläranlagen mit besserem Wirkungsgrad zurückzuführen (OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYER. STAATSMINISTERIUM 1990).

Aus den Gewässergütekarten können allerdings keine direkten Rückschlüsse auf die Nährstoffbelastung des Wassers gezogen werden, da sie nach dem Saprobiensystem erstellt sind. Punktuelle Messungen des Ammonium-Stickstoffes und des Orthophosphat-Phosphors zeigen eine Zunahme von den Ober- zu den Unterläufen an (OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYER. STAATSMINISTERIUM 1990).



Güteklasse Stand 1989	
■ I	unbelastet
■ I - II	gering belastet
■ II	mäßig belastet
■ II - III	kritisch belastet
■ III	stark verschmutzt
■ III - IV	sehr stark verschmutzt

Abbildung 4
Gewässergüte der großen Nordalpenflüsse in Bayern (nach OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYER. STAATSMINISTERIUM DES INNERN 1990)

4.3 Flußbaumaßnahmen

Bereits in einer früheren Arbeit wurden die Flußbaumaßnahmen an den nordalpinen Flüssen ausführlich behandelt (MÜLLER 1991a). Im Folgenden wird darum nur auf die für die Auenvegetation relevanten Standortveränderungen näher eingegangen.

4.3.1 Flußregulierungen

Durchgehende Flußregulierungen sind an den Nordalpenflüssen relativ spät erfolgt. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts verfügte man über entsprechende technische Voraussetzungen. Die Flußregulierungen dienten dabei in erster Linie dem Schutz der Siedlungen.

Mit den Ausbaumaßnahmen wurde an den Unterläufen begonnen. So wurden die untere Isar zwischen 1806 und 1811, der untere Inn zwischen 1806 und 1862 und der untere Lech (von Augsburg bis zur Mündung in die Donau) zwischen 1852 und 1900 reguliert. Die anfänglich mit Fashinen vorgenommenen Maßnahmen wurden später durch Hochwasserdämme verstärkt. Flußregulierungen in den Mittel- und Oberläufen (vgl. Abb. 5) erfolgten vornehmlich ab diesem Jahrhundert.

Ökologische Folgen:

Durch die Regulierung wird der verzweigte Fluß in ein gestrecktes Profil gezwängt. Durch den verringerten Abflußquerschnitt erhöht sich die Fließgeschwindigkeit. Das verstärkte Transportvermögen des Flusses kann nur durch die Aufnahme von Sedimenten aus dem regulierten Gerinne gedeckt werden. Die Folge ist eine Sohlenerosion, die in Abhängigkeit von der Abflußmenge und dem Sohlenaufbau unterschiedlich rasch voranschreitet (JÄGGI 1990). Beispielsweise hatte sich der Lech im Unterlauf - 50 Jahre nach der Korrektur - über 5 Meter eingetieft (BAUER 1979). Mit der Sohlenerosion ist eine Grundwasserabsenkung verbunden, die im gesamten Talraum wirksam ist (vgl. z. B. BUCHWALD 1953).

Um die Fließgeschwindigkeit zu verringern und die Flußsohle zu stabilisieren, wurden bald nach den Regulierungen an vielen Flüssen Sohlenschwellen eingebaut. Sie bewirkten allerdings keine dauerhafte Stabilisierung, da das Gefälle zwischen den Bauwerken immer noch so stark war, daß es bei Hochwässern zur Sohlenerosion kam.

Bei den Regulierungsmaßnahmen sind auch die Veränderungen im Oberlauf der Alpenflüsse und ihrer Zubringerbäche zu erwähnen. Zum Schutz des immer dichter besiedelten Alpenraumes wurden die meisten Wildbäche verbaut und mit Gesschiebesperren versehen. Das führte zu einem erheblichen Gerölldefizit und damit einer weiteren Verstärkung der Sohlenerosion.

Durch die Regulierung werden Fluß und Auenlebensräume weitgehend funktionell getrennt. Dynamische Prozesse beschränken sich auf den begradigten Flußlauf.

4.3.2 Ausleitungsstrecken

Anfang dieses Jahrhunderts begann man, an den regulierten Unterläufen Ausleitungsstrecken zu bauen, um die Energie des ablaufenden Wassers zu nutzen und die fortschreitende Sohlenerosion zu stoppen. Dabei wird in der Regel das gesamte Wasser über einen Kraftwerkskanal geleitet. Das Flußbett führt nur noch bei hohen Abflußmengen Wasser, wenn der Kanal überlastet ist. Ausleitungsstrecken entstanden an Iller, Lech, Isar und Inn (vgl. Abb. 5).

Ökologische Folgen:

Ausleitungsstrecken führen zu einer weiteren Entkoppelung der Auenlebensräume. Durch das weitgehende Trockenfallen des Flußgerinnes (nur noch Durchfluß von Restwassermengen) verschärft sich die Situation für grundwasserabhängige Biozöosen.

4.3.3 Staustufen

Mit dem sprunghaften Anstieg des Strombedarfs in Bayern ab 1940 entschloß man sich, einen wei-

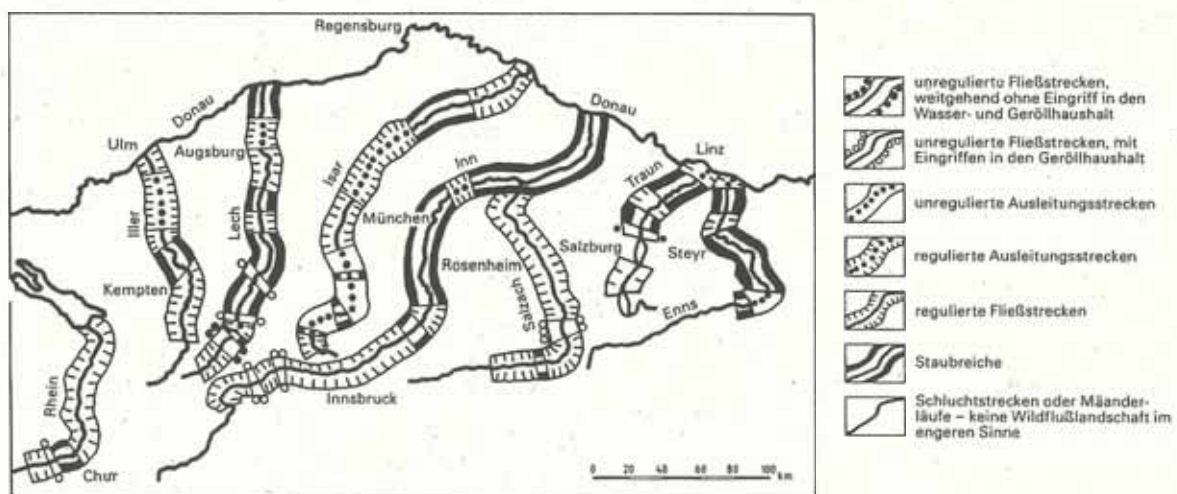


Abbildung 5

Wasserbauliche Eingriffe in nordalpine Wildflußlandschaften (aus MÜLLER 1991 a).

teren Ausbau der Wasserkraftanlagen vorzunehmen. Ursprüngliche Planungen, wie Verlängerung der Ausleitungsstrecken, gab man zugunsten des Baus von Staustufen auf, zumal dadurch eine weitere Absenkung des Grundwassers verhindert werden konnte. Vor allem die wasserreichen Alpenflüsse Inn und Lech wurden konsequent mit Staustufen verbaut.

Ökologische Folgen:

Im Bereich der Staustufen geht der Flußcharakter verloren. Morphodynamische Prozesse laufen nicht mehr ab, da der Feststofftransport unterbrochen ist.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen in diesem Zusammenhang die Innstauseen ein. Aufgrund der hohen Schwebstofffracht des Flusses verlandeten die Stauräume bereits nach 15 - 20 Jahren (REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982). Dadurch stellte sich sekundär ein Gleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation ein (CONRAD-BRAUNER 1990, REICHHOLF 1976). Dennoch herrschen heute andere Bedingungen als vor dem Flußausbau, da nur Schwimm- und Schwebstoffe zur Ablagerung kommen.

Für Fließstrecken haben vorgelagerte Stauseen folgende Auswirkungen:

Staustufen bedingen durch die verminderte Fließgeschwindigkeit und die damit verbundene Wassererwärmung eine Erhöhung der Primärproduktion und führen darum zu einer Nährstoffanreicherung im Wasserkörper (DVWK 1981, MAUCH 1984).

Sie wirken als vollständige Geröllfallen (BAUER 1979) und sind wirksame Schwebstofffallen (ENGELSING 1988). Da an den meisten Nordalpenflüssen im Oberlauf aus energiewirtschaftlichen Gründen große Speicherseen (sog. Kopfspeicher) entstanden sind, wird die Feststoffführung des Flusses erheblich verändert. Durch das Gerölldefizit wird der Fluß unterhalb von Staustufen gezwungen, sein Transportvermögen durch Seiten- und Sohlenerosion zu decken. Die Folge ist eine verstärkte Eintiefung bei regulierten und unregulierten Strecken (BAUER & BURZ 1968). Bei letzteren ist dieser Vorgang verbunden mit einer Streckung des Flußlaufes (VETTER 1992). Der Geröllrückhalt führt auch dazu, daß bei Hochwasserereignissen nur noch Feinsedimente auf den verbliebenen Schotterflächen zur Ablagerung kommen, da gröbere Fraktionen nicht mehr abtransportiert werden. Das hat zusammen mit der verringerten Selbstreinigungskraft der Gewässer zur Folge, daß die Alluvionen insgesamt nährstoffreicher werden.

Sie führen zu einer Veränderung der Abflußverhältnisse. Durch das Kappen der Hochwasserspitzen wird der Abfluß gleichmäßiger gesteuert und es entfallen die Spitzenhochwässer, die wesentlich für die Bettgestaltungsvorgänge verantwortlich sind. Die Aufbesserung des Niederwasserstandes (aus energiewirtschaftlichen Gründen) bewirkt, daß zur Zeit des natürlichen Niederwasserstandes auch die Kiesbänke partiell überflutet werden und damit die Versorgung mit Nährstoffen aufgebessert wird. Durch Schwellbetrieb schwankt der Wasserspiegel täglich.

Wie aus der Übersicht (Abb. 5) deutlich wird, sind die nordalpinen Flüsse durch wasserbauliche Maßnahmen stark verändert worden. Große Flußstrecken wurden eingestaut und reguliert. Die meisten verbliebenen Fließstrecken sind durch vorgelagerte Staustufen in ihrer Flußdynamik gestört.

Durch Feststoffrückhalt, Kappung der Spitzenhochwässer und Aufbesserung des Niederwasserstandes sind die wesentlichen ökologischen Eigenschaften von Wildflußlandschaften wie der extreme Wechsel von Überschwemmung und längerem Trockenfallen, periodische Grundwasserschwankungen sowie die hohe Morphodynamik (und die damit verbundene Anlage von Rohbodenstandorten) zerstört worden (MÜLLER & al. 1992).

Im gesamten Nordalpenraum gibt es heute nur noch am oberen Lech einen Rest einer Wildflußlandschaft mit annähernd intakten Wasser- und Geröllhaushalt, an dem die Auendynamik in charakteristischer Form abläuft. Längere unregulierte Wildflußstrecken, die allerdings durch Wasser- und Geröllausleitungen gestört sind, gibt es nur noch an der oberen Isar.

5. Die Auenvegetation und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen

5.1 Die standörtlichen Typen der Auenvegetation

In der Regel erfolgt die standörtliche Gliederung der Auenvegetation anhand der Überschwemmungshäufigkeit bzw. der Wasserstände (ELLENBERG 1978, HELLER 1969, MOOR 1958, SEIBERT 1958).

Bei Niederwasser, das vor allem im Herbst und Winter an den nordalpinen Flüssen vorherrscht, fallen im Flußbett nackte Kies- und Sandinseln trocken. Bei Mittelwasser sind weite Teile des Flußbettes überschwemmt. Bei Hochwasser werden auch die höher liegenden, bewaldeten Auenflächen überflutet. Der Wirkungsbereich der Spitzenhochwässer begrenzt die rezente Aue (in Anlehnung an MOOR 1958 erweitert).

Die Gliederung der Auenstandorte nach der Häufigkeit und der Höhe der Überflutung ist für gewundene Flußläufe (Tieflandauen) ausreichend. Bei alpinen Wildflußlandschaften muß darüber hinaus die Morphodynamik miteinbezogen werden, da sie ein wesentliches Charakteristikum ist. Die damit verbundenen Erosions- und Akkumulationsvorgänge laufen vor allem bei stärkerem Hochwasser ab. Sie bedingen, daß die pflanzliche Sukzession und die Bodenentwicklung laufend unterbrochen werden und wieder von neuem beginnen. Ein hoher Anteil vegetationsfreier oder schwach bewachsener Rohbodenstandorte mit Pioniergesellschaften ist darum typisch für alpine Wildflußlandschaften.

Die vorliegende Untergliederung der Auenvegetation orientiert sich darum nicht wie allgemein gebräuchlich nur an der Abflußdynamik bzw. den Wasserständen, sondern bezieht auch die Morphodynamik mit ein. Gesellschaften, die nur der Überflutung unterliegen (Überflutungsvegetation) werden ebenso in einer Gruppe zusammengefaßt, wie die, welche zusätzlich der Morphodynamik

unterliegen (Pioniervegetation). Folgende standörtliche Typen der Auenvegetation werden unterschieden:

- a) Pioniervegetation der Rohbodenstandorte
- b) gehölzfreie Überflutungsvegetation
- c) Verlandungsvegetation der Altwasser
- d) periodisch und episodisch überflutete Auwälder
- e) Auenvegetation außerhalb der rezenten Auen-dynamik

Zum Verständnis der Auenvegetation ist eine vierdimensionale Betrachtungsweise notwendig. Neben der Lage im Quer-, Längs- und Höhenprofil bestimmt auch der Zeitfaktor (Sukzession) die Auenbionosen (FOECKLER & BOHLE 1991). Da es heute nur noch wenige naturnahe Flußabschnitte in den Oberläufen gibt (vgl. Abb. 5), fällt die Rekonstruktion der ursprünglichen Vegetation in allen vier Dimensionen schwer. Ihre Darstellung beruht im wesentlichen auf:

Vegetationsmonographien von weitgehend intakten nordalpinen Umlagerungsstrecken (z. B. BRESINSKY 1965, HALTMEYER 1952, MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990, SEIBERT 1958, ZOLLER 1974)

alten Floren (z. B. SENDTNER 1854, VOLLMANN 1914)

alten floristischen Arbeiten (z. B. CAFLISCH 1848, 1869)

- der Interpretation alter Luftbilder und Karten

(JERZ & al. 1986, MÜLLER 1991b, SCHAUER 1984a und b, SEIBERT 1962)

älteren Landschaftsbeschreibungen (MICHELER 1953, 1956, 1959, 1970)

der Rekonstruktion der Auengesellschaften anhand der Artenkombination fossiler Auenstandorte

Vergleich mit der letzten großen alpinen Wildflußlandschaft am Tagliamento in den Südalpen (LIPPERT & al. 1995).

Im folgenden werden Standort, Struktur, Dynamik und Verbreitung der Pflanzengesellschaften, die an den nordalpinen Wildflußlandschaften nachgewiesen wurden (vgl. Tab. 2) näher beschrieben. Besonders wird auf ihre Veränderungen durch Flußbaumaßnahmen eingegangen. Die Gesellschaften der Kiesbankvegetation (Pioniervegetation der Rohbodenstandorte und gehölzfreie Überflutungsvegetation) werden dabei eingehender behandelt. Ihre wichtigsten Gesellschaften werden in zwei synthetischen Tabellen zusammengefaßt (Tab. 3 und 4). Um die aktuelle Bestandssituation im Nordalpenraum wiederzugeben, wurden nur Aufnahmen verwendet, die aus jüngerer Zeit stammen oder die zumindest den aktuellen Verhältnissen entsprechen.

Die Nomenklatur der lateinischen Pflanzennamen richtet sich nach EHRENDORFER (1973) oder sofern besonders vermerkt nach den Autoren. Bei den lateinischen Gesellschaftsnamen wurde OBERDORFER (1983) bzw. die Bezeichnung der zitierten Autoren verwendet.

Tabelle 2

Übersicht der Pflanzengesellschaften nordalpiner Wildflußlandschaften

Gefährdung in Bayern nach Rote Liste Bayern (WALENTOWSKI & al. 1990, 1991a u. b, 1992)

Gesellschaften die nur in Flußauen vorkommen in **Fettdruck**

1. Pioniervegetation der Rohbodenstandorte

Gefährdung

Chondriletum chondrilloidis Br.-Bl. in Volk 39 em. Moor 58 (Thlaspietea rotundifolii)	R 1
Calamagrostietum pseudophragmitis Kop. 68 (Thlaspietea rotundifolii)	R 2
Equiseto-Typhetum minimae Br. Bl. in Volk 39 (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	R 0
Salici-Myricarietum Moor 58 (Salicetea purpureae)	R 1
Salicetum elaeagni Hag. 16 ex Jenik 55 (Salicetea purpureae)	R 3
Salici-Hippophaetum rhamnoidis Br.-Bl. 28 ex Eckm. 40 (Querco-Fagetea)	R 3
Juncetum alpini (Oberd. 57) Phil. 60 (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	R 3

2. Gehölzfreie Überflutungsvegetation

- Barbarea vulgaris-Gesellschaft** (Artemisietea)
- Rorippo-Agrostietum prorepentis (Moor 58) Oberdorf. et Müller 61 (Agrostietea stoloniferae)
- Phalaridetum arundinaceae Libb. 31 (Phragmitetea)
- Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick. 33 (Artemisietea)
- Dactylo-Festucetum arundinaceae Tx. 50 (Agrostietea stoloniferae)
- Tanaceto-Arrhenatheretum Fischer 86 (Molinio-Arrhenatheretea)
- Impatiens glandulifera-Gesellschaft (Artemisietea)
- Solidago gigantea-Gesellschaft (Artemisietea)

3. Verlandungsvegetation der Altwasser

Charo-Tolypelletum glomeratae Corill. 57 (Charetea fragilis)	R 2
Charetum hispidae Corill. 57 (Charetea fragilis)	
Ranunculetum fluitantis All. 22 (Potamogetonetea pect.)	
Ranunculo-Sietum erecto-submersi Müll. 62 (Potamogetonetea pect.)	
Callitrichetum obtusangulae Seib. 62 (Potamogetonetea pect.)	
Lemnetum minoris Müll. et Görs 60 (Lemnetea)	

Potamogetonum lucentis Hueck 31 (Potamogetonetea pect.)	
Hydrocharitetum morsus-ranae van Langend. 35 (Lemnetea)	
Potamogeton pectinatus-Gesellschaft (Potamoget. pect.)	
Potamogeton perfoliatus-Ges. auf Primärstandorten (Potamogetonetea pect.)	R 3
Elodea canadensis-Gesellschaft (Potamoget. pect.)	
Caricetum davallianae Dut. 24 (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	R 2
Primulo-Schoenetum ferruginei Oberd. 57 (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	R 2
Bellidastro-Saxifragetum mutatae Using. et Wigg. 59 (Scheuchzerio-Caricetea fuscae)	R 1
Caricetum elatae W. Koch 26 (Phragmitetea)	
Caricetum gracilis Tx. 37 (Phragmitetea)	
Caricetum vesicariae Br.-Bl. et Den. 26 (Phragmitetea)	
Caricetum rostratae Rübel 12 (Phragmitetea)	
Phragmitetum australis Schmale 39 (Phragmitetea)	
Glycerietum maximae Hueck 31 (Phragmitetea)	
Typhetum latifoliae Lang 73 (Phragmitetea)	

4. Rezente Auwälder

Salicetum triandrae Malc. 29 (Salicetea purpureae)	R 3
Salix purpurea-Gesellschaft (Salicetea purpureae)	
Salicetum albae Issl. 26 (Salicetea purpureae)	R 1
Alnetum incanae Lüdi 21 (Querco-Fagetea)	R 3
Querco-Ulmetum Issl. 24 (Fraxino-Ulmetum Tx. 52) (Querco-Fagetea)	R 2
Adoxo moschatellinae Aceretum W. Koch 26 em. Th. Müll. 66 (Querco-Fagetea)	R 2

5. Auenvegetation außerhalb der rezenten Auendynamik (Auswahl)

Erico-Pinetum Oberd. 57 em. Seib 92 (Erico-Pinetea)	R 2
Molinio-Pinetum E. Schmid em. Seib. 62 (Erico-Pinetea)	R 2
Pulsatillo-Caricetum humilis Gauckler 38 Oberd. et Korneck 78 (Festuco-Brometea)	R 2
Mesobrometum Br.-Bl. ap. Scherr. 25 (Festuco-Brometea)	R 2
Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae Oberd. et Phil. ex Görs 74 (Molinio-Arrhenatheretea)	R 2

5.2 Die Pionierv egetation der Rohbodenstandorte

Großflächige, frisch entstandene Kies- und Sandbänke ohne Vegetation oder mit schütterer Pionierv egetation sind typisch für den engeren Auenbereich von alpinen Wildflußlandschaften. Nach

der Überschwemmungs- und Überschüttungshäufigkeit, dem Ausgangssubstrat und der Lage zum Grundwasserstand lassen sich folgende Pflanzengesellschaften unterscheiden (vgl. Abb 6):

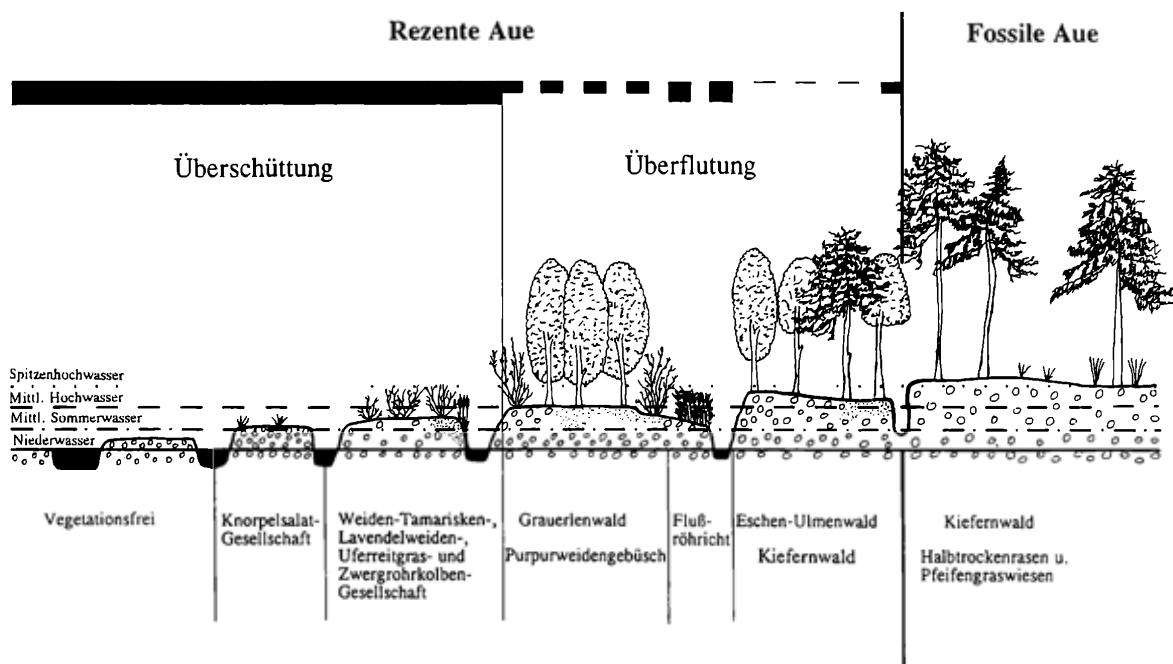


Abbildung 6

Flußdynamik und Struktur der Auenvegetation (schematisch) am Unterlauf eines geröllreichen Nordalpenflusses (Alpenvorland) vor dem Flußausbau

Chondriletum chondrilloidis (Knorpelsalat-Gesellschaft)

Calamagrostietum pseudophragmitis (Uferreitgras-Gesellschaft)

Juncetum alpini (Alpenbinsen-Gesellschaft)

Equiseto-Typhetum minimae (Zwergrohrkolben-Gesellschaft)

Salici-Myricarietum (Weiden-Tamarisken-Gesellschaft)

Salicetum elaeagni (Lavendelweiden-Gesellschaft)

Salici-Hippophaetum rhamnoidis (Sanddorn-Gebüsch)

Mit Ausnahme der Alpenbinsen-Gesellschaft und des Sanddorn-Gebüsches sind die Gesellschaften der Pioniervegetation in ihren verschiedenen Ausbildungen in der Tabelle 3 dargestellt.

Die Pioniergesellschaften sind speziell an die Lebensbedingungen in Wildflußlandschaften angepaßt und kommen mit Ausnahme des *Juncetum alpini* nur hier vor (vgl. Tab. 2).

5.2.1 *Chondriletum chondrilloidis* Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958

Struktur:

Kennzeichnend sind eine Reihe von Arten aus der alpinen Schuttvegetation (*Thlaspietea*), wo ähnliche ökologische Verhältnisse herrschen. Die Diasporen dieser Arten sind vermutlich bereits im Substrat von frisch abgelagerten Sand- und Kiesbänken enthalten. Sie bilden einen schüttereren Bewuchs mit nur geringem Deckungsgrad. Die Charakterarten *Chondrilla chondrilloides* und *Erigeron acris subsp. angulosus* fehlen häufig auf frischen Aufschüttungen im ersten Jahr. Zur vollen Entfaltung kommen sie erst in den folgenden Jahren.

Die Gesellschaft ist u.a. von MOOR (1958) aus den Schweizer Flußauen beschrieben und von VOLK (1938) ökologisch charakterisiert worden.

Mit zunehmendem Anteil von Sand geht das *Chondriletum* in Initialphasen der Uferreitgras-Gesellschaft über (*Calamagrostis pseudophragmites*-Ausbildung in Tab. 3).

Standort:

Das *Chondriletum* ist die typische Pioniergesellschaft auf frischen grobsandig-kiesigen Ablagerungen, die sich gerade über den Mittelwasserstand erheben und darum mehrmals jährlich überflutet und überschüttet werden (VOLK 1938). Bei Niederwasser trocknen die Standorte aufgrund des hohen Porenvolumens und der guten Durchlüftung rasch aus. Ein weiterer bestimmender ökologischer Faktor ist die Nährstoffarmut.

Dynamik:

Werden die Alluvionen auf Grund einer Flußbettverlagerung oder -eintiefung nicht mehr so häufig überschwemmt, so entsteht auf sandig-kiesigem

Substrat das *Salicetum elaeagni*. Im Alpenvorland und dem wärmeren Inntal kann sich auf geröllreichen Ablagerungen auch das *Salici-Hippophaetum* entwickeln. Voraussetzung ist, daß die Standorte nicht mehr periodisch überschwemmt werden. ZOLLER (1974) beobachtete am oberen Inn, daß sich das Sanddorngebüsch nach ca. 8 - 10 Jahren und das Lavendelweidengebüsch nach knapp 5 Jahren einstellt.

Auf hoch aufgeschütteten Terrassen die außerhalb des Grundwassereinflusses stehen, kann die Entwicklung über silberwurzreiche Rasen und Kiefern- oder Latschenpionierstadien zur Klimaxgesellschaft, dem Schneeheide-Kiefernwald verlaufen (*Dryas octopetala*-Phase in Tab. 3).

Verbreitung:

Die Gesellschaft wird vor allem vom Oberlauf der Alpenflüsse beschrieben und war hier ehemals verbreitet:

Iller: MÜLLER n. p.
Lech: DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990, MÜLLER & al. 1992,
Isar: BISSINGER & BOHNERT 1990, SCHRETZENMAYR 1950
Inn: ZOLLER 1974.

An den Flüssen mit hohem Geröllanteil ist sie auch vom Mittellauf belegt:

Lech: BRESINSKY 1965, HALTMEYR 1952, KARL 1954, USINGER & WIGGER 1961
Isar: SEIBERT 1958, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972).

Aufgrund zahlreicher Befunde kann man davon ausgehen, daß früher die Knorpelsalat-Gesellschaft auch an den Unterläufen vorkam:

In alten Floren (CAFLISCH 1869, SENDTNER 1854, VOLLMANN 1914) sind eine Reihe ihrer bezeichnenden Arten vom unteren Lech und der unteren Isar nachgewiesen. Von der unteren Iller beschreiben Müller & GÖRS (1958) die Gesellschaft aus flußnahen Kiesgruben.

Auf älteren und nachweislich die letzten 100 Jahre nicht mehr überschwemmten Grobschotterterrassen wachsen heute die typischen Folgegesellschaften (Schneeheide-Kiefernwälder und Halbtrockenrasen) (MÜLLER 1991b).

Flächenmäßig hat das *Chondriletum* als typische Aufschüttungsgesellschaft den stärksten Verlust von allen Pioniergesellschaften erfahren (MÜLLER & al. 1992, JERZ & al. 1986, SCHAUER 1984a u. b). Der schrittweise Rückgang der typischen Begleiter aus der Schuttvegetation infolge von Flußbaumaßnahmen ist vom Lech im Flußlängsprofil gut dokumentiert (MÜLLER & al. 1992).

Heute kommt die Knorpelsalatgesellschaft nur noch in Restbeständen am Oberlauf von Iller, Lech, Isar und Inn vor, wo Erosions- und Akkumulationsvorgänge ablaufen. Wird durch vorgelagerte Stauflächen der Geröllhaushalt gestört, so verschwindet die Gesellschaft rasch wie am Lech und an der Isar dokumentiert wurde.

5.2.2 *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kop. 1968

Struktur:

Das Uferreitgras bildet dichte Dominanzbestände. Mit Hilfe seiner Rhizome kann es sich rasch vegetativ ausbreiten. Auch nach Übersandung zeigt es eine rasche Regenerationsfähigkeit. Das *Calamagrostietum pseudophragmitis* ist gegenüber dem *Chondriletum* arm an *Thlaspietea*-Arten.

In wechselfeuchten Rinnen ergeben sich Übergänge zu dem direkt unter Grund- oder Druckwasseranschluß stehenden *Equiseto-Typhetum minimae* (vgl. MÜLLER 1991c). Auf leicht übersandeten Kiesbänken finden sich Mischbestände mit der Alpenknorpelalat-Gesellschaft.

Häufig steht das *Calamagrostietum* im Kontakt zu Weidenpioniergebüschen (*Salicetum elaeagni*, *Salici-Myricarietum*) (MÜLLER & BÜRGER 1990, ZOLLER 1964) oder grenzt an die etwas höher stockenden Grauerlenwälder.

Standort:

Die Uferreitgras-Gesellschaft besiedelt frisch abgelagerte Sandaufschüttungen sowie Schwemmrinnen, die jährlich mehrmals überflutet werden oder zumindest gut durchfeuchtet sind. Da die Ablagerung von feineren Sedimenten bevorzugt im Strömungsschatten von Kiesbänken stattfindet, gedeiht die Gesellschaft in der Regel etwas weiter vom Hauptgerinne entfernt als die Alpenknorpelalat-Gesellschaft.

Dynamik:

Bei gleichbleibenden ökologischen Bedingungen erscheint die Gesellschaft relativ stabil gegenüber Pioniergehölzen, da die dichten Bestände das Aufkommen von Gehölzkeimlingen erschweren. Beim Tieferlegen der Flußsohle wird sie von einem weidenreichen Stadium der Grauerlen-Gesellschaft abgelöst.

Bei reduzierter Morphodynamik wird die Uferreitgras-Gesellschaft vom Flußröhricht verdrängt (MÜLLER & al. 1992). Rohrglanzgrasreiche Bestände sind darum eine typische Erscheinung der durch Staustufenbau gestörten Flußabschnitte (*Phalaris arundinacea*-Ausbildung in Tab. 3).

Verbreitung:

Ehemals trat die Gesellschaft an den Umlagerungsstrecken aller nordalpinen Flüsse vom Oberbis zum Unterlauf auf.

Sie ist relativ lange verkannt oder übersehen worden. So fehlt sie z. B. in der Monographie über die Schweizer Flußauen (MOOR 1958). ZOLLER (1964) beschreibt zum ersten Mal von den Alluvionen des oberen Inn ein *Cirsio-Calamagrostietum* ass. nov. mit *Calamagrostis epigejos*. Dabei erwähnt er das untypische ökologische Verhalten des Waldreitgrases. Vermutlich wurde die Art damals mit dem Uferreitgras verwechselt.

Belegt ist die Gesellschaft:

- vom gesamten Lechlauf (MÜLLER & al. 1992).
- von der oberen Isar (BISSINGER & BOHNERT

1990), der mittleren Isar (SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972)

- vom mittleren Inn bei Wasserburg (MÜLLER n. p.) und bei Zaisering (RINGLER 1965, Vegetationsprofil in RINGLER 1972)

von der oberen Salzach (MÜLLER n. p.).

Das *Calamagrostietum pseudophragmitis* kann sich in regulierten Flüssen oder Ausleitungsstrecken noch relativ lange am Rande von Kiesbänken halten. So kommt es am Lech trotz vorgelagerter Staustufen bis in den Unterlauf bei Augsburg vor (MÜLLER 1991b, SCHMIDT 1992). Am Inn wächst es auf einer der letzten Kiesbänke bei Wasserburg (MÜLLER n. p.). Am Ober- und Mittellauf der Isar ist es trotz Wasserausleitungen noch recht häufig zu finden (BISSINGER & BOHNERT 1990, MÜLLER n. p., SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972).

Unter allen Gesellschaften der Rohbodenstandorte reagiert die Uferreitgrasgesellschaft am langsamsten auf Veränderungen der Abfluß- und Morphodynamik.

5.2.3 *Juncetum alpini* (Oberd. 1957) Phil. 1960

Struktur:

Die Alpenbinsen-Gesellschaft wird von *Equisetum variegatum* und *Juncus alpino-articulatus* charakterisiert. Bezeichnende Begleiter der Gesellschaft in Flußauen sind Arten aus der *Carex flava*-Gruppe und *Saxifraga aizoides* (vgl. BRAUN 1968, GÖRS 1977). Die Gesellschaft steht im Kontakt zum *Typhetum minimae* und bildet mit ihm einen charakteristischen Vegetationskomplex frisch entstandener Altwasser.

Standort:

Als Pioniergesellschaft besiedelt sie vom Fluß neu geschaffene Rinnen mit langer sommerlicher Überschwemmungsdauer, die bei Niederwasserstand zumindest zeitweise noch unter Grundwasseranschluß stehen. Meist handelt es sich im Gegensatz zum *Typhetum minimae* um Rinnen mit einem höheren Anteil an Geröllen.

Dynamik:

In intakten Umlagerungsstrecken ist die Alpenbinsen-Gesellschaft eine Dauergesellschaft. Bei Verlust der Flußdynamik, aber ständigem Grundwasseranschluß kann sie sich noch einige Jahrzehnte halten (siehe unten). Schrittweise wird sie vom *Caricetum davallianae* abgebaut.

Verbreitung:

Außer in Flußauen kommt das *Juncetum alpino-articulati* in Quellmooren und -hängen der Alpen und des Moränen-Hügellandes vor (BRAUN 1970).

Ehemals war es eine weit verbreitete Gesellschaft der unregulierten Alpenflüsse. An ihnen reichte es im Alpenvorland bis an die Donau.

Die meisten Vorkommen sind bereits durch die Flußregulierung erloschen. Im Einflußbereich von

Stautufen ist sie auch in unregulierten Flußabschnitten wie z. B. am mittleren Lech infolge des Verlustes der Morphodynamik ausgestorben (VETTER 1992).

Heute beschränken sich die letzten Vorkommen in der Pioniervegetation der Alpenflüsse auf die Oberläufe von Lech (DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER & BÜRGER 1990) und Isar (MÜLLER n.p.). Restvorkommen gibt es noch in druckwassergespeisten Rinnen von fossilen Auen so z. B. an der mittleren Isar (BRAUN 1968) und am unteren Lech (MÜLLER 1991b).

5.2.4 Equiseto-Typhetum minimae Br.-Bl. apud. Volk 1940

Struktur:

Der Zwergrohrkolben kann als Rhizomhemikryptophyt rasch frisch abgelagerte Sand- und Schlackflächen besiedeln. Ähnlich wie die Uferreitgras-Gesellschaft bildet die Zwergrohrkolben-Gesellschaft häufig Dominanzbestände.

Regelmäßige Begleiter sind *Juncus alpinus* und *Equisetum variegatum*.

Häufig steht die Gesellschaft im Kontakt zum *Juncetum alpini*, das die Altwasserrinnen mit grobkörnigen Sedimenten besiedelt. Die in der Tabelle 3 zusammengefaßten Aufnahmen aus den letzten 5 Jahren geben nicht mehr die typische Ausbildung von ungestörten Umlagerungsstrecken wieder (hierzu vgl. MÜLLER 1991c). Am hohen Anteil des Rohrglanzgrases wird deutlich, daß es sich um Reliktbestände handelt, die nicht mehr der natürlichen Flußdynamik unterliegen.

Standort:

Die Zwergrohrkolben-Gesellschaft ist die typische Pioniergesellschaft an frisch entstandenen Altwassern mit Grund- oder Druckwasseranschluß. Während andere Gesellschaften der Flußauen, wie z. B. das *Salici-Myricarietum* auf mehr oder weniger durchlässigen Böden gedeihen, die zeitweise oberflächlich austrocknen und höher liegen als der Sommerwasserstand, besiedelt das *Typhetum minimae* die am wenigsten durchlässigen, dicht gelagerten, feinkörnigen Böden, die ständig durchfeuchtet sind. Da die feinkörnigen schlammigen Sinkstoffe bevorzugt in stillen Buchten abseits des Hauptstromes zur Ablagerung gelangen, findet sich die Gesellschaft häufig in weiterer Entfernung vom eigentlichen Flußbett, aber doch noch innerhalb des Hochwassergerinnes (MÜLLER 1991c). Wie vergleichende ökologische Untersuchungen von verschiedenen Auengesellschaften in der Schweiz ergaben (VOLK 1938), weisen die Standorte der Gesellschaft bei dauernd im Überschuß vorhandenem Wasser eine schlechte Durchlüftung auf.

Dynamik:

Als typische Pioniergesellschaft ist das *Typhetum* auf immer neue nährstoffarme Pionierstandorte angewiesen. Beim Ausbleiben von Überschüttungen wird es von Großseggen-Gesellschaften (*Caricetum gracilis* und *Caricetum rostratae*) und dem Schilfröhricht abgelöst. Zunehmende Eutrophierung begünstigt das Eindringen des Rohrglanzgrases, von dem es schließlich verdrängt wird. (MÜLLER 1991c)

Verbreitung:

Die Gesellschaft kam ehemals in Mitteleuropa am Alpen- und Oberrhein und an den untersuchten Flüssen vor. Vor allem an Lech und Inn war sie durchgehend vom Ober- bis zum Unterlauf vertreten. Von dort ist sie auch mit Vegetationsaufnahmen belegt (vgl. MÜLLER 1991c).

Von allen Gesellschaften der Wildflußlandschaften reagiert das *Typhetum minimae* am empfindlichsten auf Eingriffe in den Gewässer- und Geschiebehauhalt. Heute kommt es nur noch in kleinen Restbeständen in der letzten intakten nordalpinen Wildflußlandschaft am oberen Lech vor (MÜLLER 1991c).

Am Inn wurden die Bestände (RINGLER 1964) durch Stautufen direkt vernichtet (BRAUN 1968, RINGLER 1972).

Am mittleren Lech sind die Auswirkungen von vorgelagerten Stautufen auf die Zwergrohrkolben-Gesellschaft in unverbauten Fließstrecken gut dokumentiert. Die in den 60er Jahren vorhandenen großen Bestände an der Litzauer Schleife sind heute alle verschwunden (BRESINSKY 1965, MÜLLER 1991c, MÜLLER & al. 1992, VETTER 1992).

5.2.5 Salici-Myricarietum Moor 1958

Struktur:

In ihrem Optimum auf Feinsanden erreicht die Deutsche Tamariske hohe Deckungsgrade und bildet zuweilen fast Reinbestände aus. Immer beigemischt sind aber einige Weiden, namentlich *Salix elaeagnos*, *Salix daphnoides* und *Salix purpurea*, sowie eine Reihe von *Thlaspietea*-Arten.

Auf grobschottrigen Kiesbänken, die bei Niederwasserstand austrocknen, sind Pionierweiden zu einem höheren Anteil vertreten bei insgesamt geringerem Deckungsgrad der Strauch- und Krautschicht.

Die Tamarisken-Gesellschaft steht häufig neben der Knorpelsalat- und der Lavendelweiden-Gesellschaft, die beide grobschottrige Alluvionen bevorzugen.

Standort:

Die Tamarisken-Gesellschaft besiedelt frische Sandabgelagerungen mit dauernd hohem Grundwasserstand, die periodisch überschwemmt und übersandet werden. In der Keimphase spielt die permanente Durchfeuchtung des Substrats eine zentrale Rolle.

Bei oberflächlich streichendem Grundwasser vermag die Gesellschaft auch grobschottrige Kiesbänke zu besiedeln (MÜLLER & BÜRGER 1990, MOOR 1958). Da sie etwas über dem Sommerwasserstand steht, können die Standorte oberflächlich stark austrocknen.

Dynamik:

Nach MOOR (1958) entwickelt sich das *Salici-Myricarietum* nicht weiter und die Bestände sollen nur ein geringes Alter erreichen. Nach eigenen Beobachtungen an Isar und Lech kann sich aber

die Gesellschaft auf grobschottrigen Alluvionen, die nicht mehr überschwemmt werden, aber zumindest zeitweise Grundwasseranschluß haben, über einige Jahrzehnte halten. Auf oberflächlich trockenen Standorten keimt die Kiefer (*Pinus sylvestris*-Phase in Tab. 3). Auf sandigeren Ablagerungen mit Grundwasseranschluß nischt sich die Grauerle ein (*Alnus incana*-Phase) und baut die Gesellschaft ab.

Tieft sich der Fluß aufgrund mangelnden Geröllnachschiebes ein, so wird die Gesellschaft auf groben Sedimenten vom *Erico-Pinetum* und auf feineren Sedimenten vom *Alnetum incanae* abgelöst. Die Tamariske kann sich dann solange in wenigen überalterten Exemplaren halten, bis sie von den höheren Arten des reiferen Auwaldes verdrängt wird. Eine Verjüngung findet dann nicht mehr statt.

Verbreitung:

Die Gesellschaft trat wohl ehemals vom Ober- bis zum Unterlauf an allen Nordalpenflüssen auf.

Belegt ist sie

von der unteren Iller aus alten Kiesgruben (MÜLLER & GÖRS 1958)

vom oberen (MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990), mittleren (BRESINSKY 1965, KARL 1954, USINGER & WIGGER 1961) und unteren Lechlauf (BRESINSKY 1959)

von der oberen (MÜLLER n.p.) und mittleren Isar (SEIBERT 1958, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972)

vom mittleren (RINGLER 1964) und oberen Inn (ZOLLER 1974)

Ähnlich wie das *Typhetum minima* kann das *Salici-Myricarietum* als Indikator für intakte Umlagerungsstrecken betrachtet werden. Darum ist es heute nur noch an Flußabschnitten mit weitgehend intakter Flußdynamik anzutreffen. Die letzten größeren Bestände an den Nordalpenflüssen liegen heute am oberen Lech bei Forchach und an der oberen Isar bei Vorderriß. Sie decken sich mit der Verbreitung von Indikatorarten aus der Tierwelt wie zum Beispiel der Gefleckten Schnarrschrecke (*Bryodema tuberculata*) (REICH 1990).

5.2.6 *Salicetum elaeagni* Hag. 1916 ex Jenik 1955

Struktur:

In der typischen Ausprägung der Gesellschaft sind *Salix daphnoides*, *Salix myrsinifolia*, *Salix purpurea* und *Myricaria germanica* stete Begleiter der Lavendelweide.

Die Krautschicht variiert je nach Alter und Überschwemmungshäufigkeit. In der Initialphase und bei regelmäßiger Überschüttung wird sie vorwiegend von *Thlaspietea*-Arten und zufälligen Begleitern aufgebaut. Bei nicht mehr so häufig überschwemmten Beständen treten *Elyno-Seslerietea*-Vertreter hinzu, wobei vor allem *Dryas octopetala* im Ober- und Mittellauf die Sukzession zu *Erico-Pinion*-Gesellschaften anzeigt.

Standort:

Die Lavendelweiden-Gesellschaft besiedelt die frisch abgelagerten grobschottrigen Alluvionen, die bei Niederwasser stark austrocknen und bereits bei einem mittleren Hochwasser überschwemmt sind.

In ihrer typischen Ausbildung erscheint sie als niedere, gleichmäßig strukturierte Gebüschgesellschaft, die oft große Flächen von Kiesbänken beherrscht.

In intakten Umlagerungsstrecken wird die Weiden-Gesellschaft nur bis zu einem Meter hoch. Sie wächst auf den Kiesbänken, die etwas höher liegen als jene mit dem *Chondrilletum*. Nach abklingendem Hochwasser weisen die Weiden häufig deutliche Abschürfungen der Rinde auf, ein Zeichen, daß sie regelmäßig von Feststoffen überrollt werden. Auf die starke mechanische Belastung ist es zurückzuführen, daß die Weidengebüsche oft über Jahre in der gleichen Höhe verharren und einen Großteil der Biomassenproduktion in das Wurzelsystem investieren.

Auffallend ist auch die Gleichaltrigkeit der Weidenbestände. Dies ist bedingt durch die kurze Keimfähigkeit der Weidensamen und die besonderen Standortansprüche während der Keimungsphase. Eine Keimung der Diasporen erfolgt nur, wenn das Substrat durchfeuchtet ist z. B. bei einem ablaufenden Hochwasser. Dann kommen alle Samen gleichzeitig zum Keimen und bilden einen rasenartigen Bestand.

Dynamik:

Einige Autoren so z. B. SEIBERT (1992a) sehen im *Salicetum elaeagni* eine Sukzessionsgesellschaft von Flußuferpioniergesellschaften insbesondere dem *Chondrilletum*, die wiederum zu *Erico-Pinion*-Gesellschaften überleiten. Dies trifft in intakten Umlagerungsstrecken eher in Ausnahmefällen zu, nämlich wenn durch eine Flußbettverlagerung die Bestände außerhalb des Einflusses regelmäßiger Überschwemmung und Überschüttung gelangen. Generell ist die Lavendelweiden-Gesellschaft in Flußauen mit intaktem Geröllhaushalt eine typische Dauergesellschaft innerhalb des dynamischen Gleichgewichts der Aue.

Bei reduzierter Morphodynamik können die Weiden stärker in die oberirdische Biomasse investieren und 4-6 Meter hohe Gebüsch aufbauen. Dabei gesellt sich bei ausreichender Bodenfeuchte die Grauerle hinzu (*Alnus incana*-Phase in Tab. 3). Auf Rohauböden mit hohem Kiesanteil keimt die Kiefer und baut mit der Lavendelweide typische Mischbestände auf (*Pinus sylvestris*-Phase). Bei ungestörter Sukzession geht die Entwicklung zum Grauerlenwald bzw. Kiefernwald weiter.

Verbreitung:

Die Gesellschaft trat ehemals an allen Nordalpenflüssen auf, wobei der Schwerpunkt der Verbreitung und die größten Bestände an den geröllreichen Flüssen Lech und Isar lagen.

Durch Vegetationsaufnahmen ist sie belegt:

- von der oberen Iller (MÜLLER n.p.)

vom oberen (DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER & BÜRGER 1990), mittleren (BRESINSKY n. p., MÜLLER & al. 1992, VETTER 1992) und unteren Lech (MÜLLER 1991 b)

von der oberen (BISSINGER & BOHNERT 1990, MÜLLER n.p.) und der mittleren Isar (MÜLLER n.p., SEIBERT u. ZIELONKOWSKI 1972)

vom mittleren Inn (RINGLER 1964)

von der mittleren Salzach (BUSHART & al. 1990).

Ferner beschreibt GOETTLING (1968) die Gesellschaft (ohne Tabellen) von den Innauen. Die Aufnahmen in SEIBERT (1992) von den Innauen müssen aufgrund der Artengarnitur überwiegend zum *Salici-Hippophaetum rhamnoidis* gestellt werden.

Das *Salicetum elaeagni* kann von einer Sohlenerosion zeitweise profitieren, da es von allen Pioniergesellschaften die geringsten Ansprüche an den Wasserhaushalt stellt. Allerdings fallen dann die wasserabhängigen Begleitarten wie *Myricaria germanica* und *Salix daphnoides* aus, wie beispielsweise am oberen und mittleren Lech zu beobachten ist (MÜLLER & al. 1992). Auch Hochwasserdämme können für diese verarmte Ausbildung zeitweise Ersatzstandorte sein (DALHOF & HÄCKER 1992).

Die verarmte Ausbildung der Gesellschaft ist heute eine charakteristische Erscheinung an den unregulierten Fließstrecken von Isar und Lech, die in jüngerer Zeit durch vorgelagerte Staustufen in ihrem Feststoffhaushalt gestört sind. Hier handelt es sich im Sinne von SEIBERT (1992a) um eine echte Sukzessionsgesellschaft, die vom *Salix purpurea*-Gebüsch und deren Folgegesellschaften in Zukunft abgelöst wird. An Flußabschnitten, bei denen die Eingriffe bereits länger zurück liegen wie z. B. am unteren Lech, kann dies gut beobachtet werden (MÜLLER & al. 1992).

5.2.7 Salici-Hippophaetum rhamnoidis Br.-Bl. 1928 ex Eckm. 1940 n. inv. Wendelb. 1967

Struktur:

Das *Salici-Hippophaetum rhamnoidis* wird im wesentlichen von *Hippophae rhamnoides* subs. *fluvialis* v. Soest aufgebaut. Der Sanddorn breitet sich durch unterirdische Kriechtriebe vegetativ aus und baut dichte Bestände auf. In den Gebüsch sind außerdem *Berberis vulgaris* und *Populus nigra* (nur in den Unterläufen) stete Begleiter. In der Krautschicht dominieren *Thlaspietea*- und *Festuco-Brometea*-Arten.

Standort:

Das Sanddorn-Gebüsch besiedelt vom Fluß abgelagerte Grobschotterterrassen, die so hoch liegen, daß sie nicht mehr periodisch überschwemmt werden. Da auch bei Hochwasser das Grundwasser noch 1 bis 2 Meter unter Niveau liegt, sind die Standorte extrem trocken (MOOR 1958).

Dynamik:

Die Sukzession zu reiferen Auwaldgesellschaften verläuft unter natürlichen Verhältnissen langsam, da auf den nährstoffarmen und trockenen Rohböden die Bodenentwicklung nur sehr langsam fortschreitet. Am unteren Lech wachsen in 30 Jahre alten Sanddorn-Beständen noch eine Reihe von Vertretern der Schuttfluren so z. B. *Gypsophila repens* und *Campanula cochleariifolia*. Jedoch hat der Anteil der Weiden und Kiefern stark zugenommen, und die Krautschicht wird zunehmend von einem dichten Filz aus *Molinia arundinacea* und *Calamagrostis varia* gebildet. Die Sukzession verläuft zu *Erico-Pinion*-Gesellschaften.

Verbreitung:

Als wärmeliebende Art tritt der Sanddorn nur im Alpenvorland und im wärmegetönten oberen Innatal auf (GAMS 1943). Obwohl vereinzelte Vorkommen bis an den Alpenrand reichen (z. B. obere Isar bei Lengries), sind mit Ausnahme des Inn typische Sanddorn-Gebüsch auf die Unterläufe beschränkt (GAMS 1943). Da hier der Flußausbau bereits im letzten Jahrhundert erfolgte, sind die meisten Bestände schon bald der intensiveren Landnutzung zum Opfer gefallen, so daß eine genaue Rekonstruktion der ehemaligen Verbreitung schwerfällt.

Beschreibungen gibt es:

von der unteren Iller von Sekundärstandorten in Kiesgruben (MÜLLER & GÖRS 1958)

vom unteren Lech (BRESINSKY 1959, HALTMEYR 1952)

vom oberen (ZOLLER 1974), mittleren und unteren Inn (GOETTLING 1968, RINGLER 1972).

Nach einer Flußkorrektur und damit verbundenen Grundwasserabsenkung wird das Sanddorn-Gebüsch zeitweise gefördert, da trockengefallene Kiesflächen günstige Ansiedlungsflächen bieten. Auch auf Hochwasserdämmen kommt die Gesellschaft zur Ausbreitung. Im Zuge der ungestörten Auensukzession wird es jedoch abgebaut (s. o.). Mit dem Verlust der Morphodynamik gehen seine Entstehungsvoraussetzungen wie die anderer Pioniergesellschaften verloren.

Tabelle 3

Pionierv egetation der Rohbodenstandorte an den Nordalpenflüssen (Synthetische Tabelle)

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[2a]	[2b]	[3]	[4a]	[4b]	[4c]	[5a]	[5b]	[5c]
Zahl der Aufnahmen	7	11	16	14	14	6	13	9	9	16	6	8
AD1												
Chondrilla chondrilloides	43	73	13	.	.	.	42	33	22	13	.	13
Erigeron acris s. angul.	14	18	63	21	14	.	33	.	33	6	.	13
Aethionema saxatile	14	.	81	.	14	.	.	.	.	.	.	.
Arabis alpina	43	.	44	.	7	.	17	.	.	.	.	.
d 1b												
Dryas octopetala	.	100	88	21	29	.	50	100	89	6	100	100
Sesleria varia	29	27	75	14	36	.	42	67	67	19	83	50
Carduus defloratus	43	36	63	7	36	.	58	78	33	25	33	63
A2/d 1c												
Calamagrostis pseudoph.	.	.	100	100	100	17	50	.	.	44	33	13
d 2b												
Phalaris arundinacea	.	.	19	.	100	.	.	.	.	.	.	.
VOK Thlaspietea												
Campanula cochlearifolia	71	73	63	21	43	.	50	44	67	13	.	38
Hieracium staticifolium	43	64	69	36	36	.	25	.	56	13	.	63
Hieracium piloselloides	29	18	63	14	50	.	42	44	33	19	67	50
Petasites paradoxus	.	45	50	7	7	.	42	33	11	31	33	13
Gypsophila repens	57	36	50	7	29	.	33	22	.	6	.	25
Hutchinsia alpina	43	9	94	14	29	.	17	.	.	13	.	.
Linaria alpina	71	27	25	.	.	.	.	.	22	.	.	13
Saxifraga caesia	.	27	.	.	.	.	.	22	56	.	.	38
A3												
Typha minima	.	.	.	14	.	100	.	.	.	.	.	.
VOK Scheuchzerio-Caric.												
Equisetum variegatum	14	.	19	.	14	50	8	11	.	6	83	.
Parnassia palustris	.	18	13	.	.	.	17	11	.	6	83	25
Juncus alpino-articulatus	14	9	.	14	14	83	.	.	.	.	17	.
Tofieldia calyculata	.	.	.	.	.	.	8	11	.	.	100	25
Carex flava agg.	.	9	.	7	.	50	17	11	.	.	.	.
Saxifraga aizoides	14	27	6	.	.	.	8	11	.	.	.	13
Selaginella selaginoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83	25
Carex panicea	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.
Epipactis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	13
Pinguicula vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	13
Primula farinosa	.	9	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.
A4												
Myricaria germanica (K)	29	27	13	7	.	.	67	22	56	6	.	25
Myricaria germanica (S)	.	27	.	14	.	.	100	100	100	25	.	50
A5												
Salix eleagnus (K)	57	91	75	57	43	.	50	33	78	38	.	100
Salix eleagnus (S)	14	9	19	14	14	.	58	67	44	69	100	25
Salix myrsinifolia (K)	.	18	31	14	29	33	25	33	22	.	17	25
Salix myrsinifolia (S)	.	.	.	7	.	.	17	30	.	6	67	.
Salix daphnoides (K)	14	.	13	7	.	17	.	.	.	19	.	.
Salix daphnoides (S)	.	.	6	.	7	.	8	.	11	19	50	.
d 4b und 5b												
Alnus incana (K)	14	45	6	7	29	17	17	56	44	6	67	25
Alnus incana (S)	14	.	.	7	7	.	8	78	22	.	100	25
d 4c und 5c												
Pinus sylvestris (K)	14	73	.	7	.	.	.	56	56	.	.	100
Pinus sylvestris (S)	.	36	.	.	.	.	.	56	78	.	.	38
VOK Salicetea												
Salix purpurea (K)	71	82	75	50	50	33	42	44	56	19	33	63
Salix purpurea (S)	.	.	19	7	7	.	33	33	56	44	100	13
Salix alba (K)	.	.	.	.	14	17	8	.	.	.	.	.
Salix triandra (K)	.	.	.	7	.	.	.	.	.	6	.	.
Salix triandra (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.
VOK Elyno-Seslerietea												
Biscutella laevigata s.str.	.	27	31	7	14	.	8	.	.	.	.	.
Scabiosa lucida	.	.	25	7	14	.	.	.	.	.	33	.
Anthyllis vuln. s. alpestr.	14	.	6	.	.	.	17	.	11	.	17	.
Alchemilla conjuncta agg.	.	9	.	.	.	.	.	22	22	.	.	.
Globularia cordifolia	.	.	19	.	.	.	.	.	.	6	.	.
Hieracium bifidum	.	.	.	7	7	.	.	.	.	6	.	13
Leucanthemum adustum	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	33	.
Carex firma	.	.	.	.	.	.	.	32	.	.	.	.
Carex sempervirens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
VOK Festuco-Brometea												
Thymus praecox agg	29	45	75	14	36	.	25	78	44	6	83	50
Sanguisorba minor	.	.	44	14	14	.	17	11	22	25	100	25
Prunella grandiflora	14	.	19	7	21	.	33	44	11	.	100	50
Erica herbacea	.	.	25	.	.	.	25	44	22	6	100	38
Medicago lupulina	14	.	25	14	50	.	17	.	.	6	33	.
Euphorbia cyparissias	.	.	50	7	14	.	8	.	.	6	83	13
Helianth. num. s. ovat.	14	18	19	7	.	.	17	11	44	6	.	13
Hippocrepis comosa	14	.	19	7	21	.	.	11	.	13	50	13
Calamagrostis varia	.	.	19	.	.	.	17	22	.	.	83	25

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[2a]	[2b]	[3]	[4a]	[4b]	[4c]	[5a]	[5b]	[5c]
Zahl der Aufnahmen	7	11	16	14	14	6	13	9	9	16	6	8
<i>Galium anisophyllum</i>	.	18	31	7	7	.	.	.	.	6	.	13
<i>Plantago media</i>	14	.	6	21	14	.	.	.	11	6	17	.
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	50	13
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	25
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	11	22	6	17	.
<i>Carex caryophyllea</i>	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	50	13
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	17	13
<i>Gentianella germanica</i>	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	50	13
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	67	.
<i>Ononis repens</i>	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	33	13
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	33	13
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	6	.	.	.	.	11	.	.	.	13
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	33	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	14	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	13
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	13
<u>Bezeichnende Begleiter</u>												
<i>Agrostis gigantea</i>	100	36	56	46	71	33	69	11	.	44	100	13
<i>Tussilagofarfar</i>	86	9	67	44	57	67	38	.	.	6	67	13
<i>Silene vulgaris</i> agg.	43	9	94	31	57	.	31	.	.	38	17	13
<i>Poa alpina</i>	43	.	81	23	57	.	.	.	.	6	.	.
<u>Sonstige</u>												
<i>Carex ornithopoda</i>	.	36	19	15	21	.	23	56	44	13	67	13
<i>Carex flacca</i>	29	27	.	15	29	17	31	33	22	13	100	25
<i>Picea abies</i> (K)	29	27	63	8	7	.	23	11	44	6	50	13
<i>Deschampsia cespitosa</i>	43	.	50	15	57	17	8	.	.	19	33	.
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	18	6	15	7	.	15	56	44	6	100	25
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	6	38	29	33	15	.	.	50	33	.
<i>Galium mollugo</i>	14	.	44	15	57	.	8	.	.	6	83	.
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	14	.	31	15	36	.	23	11	.	6	100	13
<i>Plantago lanceolata</i>	14	.	25	23	43	17	8	11	.	13	83	.
<i>Festuca ovina</i> agg.	.	.	56	8	21	.	8	11	22	6	67	13
<i>Taraxacum officinale</i>	14	.	13	31	53	17	8	.	.	25	50	.
<i>Briza media</i>	.	.	31	8	14	.	15	11	.	6	100	50
<i>Leucanthemum vulgare</i>	29	.	13	23	43	.	23	11	22	.	50	.
<i>Lotus corniculatus</i>	29	.	6	8	36	17	.	11	.	6	100	25
<i>Poa compressa</i>	14	.	38	23	53	.	.	.	.	13	17	.
<i>Rhinanthus glacialis</i>	.	.	38	15	43	.	.	.	.	.	67	13
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	15	14	17	8	22	.	19	83	25
<i>Galium album</i>	14	.	.	31	14	.	8	.	11	50	.	13
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	.	36	6	.	.	17	8	33	11	6	67	25
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	13	.	7	17	15	11	11	.	100	38
<i>Polygala amarella</i>	.	.	38	8	21	.	15	.	.	.	67	.
<i>Festuca rubra</i>	14	.	13	15	36	.	8	.	.	6	67	.
<i>Agropyron caninum</i>	43	.	25	15	14	.	15	.	.	38	.	13
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	14	.	44	.	14	.	8	.	.	13	.	.
<i>Kernera saxatilis</i>	14	9	56	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	6	.	.	17	15	.	.	6	100	25
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	36	.	.	.	.	6	100	13
<i>Trifolium repens</i>	14	.	.	15	43	.	8	.	11	6	17	.
<i>Achillea millefolium</i>	14	.	6	.	14	.	8	.	.	6	83	13
<i>Prunella vulgaris</i>	29	9	.	15	21	17	8	.	.	6	17	.
<i>Ranunculus repens</i>	14	.	6	.	53	33	.	.	.	6	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	29	.	19	8	29	.	.	.	.	6	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	25	.	29	.	.	.	.	.	50	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	27	25	.	.	.	.	22	11	6	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	13	8	29	.	.	.	.	13	33	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	23	21	17	8	.	.	19	.	.
<i>Ranunculus nemorosus</i>	.	9	6	.	.	.	.	.	.	6	100	13
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	15	36	17	.	.	.	13	67	.
<i>Arabis pumila</i>	14	.	31	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	14	.	.	8	29	17	.	.	.	.	17	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	6	8	.	.	8	.	.	.	67	25
<i>Rhinanthus aristatus</i>	.	.	.	15	.	.	23	.	.	13	17	.
<i>Trifolium medium</i>	29	.	.	.	.	.	15	.	11	19	.	.
<i>Barbarea vulgaris</i>	14	.	6	.	36	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium roseum</i>	.	.	6	8	36	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83	25
<i>Leontodon incanus</i>	14	.	25	8	.	.	.	.	.	.	17	.
<i>Picea abies</i> (S)	.	.	.	.	7	.	.	22	.	6	33	13
<i>Polygonum viviparum</i>	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	83	.
<i>Ranunculus acris</i>	14	.	.	8	14	17	.	.	.	.	33	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	31	.	17	.	.	.	.	17	.
<i>Thesium pyrenaicum</i>	.	9	.	.	.	.	15	11	.	.	17	13
<i>Thesium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	50	13
<i>Acer pseudoplatanus</i> (K)	14	.	.	8	7	.	.	.	.	.	33	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
<i>Angelica sylvestris</i>	14	.	.	.	7	.	.	.	.	.	50	.
<i>Berberis vulgaris</i>	.	9	.	.	.	.	.	.	11	6	33	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	14	.	.	.	.	6	33	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	15	.	50	.	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i>	.	.	13	.	.	.	.	.	.	19	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	67	.

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[2a]	[2b]	[3]	[4a]	[4b]	[4c]	[5a]	[5b]	[5c]
Zahl der Aufnahmen	7	11	16	14	14	6	13	9	9	16	6	8
<i>Silene pusilla</i>	14	.	13	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	50	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	18	.	.	.	.	.	22	11	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	14	.	.	8	14	.	.	.	.	6	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i> s.str.	29	.	.	8	.	.	.	.	.	6	.	.
<i>Betula pendula</i> (S)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	33	13
<i>Betula pubescens</i> (K)	.	.	6	.	7	.	.	.	.	.	33	.
<i>Chaenorhinum minus</i>	14	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coronilla vaginalis</i>	.	9	6	.	.	.	.	11	.	.	17	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	.	23	.	.	.	.	.	6	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	21	.	.	.	.	6	.	.
<i>Hieracium sylvaticum</i>	14	.	.	.	.	.	.	.	.	19	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Poa pratensis</i>	14	18	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	8	.	.	19	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	8	.	33	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	7	17	.	.	.	6	.	.
<i>Erigeron annuus</i> agg.	.	.	.	8	.	.	8	.	.	6	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (K)	.	.	6	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	14	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	17	13
<i>Lolium perenne</i>	.	.	6	.	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inod.</i>	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	8	7	.	.	.	.	6	.	.
<i>Petasites hybridus</i>	.	.	.	8	.	.	.	.	.	13	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	21	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex scutatus</i>	.	.	13	.	.	.	8	.	.	.	.	.
<i>Thesium alpinum</i>	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	17	13
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	14	.	.	.	.	6	.	.
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.
<i>Oenothera biennis</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gesellschaften:

[1] *Chondriletum chondrilloides* Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958 (Kl. *Thlaspietea rotundifolii*)

[1a] Typische Ausbildung

4 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990), 2 Aufn. von der oberen Iller (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Anthemis tinctoria*, *Brassica rapa*, *Calamintha* cf. *alpina*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium vulgare*, *Filipendula ulmaria*, *Galeopsis tetrahit*, *Melilotus alba*, *Origanum vulgare*, *Poa supina*, *Polygonum aviculare* agg., *Polygonum lapathifolium*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus ficaria*, *Scrophularia umbrosa*

[1b] *Dryas octopetala*-Phase

11 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Carex alba*

[1c] *Calamagrostis pseudophragmites*-Ausbildung

1 Aufn. vom oberen Lech (aus DALHOFF & HÄCKER 1992), 15 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Avena pratensis*, *Campanula rotundifolia*, *Cerastium arvense*, *Corylus avellana* (K), *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus alpestris*, *Teucrium montanum*

[2] *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kop. 1968 (Kl. *Thlaspietea rotundifolii*)

[2a] Typische Ausbildung

6 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 2 Aufn. vom mittleren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 2 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 2 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990), je 1 Aufn. von der mittleren Isar und der oberen Salzach (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Equisetum ramosissimum*, *Medicago x varia*, *Mentha arvensis*, *Ranunculus alpestris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex obtusifolius*, *Senecio jacobea*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Thymus serpyllum*

[2b] *Phalaris arundinacea*-Ausbildung

3 Aufn. vom mittleren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 2 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 8 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990), 1 Aufn. vom mittleren Inn (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Artemisia vulgaris*, *Astragalus glycyphyllus*, *Calamintha acinos*, *Epilobium hirsutum*, *Isatis tinctoria*, *Melilotus officinalis*, *Poa nemoralis*, *Polygonum hydropiper*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex sanguineus*, *Sagina nodosa*, *Senecio alpinus*, *Trifolium hybridum*, *Veronica chamaedrys*

- [3] **Equiseto-Typhetum minimae Br. Bl. in Volk 1939** (Kl. Scheuchzerio fuscae)
 3 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER 1991c), 2 Aufn. vom oberen Lech (aus DALHOFF & HÄCKER 1992)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Carex rostrata*, *Leontodon autumnalis*, *Lycopus europaeus*, *Scirpus lacustris*, *Triglochin palustre*, *Typha latifolia*
- [4] **Salici-Myricarietum Moor 1958** (Kl. Salicetea purpureae)
- [4a] Typische Ausbildung
 7 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. vom oberen Lech (aus DALHOFF & HÄCKER 1992), 3 Aufn. von der oberen Isar (MÜLLER n.p.), 1 Aufn. von der mittleren Isar (MÜLLER n.p.), 1 Aufn. vom oberen Inn (MÜLLER n.p.)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Arrhenatherum elatius*, *Astragalus onobrychis*, *Daucus carota*, *Galium boreale*, *Gentiana utriculosa*, *Melica nutans*, *Plantago alpina*, *Saponaria officinalis*, *Saxifraga aphylla*, *Solidago gigantea*, *Symphytum officinalis*
- [4b] Alnus incana-Phase
 9 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Adenostyles glabra*, *Carex montana*, *Carex mucronata*, *Carex umbrosa*, *Cirsium tuberosum*, *Danthonia decumbens*, *Laserpitium latifolium*, *Primula auricula*, *Scabiosa columbaria*
- [4c] Pinus sylvestris-Phase
 8 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. vom oberen Inn (MÜLLER n.p.)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Anthemis tinctoria*, *Cirsium tuberosum*, *Chenopodium album*, *Potentilla caulescens*, *Primula auricula*
- [5] **Salicetum eleagni Hag. 1916 ex Jenik 1955** (Kl. Salicetea purpureae)
- [5a] Typische Ausbildung
 4 Aufn. vom oberen Lech, 4 Aufn. vom mittleren Lech u. 1 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990), 4 Aufn. von der mittleren Isar (MÜLLER n.p.), 2 Aufn. von der oberen Iller (MÜLLER n.p.)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Acinos arvensis*, *Aquilegia atrata*, *Arrhenatherum elatius*, *Campanula rotundifolia*, *Carex alba*, *Carum carvi*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Epilobium tetragonum*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine*, *Galium pumilum*, *Impatiens glandulifera*, *Lapsana communis*, *Linaria vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Melilotus alba*, *Myosoton aquaticum*, *Phyteuma orbiculare* agg., *Populus canadensis* (K), *Populus nigra* (K), *Potentilla anserina*, *Potentilla reptans*, *Reseda lutea*, *Sambucus nigra*, *Sedum album*, *Sedum boloniense*, *Selaginella helvetica*, *Sonchus oleraceum*, *Symphytum officinalis*, *Thymus serpyllum*, *Verbascum thapsus*
- [5b] Alnus incana-Phase
 6 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Anthoxanthum odoratum*, *Aster bellidiastrum*, *Astrantia major*, *Avenula pubescens*, *Betula pendula* (K), *Betula pubescens* (S), *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus erectus*, *Carex ericetorum*, *Carex lepidocarpa*, *Carex serotina*, *Danthonia decumbens*, *Euphrasia stricta*, *Frangula alnus*, *Galium boreale*, *Galium pumilum*, *Orobanche gracilis*, *Pinus mugo* (S), *Pinus uncinata* (S), *Polygala chamaebuxus*, *Tragopogon pratensis*, *Trifolium montanum*, *Valeriana dioica*, *Viburnum lantana*
- [5c] Pinus sylvestris-Phase
 6 Aufn. vom oberen Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. von der oberen Isar (MÜLLER n.p.), 1 Aufn. von der oberen Isar (aus BISSINGER & BOHNERT 1990)
 Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Carex montana*, *Euphrasia kernerii*, *Festuca amethystina*, *Gentiana kochiana*, *Primula veris*

Nomenklatur der Pflanzennamen nach EHRENDORFER 1973

„Arten mit geringer Stetigkeit“, die nur ein- oder zweimal vorkamen

K = Krautschicht, S = Strauchschicht

5.3 Gehölzfreie Überflutungsvegetation

Regelmäßig überflutete gehölzfreie Standorte mit guter Nährstoffversorgung sind charakteristisch für Tieflandauen, in denen nur noch das abfließende Wasser der wesentliche dynamische Faktor ist. Sie sind gekennzeichnet durch den Wechsel von Überflutung und Trockenfallen, die bewirken, daß keine Gehölze aufkommen.

In alpinen Wildflußlandschaften fand diese Vegetationsgruppe ehemals vor allem im Unterlauf geeignete Lebensbedingungen. Bedingt durch das geringere Gefälle und breite Alluvionen gab es im

flußferneren Bereich - im Übergang zu den periodisch überschwemmten Auwäldern - langsam durchflutete Rinnen. Hier sind die ursprünglichen Wuchsplätze einiger Überflutungsgesellschaften.

Durch den Bau von Staustufen wurden die Gesellschaften der Überflutungsvegetation in den verbliebenen Fließstrecken gefördert, da die Morphodynamik stark abgeschwächt ist. So ist am Lech dokumentiert, daß auf den Kiesbänken durch den Flußausbau die Pioniervegetation durch Überflutungsgesellschaften ersetzt wird (MÜLLER & al. 1992).

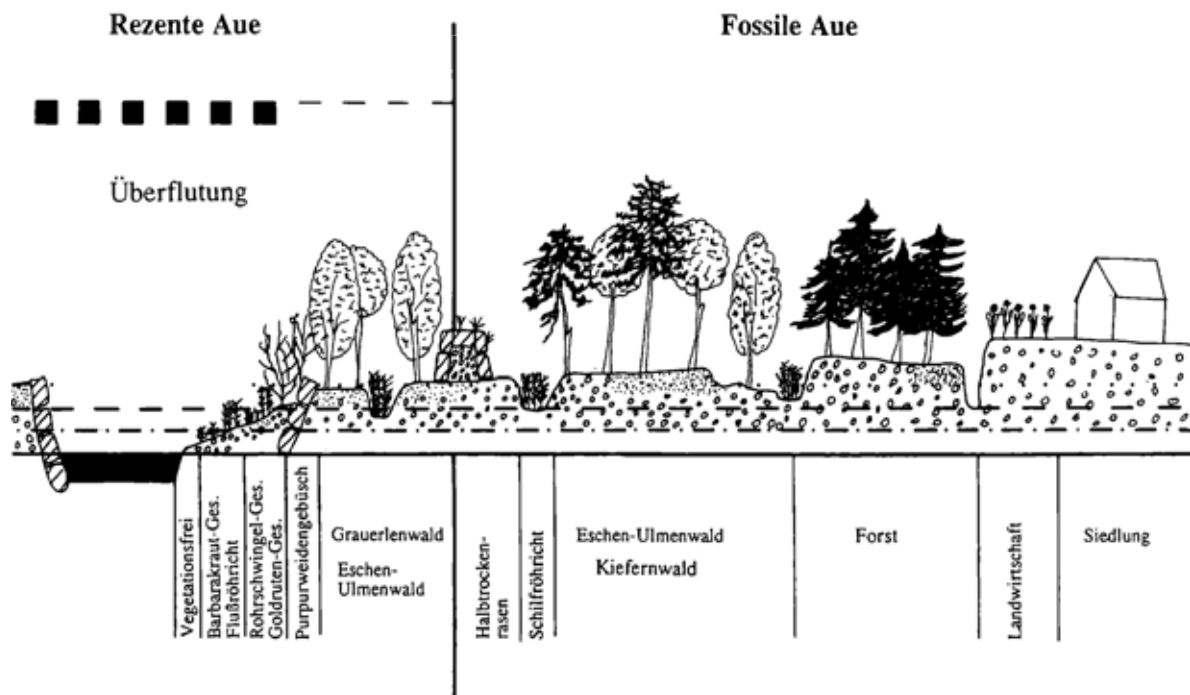


Abbildung 7

Flußdynamik und Struktur der Auenvegetation (schematisch) am Unterlauf eines geröllreichen Nordalpenflusses (Alpenvorland) nach dem Flußausbau

Von den nordalpinen Flüssen sind bislang folgende Gesellschaften bekannt (vgl. Abb 7 und Tab. 4):

- Barbarea vulgaris*-Gesellschaft (Barbarakraut Gesellschaft)
- Rorippo-Agrostietum prorepentis* (Kriechstraußgras-Gesellschaft)
- Phalaridetum arundinaceae* (Flußröhricht)
- Phalarido-Petasitetum hybridum* (Pestwurz-Gesellschaft)
- Dactylo-Festucetum arundinaceae* (Rohrschwengel-Gesellschaft)
- Tanaceto-Arrhenatheretum* (Glatthafer-Gesellschaft)
- Impatiens glandulifera*-Gesellschaft
- Solidago gigantea*-Gesellschaft

5.3.1 *Barbarea vulgaris*-Gesellschaft

Struktur:

Die Gesellschaft wird vom Barbarakraut bestimmt, das mit seinen gelben Blüten im Frühjahr den Blühaspekt der Kiesbänke beherrscht. Ein steter Begleiter ist der Wasserdarm. Im wesentlichen wird die Gesellschaft von *Artemisietea*-Arten aufgebaut.

OBERDORFER (1989) stellt die Bestände mit *Barbarea vulgaris* zur *Poa trivialis-Rumex obtusifolius* Gesellschaft und ordnet sie in die Klasse *Agrostietea* ein. Wenngleich dies ökologisch sinnvoll erscheint, gehören die Aufnahmen bei ihm wie die der nordalpinen Flüsse zur Klasse *Artemisietea*, da *Artemisietea*-Arten vorherrschen. Innerhalb dieser Klasse fügt sich die Barbarakraut-Gesellschaft zwanglos in die Ordnung *Convolvuletalia* und in den Verband *Convolvulion sepium* ein (vgl. auch MÜLLER 1974).

Abhängig vom Nährstoffgehalt des Substrates können folgende Ausbildungen der *Barbarea vulgaris*-Gesellschaft unterschieden werden (vgl. Tab.4 und MÜLLER & al. 1992):

Die *Silene vulgaris*-Ausbildung (im Mittellauf des Lech mit der dealpinen *Subspezies glareosa*) kennzeichnet nährstoffärmere und noch durch episodische Umlagerungen geprägte Standorte. Sie besitzt noch einige *Thlaspietea*-Arten als Relikte der Knorpelsalat-Gesellschaft wie z. B. *Hutchinsia alpina* und *Arabis alpina*.

Bei besserer Nährstoffversorgung (insbesondere an den Unterläufen) sind neben der typischen Ausbildung noch zu beobachten:

Die *Rumex obtusifolius*-Ausbildung zeigt die stärker durchfeuchteten Flächen mit höherem Sand- und Schluffanteil an.

Die *Bromus*-Ausbildung mit *Bromus tectorum*, *Bromus arvensis* und *Bromus sterilis* besiedelt die zeitweise oberflächlich stark austrocknenden Standorte auf Grobschotter (MÜLLER 1991b). Die gute Nährstoffversorgung manifestiert sich am gehäuften Auftreten von *Artemisietea*-Arten, worunter namentlich *Urtica dioica* ein steter Begleiter ist.

Standort:

Die Barbarakraut-Gesellschaft besiedelt die geröllreichen Kiesbänke und wird vom Mittelwasser überspült. Häufig ist sie saumartig in der Kontaktzone vom Nieder- zum Mittelwasserstand ausgebildet.

Dynamik:

Die Gesellschaft ist im Spülsaum der gestörten Alpenflüsse eine Dauergesellschaft. Fällt der mittlere Wasserstand, so wird sie vom *Phalaridetum* abgelöst.

Verbreitung:

Die *Barbarea*-Gesellschaft ist typisch für die regulierten Abschnitte der geröllreichen Flüsse Lech und Isar und dort vom Mittel- und Unterlauf

belegt (MÜLLER 1991b, MÜLLER & al. 1992, MÜLLER n. p., SEIBERT 1962, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972, VETTER 1992).

Sie hat sich erst durch die veränderten Abfluß- und Feststoffverhältnisse auf vielen Kiesbänken der Alpenflüsse ausbreiten können. Am mittleren Lech ersetzt sie nach dem Bau von Staustufen die Knorpelsalat-Gesellschaft (VETTER 1992).

5.3.2 Rorippo-Agrostietum prorepentis Oberdorfer et Müller 1961

Struktur:

Als typische Gesellschaft der Mittelgebirgsflüsse (OBERDORFER 1989) tritt die Kriechstraußgras-Gesellschaft an den Alpenflüssen nur in verarmter Form auf. Vorherrschend ist *Agrostis stolonifera* subsp. *prorepens*, das zusammen mit *Alopecurus aequalis* teppichartige Bestände bildet (vgl. Tab. 4). Bei Überschwemmung kommt es so zu den typischen „Flutrasen“ *Rorippa sylvestris* fehlt in den Aufnahmen des Untersuchungsgebietes und tritt erst in tieferen Lagen wie z. B. an der Donau auf (ZÄHLHEIMER 1979).

Standort:

Die Kriechstraußgras-Gesellschaft wächst auf sandigen und schluffigen Schwemmböden im Bereich des Mittelwasserstandes auf Höhe der Barabarakraut-Gesellschaft.

Dynamik:

Das *Rorippo-Agrostietum* ist eine typische Dauergesellschaft der Überflutungsvegetation. Bei abnehmender Überschwemmungshäufigkeit wird sie vom *Phalarido-Petasitetum hybridum* abgebaut.

Verbreitung:

Bisher ist die Flutrasen-Gesellschaft von der oberen Iller, der mittleren Isar und dem mittleren Inn belegt (MÜLLER n. p.). Eine Stetigkeitstabelle von MÜLLER (1961) enthält auch Aufnahmen von der Iller (ohne nähere Ortsangaben). Es ist anzunehmen, daß die Gesellschaft infolge der Flußbaumaßnahmen und Nährstoffeinträge an den Alpenflüssen weiter in Ausbreitung ist.

5.3.3 Phalaridetum arundinaceae Libb. 1931

Struktur:

Das *Phalaridetum* wird in der typischen Ausbildung fast vollständig vom Rohrglanzgras aufgebaut. Von den wenigen Arten, die sich in ihm behaupten, ist *Poa palustris* am häufigsten anzutreffen.

Neben der typischen Ausbildung tritt auf etwas höher gelegenen Standorten eine *Festuca arundinacea*-Ausbildung (Tab. 4) auf, die zum *Dactylo-Festucetum arundinaceae* überleitet.

Beziehungen gibt es auch zum *Calamagrostietum pseudophragmitis*, wenn innerhalb regulierter Strecken noch eine Umlagerung der Kiesbänke stattfindet. Dann können als Reste der ehemaligen Ufer-

reitgras-Gesellschaft noch einige Individuen von *Calamagrostis pseudophragmites* im Flußröhricht vorkommen.

Gegenüber dem Flußröhricht der Tieflandauen (vgl. KOPECKY 1967a) ist das der Alpenflüsse artenärmer (vgl. auch MOOR 1958).

Standort:

Das Flußröhricht bevorzugt durchlüftete Grobschotter- und Sandablagerungen mit guter Nährstoffversorgung. Es entfaltet sich meist etwas über der Mittelwasserlinie und wird 30 bis 40 Tage im Jahr überschwemmt (HELLER 1969).

Im Gegensatz zum *Phragmitetum* verträgt es die starke mechanische Belastung der jährlichen Überschwemmungen. Es kann sich rasch auf neuen Anlandungen ausbreiten.

Dynamik:

Solange die Kiesbänke regelmäßig überschwemmt werden, ist das *Phalaridetum* eine Dauergesellschaft. Bei abnehmender Überschwemmungshäufigkeit wird es vom *Dactylo-Festucetum arundinaceae* verdrängt (*Festuca arundinacea*-Ausbildung in Tab. 4).

Verbreitung:

Das Flußröhricht fehlt auf den von Umlagerung geprägten *Alluvionen* der Oberläufe. Als typische Überflutungsgesellschaft der Mittelgebirgsflüsse kam sie an den Alpenflüssen ehemals wohl nur im flußferneren Bereich der Unterläufe vor, der nicht mehr der Morphodynamik unterlag. Erst durch die wasserbaulichen Eingriffe konnte es sich nennenswert in den Mittelläufen der Alpenflüsse ausbreiten (z. B. MÜLLER & al. 1992). Heute ist es von folgenden Flußabschnitten bekannt:

mittlerer (BRESINSKY 1965, MÜLLER & al. 1992) und unterer Lech (MÜLLER 1991b),

untere Isar (MÜLLER n.p., SEIBERT 1962),

mittlerer Inn (MÜLLER n.p.),

mittlere Salzach (BUSHART & al. 1990, EDELHOF 1983).

Innerhalb von Stauseen hat das Flußröhricht im Bereich der Auflandungszonen große Flächen erobert (CONRAD 1987, CONRAD-BRAUNER 1990).

5.3.4 Phalarido-Petasitetum hybridum Schwick. 1933

Struktur:

Beherrscht wird die Gesellschaft von der Roten Pestwurz. Unter ihrem dichten Blätterdach kommen nur wenige Pflanzen zur vollen Entfaltung, worunter die Nährstoffzeiger *Urtica dioica* und *Aegopodium podagraria* am häufigsten sind (vgl. Tab. 4).

Standort:

Die Pestwurz-Gesellschaft wächst auf nährstoffreichen schlick- und sandreichen Ablagerungen im Bereich des mittleren Hochwasserstandes.

Nach Untersuchungen in der Schweiz wird sie im Durchschnitt nur 5 Tage im Jahr überschwemmt.

Dynamik:

Das *Phalarido-Petasitetum* ist eine stabile Dauer-gesellschaft, die durch die Rhizome der Pestwurz das Ufersubstrat fixiert. Die lichtliebenden Pionierweiden können sich im Schatten der Pestwurz-Bestände nur selten etablieren.

Verbreitung:

Die Pestwurz-Gesellschaft ist im Alpenvorland eine charakteristische Erscheinung kleinerer Flüsse und Bäche. An den Alpenflüssen sind größere Bestände bekannt:

- von der oberen und mittleren Iller (MÜLLER n. p., MÜLLER & GÖRS 1958),
- von der unteren Isar (MÜLLER n. p.). In diesem Bereich ist die Isar auf Grund einer Wasserausleitung und zahlreicher Abwassereinleitungen stark belastet. Auf den im Frühjahr überfluteten Kiesbänken akkumulieren sich die Nährstoffe. Dadurch findet das Petasitetum günstige Wachstumsbedingungen.

Vereinzelt wurde das *Phalarido-Petasitetum* am mittleren und unteren Lech beobachtet (MÜLLER & al. 1992).

5.3.5 *Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx. 1950

Struktur:

Das *Dactylo-Festucetum arundinaceae* wird wesentlich von dichten Beständen des Rohrschwingels beherrscht, der sehr konkurrenzkräftig ist. Mit hoher Stetigkeit tritt auch *Poa palustris* auf (Tab. 4).

Standort:

Die Gesellschaft wächst bevorzugt im Bereich des mittleren Hochwasserstandes. Gegenüber dem *Phalarido-Petasitetum* steht sie auf sandigen Ablagerungen, auf denen vermutlich die Nährstoffversorgung schlechter ist.

Dynamik:

Die Rohrschwengel-Gesellschaft regeneriert sich rasch nach einer Überschwemmung. Nach MOOR (1958) erweist sich der Rohrschwengel gegenüber anderen Mitwerbern als sehr konkurrenzstark. Sogar die Große Goldrute soll ihn kaum verdrängen. Erst wenn die Überschwemmungen ausbleiben, dringen Weiden und Erlen in die Gesellschaft ein.

Verbreitung:

Als Gesellschaft, die Sandböden besiedelt, fehlt sie an den Oberläufen der geröllreichen Flüsse Lech und Isar. An Inn und Salzach kommt sie hingegen bereits in den Oberläufen vor (ZOLLER 1974).

Sie wurde am mittleren Lech von BRESINSKY (1965) bereits vor dem Flußausbau festgestellt und erfuhr hier durch die veränderte Morphodynamik eine deutliche Förderung (MÜLLER & al. 1992). Heute ist sie im Mittel- und Unterlauf von Lech

und Isar eine typische Erscheinung von sporadisch überschwemmten sandreichen Kiesbänken.

5.3.6 *Tanaceto-Arrhenatheretum* Fischer 1985

Struktur:

Die Gesellschaft wird vom Glatthafer geprägt, der in hohen Deckungsanteilen auftritt. Des Weiteren kommen mit hoher Stetigkeit Brache-Zeigerarten vor wie z. B. *Galium album* und *Dactylis glomerata* (Tab. 4).

Die Gesellschaft wurde zum erstenmal in Siedlungsgebieten von brachgefallenen Wiesen beschrieben (FISCHER 1985). Auch auf gelegentlich gestörten Rohböden so z. B. entlang von Bahnanlagen ist sie im Alpenvorland anzutreffen. Im niederschlagsreicheren und kühleren Untersuchungsgebiet ist sie ärmer an *Artemisietea*-Arten als in den von FISCHER (1985) mitgeteilten Beständen aus Städten. Vor allem *Tanacetum vulgare* nimmt von der Donau zum Alpenrand hin rasch ab und fehlt in den Aufnahmen der Flußauen. Die hier dargestellten Bestände können als verarmte Alpenvorlandrasse gedeutet werden.

Standort:

Das *Tanaceto-Arrhenatheretum* besetzt die selten im Jahr überschwemmten Kiesbänke mit hohem Geröllanteil. Die Überschwemmungen sorgen für eine gelegentliche Störung, unter der einige konkurrenzkräftigere Wiesenarten, insbesondere der Glatthafer günstige Lebensbedingungen finden.

Dynamik:

Die Glatthafer-Gesellschaft konnte sich erst durch die veränderte Abfluß- und Morphodynamik an den Alpenflüssen ausbreiten. Sie kann sich nach dem Verlust der Morphodynamik auch aus dem *Chondriletum* entwickeln (VETTER 1992).

Nur vereinzelt kommen in Bestandslücken Weiden hoch und bauen langsam die Gesellschaft ab. Mit zunehmendem Alter wird der Boden immer mehr fixiert, so daß die Entwicklung zum *Salix purpurea*-Gebüsch fortschreitet.

Verbreitung:

Bislang ist die Glatthafer-Gesellschaft nur von den unteren und mittleren Flußabschnitten bekannt:

- unterer- und mittlerer Lech (MÜLLER & al. 1992),
- mittlere Isar (MÜLLER n. p.),
- mittlere Salzach (BUSHART & al. 1990).

5.3.7 *Impatiens glandulifera*-Gesellschaft

Dominanz-Gesellschaften mit Neophyten haben in Europa zahlreiche Standorte erobert (vgl. LOHMEYER & SUKOPP 1992). Von den Alpenflüssen beschreibt zum ersten Mal MOOR (1958) eine *Impatiens glandulifera-Solidago gigantea* Assoziation. Sie tritt vorwiegend in Bestandslücken des Grauerlenauwaldes auf. An Flußufem in Mittelmähren werden von KOPECKY (1967) ähnliche Neophytenbestände beobachtet, wobei er

darauf hinweist, daß es sich in der Regel um Dominanzbestände von nur einer Art z. B. *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea* oder *Aster div. spec.* handelt. Neben diesen Saum- oder Lichtungsgesellschaften im Auwald, die auch an den nordalpinen Flüssen vorkommen, breiten sich hier auf Kiesbänken vor allem das Drüsige Springkraut und die Große Goldrute aus.

Struktur:

Wie auf Ruderalstandorten bildet *Impatiens glandulifera* auf Kiesbänken artenarme Bestände, in denen nur wenige *Artemisietea*-Arten in reduzierter Vitalität gedeihen (vgl. Tab. 4).

Standort:

Die *Impatiens glandulifera*-Gesellschaft zeigt eine breite Standortamplitude. Bevorzugt werden Kiesbänke nahe der Mittelwasserlinie. Außerdem wächst sie auch in Auwaldverlichtungen.

Dynamik:

An der mittleren Isar (Ascholding Au) wurden nach dem Bau einer vorgelagerten Staustufe das *Chondriletum* und das *Salici-Myricarietum* von Überflutungsgesellschaften wie der *Barbarea vulgaris*-Gesellschaft und dem *Phalaridetum* ersetzt (SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972). Heute werden diese Standorte zunehmend von der *Impatiens glandulifera*-Gesellschaft eingenommen.

Verbreitung:

Dominanzbestände mit dem Drüsigen Springkraut sind innerhalb der Überflutungsvegetation von der mittleren Salzach und der mittleren Isar bekannt (MÜLLER n. p.). Das häufige Vorkommen in den Auwäldern der Unter- und Mittelläufe läßt in Zu-

kunft eine weitere Besiedelung der Kiesbänke erwarten.

5.3.4 Solidago gigantea-Gesellschaft

Struktur:

Die Große Goldrute bildet Reinbestände, in denen nur einige wenige nitrophile Hochstauden wie z. B. der Wasserdost gedeihen. Häufig kommt auch die Brennessel mit reduzierter Vitalität vor (vgl. Tab. 4).

Standort:

Innerhalb der rezenten Aue wurde die *Solidago gigantea*-Gesellschaft bislang auf episodisch überschwemmten Standorten im Bereich des Hochwasserstandes beobachtet. Sie steht etwas höher als die Springkraut-Bestände und bevorzugt sandreiche Ablagerungen.

Dynamik:

Die *Solidago*-Vorkommen auf Kiesbänken besiedeln die potentiellen Standorte des *Dactylo-Festucetum* und des *Tanaceto-Arrhenatheretum*. Wahrscheinlich werden diese von der Goldrute abgebaut, sobald sie auf den Kiesbänken Fuß fassen kann. Gehölze können in der Gesellschaft nicht aufkommen, da sie im dichten Filz der *Solidago*-Gesellschaft keine Entwicklungsmöglichkeit haben. MOOR (1958) bemerkt, daß die Gesellschaft nur bei Beschattung z. B. durch Grauerlen oder durch Eschen langsam vom Auwald her überwachsen wird.

Verbreitung:

Die Goldruten-Gesellschaft wurde am unteren Lech und an der unteren Isar beobachtet (MÜLLER n. p., MÜLLER & al. 1992, SCHMIDT 1992).

Tabelle. 4

Gehölzfreie Überflutungsvegetation an den Nordalpenflüssen (Synthetische Tabelle)

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[1d]	[2]	[3a]	[3b]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Zahl der Aufnahmen	5	18	14	10	6	20	9	9	7	6	6	6
AD1												
<i>Barbarea vulgaris</i>		94	81	60	17	35	44	22	43		50	
<i>Myosoton aquaticum</i>	20	72	64	80	17	30	44	56	14		33	
d 1a												
<i>Silene vulgaris</i> agg.	100	.6	21	50		.5	11	33	29		17	33
d 1b												
<i>Rumex obtusifolius</i>		100	.7	10	17	55	33	56	29		17	33
d 1d												
<i>Bromus tectorum</i>		11		50		10						
<i>Bromus arvensis</i>		11		40					14			
<i>Bromus sterilis</i>		6	7	20								
A2												
<i>Agrostis stolonifera</i> s.str.		39		10	100	30	22	33				
<i>Alopecurus aequalis</i>		6			33							
VOK Agrostietea												
<i>Rumex crispus</i>		33	43	20		10	11	44			17	
<i>Ranunculus repens</i>	20	44			17	10		56				
<i>Poa annua</i>		28	29	40	17			11				
<i>Mentha longifolia</i>	20	17				15	11	44			17	
<i>Plantago major</i>		22				5		11	14			
A3												
<i>Phalaris arundinacea</i>	40	83	29	30	50	100	100	44	43	17	83	33
VOK Phragmitetea												

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[1d]	[2]	[3a]	[3b]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Zahl der Aufnahmen	5	18	14	10	6	20	9	9	7	6	6	6
Symphytum officinale	.	6	.	.	.	20	56	.	.	33	.	.
Nasturtium officinale	.	22	.	.	.	10	.	33	.	.	.	.
Veronica beccabunga	.	22	.	.	.	5	.	44	.	.	.	.
Epilobium roseum	.	17	.	.	.	.	.	56	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	17	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
Veronica anagallis-aqu.	.	22	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	6	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	11	.	.	.	5	.	.	.	.	.	17
Epilobium parviflorum	.	11	.	.	.	5	.	11	.	.	.	.
Scrophularia umbrosa	.	6	.	.	.	10	.	.	.	.	17	.
A4												
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	17	.
AD5												
Festuca arundinacea	60	72	50	20	33	25	100	33	100	.	50	33
A6												
Solidago gigantea	.	28	.	.	.	15	.	11	.	100	.	17
A7												
Impatiens glandulifera	.	6	7	.	.	5	.	.	14	.	100	17
VOK Artemisietea												
Urtica dioica	60	83	64	20	.	80	33	78	14	83	67	.
Galium aparine	.	17	.	.	.	30	22	22	29	33	67	.
Impatiens parviflora	.	11	14	20	.	25	22	.	.	.	33	.
Tanacetum vulgare	.	17	7	.	.	10	33	.	.	33	.	17
Rubus caesius	20	.	.	.	.	5	11	11	.	33	33	33
Eupatorium cannabinum	.	6	.	.	.	10	22	.	14	33	.	.
Cirsium vulgare	.	6	7	.	.	20	11	.	14	.	.	.
Alliaria petiolata	.	17	14	.	17	.	11	.	.	17	.	.
Carduus personata	.	.	.	.	.	5	.	22	.	.	17	33
Artemisia vulgaris	.	11	.	.	.	5	22	11	.	17	.	.
Solidago canadensis	.	.	.	.	.	5	22	11	.	.	17	.
Carduus crispus	20	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.
Cardamine hirsuta	.	.	.	.	.	5	22	.	.	.	.	.
Arctium lappa	.	.	.	.	.	10	11	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
A8												
Arrhenatherum elatius	20	39	7	20	.	15	.	11	14	.	.	100
VOK Molinio-Arrhenatheretea												
Dactylis glomerata	40	33	14	.	17	35	33	56	14	17	33	83
Poa trivialis	20	72	7	40	17	40	11	11	14	.	33	17
Taraxacum officinale	60	44	7	.	33	15	.	67	14	33	.	83
Myosotis palustris	.	22	.	.	17	40	33	56	14	.	17	.
Lolium perenne	.	44	7	.	17	5	11	33	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	11	7	.	.	10	.	11	.	33	17	17
Cirsium oleraceum	.	6	.	.	.	20	.	33	.	.	.	33
Plantago lanceolata	.	11	.	.	.	5	.	22	14	.	.	50
Cerastium holosteoides	60	6	7	10	.	.	.	.	14	.	.	17
Achillea millefolium	.	17	.	10	.	10	11	.	.	.	.	.
Phleum pratense	20	.	.	.	.	.	11	44	.	17	.	.
Poa pratensis	.	.	7	.	.	.	.	.	.	50	.	17
Trifolium repens	.	.	.	.	33	.	.	11	14	.	.	17
Anthriscus sylvestris	.	17	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.
Leucanthemum vulgare	.	6	7	.	.	.	11	.	.	.	.	17
Holcus lanatus	40	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	17
Festuca rubra agg.	.	.	14	.	.	.	11	.	.	.	.	17
Crepis biennis	.	11	.	10	.	.	.	.	.	.	.	17
Vicia cracca	20	.	.	.	.	.	.	.	.	17	.	33
Heracleum sphondylium	.	6	.	.	.	.	.	.	.	33	.	17
Festuca pratensis	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Filipendula ulmaria	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	17	17
Epilobium hirsutum	.	6	.	.	.	.	11	11	.	.	.	.
Hypericum tetrapterum	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus alectorolophus	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	17
Rumex acetosa	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valeriana procurrens	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bezeichnende Begleiter												
Poa palustris	20	44	50	30	.	35	89	.	71	.	50	33
Agropyron caninum	20	22	43	40	.	20	44	22	29	.	67	33
Agrostis gigantea	20	17	36	20	.	10	22	.	14	17	17	.

Gesellschaft	[1a]	[1b]	[1c]	[1d]	[2]	[3a]	[3b]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Zahl der Aufnahmen	5	18	14	10	6	20	9	9	7	6	6	6
Sonstige												
<i>Galium album</i>	40	39	24	20	.	40	89	22	57	33	50	83
<i>Cirsium arvense</i>	.	11	7	.	17	25	33	33	14	.	33	17
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	61	14	20	.	10	.	.	.	.	17	.
<i>Stellaria media</i>	20	50	7	10	.	10	.	11	.	.	.	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	80	6	29	40	17	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix eleagnos</i> (K)	80	.	21	10	17	.	.	33	14	.	.	17
<i>Solanum dulcamara</i>	.	11	7	10	.	25	44	11	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	40	22	14	20	.	5	.	.	14	.	17	17
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	7	.	.	20	33	11	29	.	33	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	17	.	.	.	5	33	.	29	33	.	17
<i>Calamagrostis pseudophrag.</i>	20	.	29	.	.	15	22	.	14	17	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	11	.	.	.	5	.	22	.	50	33	17
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	22	.	.	.	.	11	33	14	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	28	14	10	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa islandica</i>	.	39	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum mite</i>	.	28	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinalis</i>	.	22	.	.	.	10	.	.	.	.	17	.
<i>Centaurea jacea</i>	20	11	.	.	.	.	22	22	.	.	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	6	7	10	.	5	.	11	.	.	33	.
<i>Salix purpurea</i> (K)	.	11	.	.	.	15	.	22	.	.	.	.
<i>Festuca gigantea</i>	.	.	.	.	17	5	11	44	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	.	.	.	17	5	.	22	.	.	33	17
<i>Agropyron repens</i>	.	6	.	.	.	.	.	44	.	17	17	.
<i>Medicago lupulina</i>	20	.	.	.	.	.	.	.	14	.	17	50
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	7	.	.	10	.	33	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplat.</i> (juv.)	20	.	21	.	.	.	.	.	14	.	.	17
<i>Salix alba</i> (K)	.	11	7	.	.	10	11	.	.	.	.	.
<i>Tussilagofarfara</i>	20	.	7	.	17	5	11	11	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	22	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine impatiens</i>	20	6	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	6	.	.	.	10	.	11	.	17	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	22	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.
<i>Poa angustifolia</i>	20	6	7	.	.	.	.	11	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinalis</i>	.	17	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i>	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
<i>Melilotus officinalis</i>	.	6	.	.	.	.	.	33	.	.	.	.
<i>Alnus incana</i> (K)	.	.	.	.	.	.	11	11	14	.	17	.
<i>Barbarea stricta</i>	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	6	.	.	.	.	22	.	14	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	10	.	.	.	17	17	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	17	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	.	.	10	.	5	22	.	.	.	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	7	.	.	5	.	.	14	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	5	22	11	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	.	.	.	.	15	.	.	.	.	17	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	6	.	.	.	.	11	.	.	.	33	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	6	.	.	.	.	.	.	.	33	17	.
<i>Sinapis arvensis</i>	.	6	.	.	.	5	.	22	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	11	11	.	.	.	17
<i>Plantago media</i>	.	6	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum cristatum</i>	.	.	.	10	.	5	11	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpurea</i>	20	6	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	6	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	6	.	.	.	.	.	22	.	.	.	.
<i>Brassica napus</i>	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium caespitosum</i>	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum lycopersicum</i>	.	11	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	.	6	.	20	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Torilis japonica</i>	.	6	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.
<i>Viola tricolor</i>	.	6	.	.	.	.	11	.	.	17	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	6	7	.	.	.	.	.	.	.	17	.
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	6	.	.	.	5	.	11	.	.	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	.	.	.	11	11	.	17	.	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	33	.
<i>Arabis alpina</i>	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus mollis</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i> agg.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus nigra</i>	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> agg.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.

Gesellschaften:

[1] **Barbarea vulgaris-Gesellschaft** (Kl. Artemisietea vulgaris)

[1a] Silene vulgaris-Ausbildung

5 Aufn. vom mittleren Lech (aus MÜLLER & al. 1992)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Geranium dissectum, Hutchinsia alpina, Reseda lutea, Sedum sexangulare, Thymus praecox agg.

[1b] Rumex obtusifolius-Ausbildung

6 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 12 Aufn. von der unteren Isar (10 aus SEIBERT 1962, 2 MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Aethusa cynapium, Alopecurus geniculatus, Alopecurus myosuroides, Alopecurus pratensis, Apera spica-venti, Callitriche obtusangula, Cirsium lanceolatum, Galeopsis speciosa, Galinsoga parviflora, Glyceria plicata, Hordeum murinum, Juncus alpino-articulatus, Lamium album, Legousia speculum-veneris, Papaver rhoeas, Polygonum convolvulus, Populus nigra (K), Salix viminalis (K), Sambucus nigra, Sonchus oleraceum, Trisetum flavescens, Triticum vulgare, Veronica arvensis

[1c] Typische Ausbildung

3 Aufn. vom mittleren und 10 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 1 Aufn. von der unteren Isar (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Alopecurus geniculatus, Atriplex patula, Cardamine amara, Chaenorhynchus minus, Epilobium adenocaulon, Galinsoga parviflora, Galium palustre, Oenothera biennis agg., Saponaria officinalis, Veronica aphylla, Viola hirta

[1d] Bromus-Ausbildung

10 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Cardamine flexuosa, Carlina vulgaris, Lepidium campestre

[2] **Rorippo-Agrostietum prorepentis Oberd. et Müller 1961** (Kl. Agrostietea stoloniferae)

4 Aufn. von der mittleren Isar (MÜLLER n.p.), 1 Aufn. vom mittleren Inn (MÜLLER n.p.), 1 Aufn. von der oberen Iller (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Convolvulus arvensis, Conyza canadensis

[3] **Phalaridetum arundinacea**

[3a] Typische Ausbildung:

3 Aufn. vom mittleren und 7 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 7 Aufn. von der unteren Isar (aus SEIBERT 1962), 1 Aufn. vom mittleren Inn (MÜLLER n.p.), 2 Aufn. von der mittleren Salzach (aus BUSHART & al. 1990)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Aethusa cynapium, Alopecurus pratensis, Berberis vulgaris, Calamagrostis epigeios, Caltha palustris, Cardamine amara, Carex remota, Cirsium palustre, Cynosurus cristatus, Equisetum telmateia, Fraxinus excelsior, Galium palustre, Helianthus annuus, Lamiastrum montanum, Lysimachia nummularia, Phragmites australis, Poa nemoralis, Populus nigra (K), Rumex sanguineus, Salix alba (S), Scirpus sylvaticus, Senecio paludosus

[3b] Festuca arundinacea-Ausbildung

2 Aufn. vom mittleren und 7 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Alnus incana (S), Berberis vulgaris, Calamagrostis epigeios, Cirsium tuberosum, Crepis capillaris, Cynosurus cristatus, Hordeum murinum, Origanum vulgare, Petasites paradoxus, Pimpinella saxifraga, Prunella vulgaris, Salix viminalis (S), Tetragonolobus maritimus

[4] **Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick. 1933** (Kl. Artemisietea vulgaris)

5 Aufn. von der mittleren Iller (MÜLLER & GÖRS 1958), 1 Aufn. vom mittleren und 1 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 2 Aufn. von der unteren Isar (MÜLLER n.p. u. FRÖHLICH & HADLER 1993 n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Chaerophyllum hirsutum, Chenopodium album, Chenopodium polyspermum, Hordeum secalinum, Phragmites australis, Ribes rubrum (K), Salix pentandra, Salix triandra, Senecio alpinus, Solanum dulcamara

[5] **Dactylo-Festucetum arundinaceae Tx. 1950** (Kl. Agrostietea stoloniferae)

3 Aufn. vom mittleren und 2 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER 1992), 1 Aufn. von der oberen Salzach (MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Euphorbia verrucosa

[6] **Solidago gigantea-Gesellschaft** (Kl. Artemisietea vulgaris)

2 Aufn. vom unteren Lech (aus MÜLLER & al. 1992), 4 Aufn. von der unteren Isar (3 FRÖHLICH & HADLER 1993 n.p., 1 MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: Brachypodium sylvaticum, Calystegia sepium, Equisetum palustre, Rumex alpinus

[7] **Impatiens glandulifera-Gesellschaft** (Kl. Artemisietea vulgaris)

4 Aufn. von der mittleren Isar (MÜLLER n.p.), 2 Aufn. von der mittleren Salzach (1 aus BUSHART & al. 1990, 1 MÜLLER n.p.)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Carex acutiformis*, *Equisetum telmateia*, *Iris pseudacorus*, *Myosotis sylvatica* agg.

[8] **Tanaceto-Arrhenatheretum Fischer 1985** (Kl. Molinio-Arrhenatheretea)

2 Aufn. vom mittleren und 3 Aufn. vom unteren Lech aus MÜLLER & al. 1992, 1 Aufn. von der mittleren Salzach (aus BUSHART & al. 1990)

Außerdem mit geringer Stetigkeit: *Brachypodium pinnatum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Campanula patula*, *Cardamine flexuosa*, *Euphorbia cyparissias*, *Hesperis matronalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis nemorosa*, *Prunus padus* (K), *Quercus robur* (K), *Ranunculus acris*, *Silene dioica*, *Thymus praecox* agg., *Trisetum flavescens*

5.4 Verlandungsvegetation der Altwässer

Altarme oder Altwässer sind alte Flußrinnen, die nicht mehr im direkten Kontakt zum Hauptgerinne stehen und vom Grund- oder Druckwasser gespeist werden. Durch die Erosions- und Akkumulationstätigkeit des Flusses entstehen sie immer wieder aufs neue. Sie unterliegen einem natürlichen Alterungsprozess, der durch die Verlandung sichtbar wird. Diese kann durch Zufuhr von Feststoffen oder durch die biogene Verlandung erfolgen.

Die Verlandung durch Zufuhr mit Feststoffen, also eine Überschüttung eines ehemaligen Gerinnes, ist typisch für alpine Wildflußlandschaften (KAUCH 1986).

Die Geschwindigkeit der biogenen Verlandung und damit die Entwicklung der Vegetation wird bestimmt von der Wassertiefe, dem Durchfluß, dem Sand- und Schwebstoffgehalt, dem Nährstoffangebot und dem Gewässerchemismus (BINDER 1979).

Altwässer waren ehemals vor allem am Unterlauf der Alpenflüsse besonders vielgestaltig und ein verbreiteter Lebensraumkomplex außerhalb des Hauptgerinnes. Ihre frühere Ausdehnung ist nur noch anhand alter topographischer Karten und Luftbilder zu erahnen. An den Ober- und Mittelläufen waren sie aufgrund des höheren Gefälles und der generell schmalen Aue nicht so großflächig ausgebildet.

Anhand der heute noch verbliebenen Umlagerungsstrecken in den Ober- und Mittelläufen von Lech und Isar sowie der fossilen Auen im Unterlauf lassen sich die vorherrschenden Vegetationsgruppen der Altwässer wie folgt untergliedern:

- Wasserpflanzengesellschaften
- Quellen und Kalkflachmoore
- Röhrichte und Großseggenesellschaften

5.4.1 Wasserpflanzengesellschaften

In stehenden, aber ständig vom Grundwasser durchströmten Altarmen wachsen unter den kalkoligotrophen Bedingungen der Alpenflüsse verschiedene Armlauchergesellschaften. Aus dem Verband *Charion asperae* sind das *Charo-Toly-pelletum glomeratae* Corill. 1957 von den Illerauen und das *Charetum hispidae* Sauer 1937 von den

Iller- und Lechauen belegt (KRAUSE & LANG 1977). Der Alterungsprozeß und die Verlandung dieser Gewässer verlaufen aufgrund der Nährstoffarmut sehr langsam.

In Quellbächen der unteren Isar beschreibt SEIBERT (1962) das *Ranuculetum fluitantis* All. 1922, das *Ranuculo-Sietum erecti submersi* Müll. 1962 und das *Callitrichetum obtusangulae* Seib. 1962. Dabei betont er, daß diese Gesellschaften nur in alten Rinnen außerhalb des nährstoffreicheren Flußsystems vorkommen.

Vom Mündungsbereich der Isar in die Donau, wo die Altarme eingehend von LINHARD (1964) untersucht wurden, sind folgende nährstoffliebende Wasserpflanzengesellschaften beschrieben: das *Potamogetonum lucentis* Hueck 1931, das *Lemnetum minoris* Müll. et Görs 1960 und das *Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langend. 1935. Sie sind allerdings bereits als Folgegesellschaften wegen der verstärkten Nährstoffeinträge und der verringerten Selbstreinigungskraft der regulierten Isar zu verstehen.

Wasserpflanzengesellschaften entwickeln sich großflächig in den Stauseen. Über sie liegen nur wenige Beobachtungen vor.

In den Staustufen am mittleren und unteren Lech kommen bereits nach ca. 10 Jahren typische Unterwasserrasen mit nährstoffliebenden Gesellschaften wie der *Potamogeton pectinatus*- und der *Potamogeton perfoliatus*-Gesellschaft vor, in denen sich als Neophyt *Elodea canadensis* eingebürgert hat (MÜLLER n. p.). Die Kanadische Wasserpest bildet auch Reinbestände aus. Als vorherrschende Arten der Wasserpflanzengesellschaften am unteren Inn nennen REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM (1982) *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton perfoliatus* und *Elodea canadensis*.

5.4.2 Quellen und Kalkflachmoore

Als Folgegesellschaft des *Typhetum minima* und des *Juncetum alpini* siedeln sich in laufend vom Grund- und Druckwasser gespeisten Rinnen verschiedene Kalkflachmoorgesellschaften aus dem Verband *Caricion davallianae* an. Gut ausgebildet sind diese Gesellschaften an den Alpenflüssen mit besonders hohem Geröllanteil in den Alluvionen - dem Lech und der Isar. Auf grobschottrigen Alluvionen verläuft die Sukzession zu Auwaldgesell-

schaften sehr langsam, so daß sich diese lichtliebenden Flachmoorgesellschaften einnischen konnten.

Am gesamten Lech sowie an der oberen und mittleren Isar ist das *Caricetum davallianae* W. Koch 1928 zu finden (BISSINGER & BOHNERT 1990, BRESINSKY 1965, MÜLLER 1991b, MÜLLER n. p., MÜLLER & BÜRGER 1990, RIEGEL 1991).

Das *Primulo-Schoenetum Oberd. 1962* wurde an der gesamten Isar (LINHARD 1964, MÜLLER n. p., SEIBERT 1958), am mittleren Lech (USINGER & WIGGER 1961) und am mittleren Inn (BRAUN 1970, hier Tabelle) nachgewiesen. Bei Grundwasserabsenkung folgt dem Kopfbinsenmoor ein weidenreicher Grauerlenauwald, der bei Mahd vom *Cirsio-Molinietum* ersetzt wird (MÜLLER 1991b).

Als sehr seltene Gesellschaft, die an vom Fluß angeschnittenen Moränenhängen und in Quellfluren vorkommt, ist aus dem mittleren und unteren Lechtal sowie dem mittleren Isartal das *Astero bellidiastro-Saxifragetum mutatae* Using. et Wigg. 1961 bekannt (BRESINSKY 1959, MÜLLER n. p., USINGER & WIGGER 1961).

Bezeichnend für ältere Druckwasserrinnen sind auch einige Moossynusien wie z. B. *Depranocladus revolvens*- und *Cratoneurion*-Gesellschaften. Am unteren Lech enthalten sie weit nach Norden vordringende dealpine Arten wie z. B. *Saxifraga aizoides* (BRESINSKY 1959, RIEGEL 1991).

Heute kommen in den Unter- und Mittelläufen diese Gesellschaften nur noch in der fossilen Aue vor. Aufgrund der Flußbaumaßnahmen zählen sie zu den Reliktgesellschaften, deren Entstehungsvoraussetzungen in den regulierten Mittel- und Unterläufen nicht mehr gegeben sind. Durch Grundwasserabsenkung und Verbuschung sind sie stark im Rückgang.

5.4.3 Röhrichte und Großseggenesellschaften

Eutraphente Verlandungsgesellschaften haben in gestörten Fließstrecken zugenommen. So ist am mittleren Lech dokumentiert, daß heute das *Typhetum minima* und das *Juncetum alpini* vom *Caricetum elatae* W. Koch 1926 ersetzt wird (MÜLLER 1991c, VETTER 1992).

Als weitere Großseggenesellschaften an Lech und Isar sind das *Caricetum gracilis* Tx. 1937, das *Caricetum rostratae* Rübel 1912 und *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Den. 1935 bekannt (BRESINSKY 1965, LINHARD 1964, RIEGEL 1991, SEIBERT 1958).

An den Altwässern der mittleren und unteren Flußläufe sind das *Phragmitetum australis* Schmale 1936 und das *Glycerietum maximae* Hueck 1934 am häufigsten.

Auch an den Stauseen - so z. B. am Inn - werden große Flächen vom Schilfröhricht beherrscht. Daneben sind weitere Gesellschaften der eutraphenten Verlandungsvegetation zu finden wie z. B. das *Typhetum angustifolio-latifoliae* Schmale 1939. Bei stärkerer Strömung z. B. an Auenbächen herrscht

das *Phalaridetum arundinaceae* vor (CONRAD 1987, CONRAD-BRAUNER 1990).

5.5 Periodisch und episodisch überflutete Auwälder

Auf höheren oder flußferneren Alluvionen, die nicht mehr so häufig überschwemmt werden, entwickeln sich die eigentlichen Auwaldgesellschaften. Im wesentlichen kann man zwei Gruppen unterscheiden:

-periodisch überflutete Wälder, die regelmäßig von den sommerlichen Hochwässern erfaßt werden,

-episodisch überflutete Wälder, die nur noch von den Spitzenhochwässern erreicht werden.

5.5.1 Periodisch überflutete Auwälder

Periodisch vom mittleren Hochwasser überschwemmte Auwälder treten großflächig vor allem im Unterlauf der Alpenflüsse auf. Während im Oberlauf die Überschüttung mit Geröll die Aue beherrscht, unterliegen im Unterlauf weite Flächen außerhalb der Umlagerungsflächen der Überflutung. Dabei kommt es nahe des Hauptgerinnes zu stärkeren Anlandungen von Kiesen und Sanden, während flußferner vor allem Schwebstoffe und organisches Material durch die Auwälder ausgekämmt werden.

Direkt an das *Phalaridetum* schließen sich landwärts Gebüsche von Strauchweiden an, die im Durchschnitt bis zu 5 Meter hoch werden, z. T. aber auch 10 Meter erreichen.

Das *Salicetum triandrae* Malc. 1929 bevorzugt Alluvionen mit hohem Sand- und Schwebstoffanteil und tritt darum vor allem im Unterlauf der Alpenflüsse auf. Durch Vegetationsaufnahmen belegt ist es von der unteren Iller (MÜLLER & GÖRS 1958), dem unteren Lech (SEIBERT 1992a) und der unteren Isar (LINHARD 1964, SEIBERT 1992). Im Unterlauf des Inn dürfte es vor dem Flußausbau verbreitet gewesen sein (CONRAD-BRAUNER 1990). Am oberen Lech entstand das Mandelweidengebüsch sekundär nach einer Regulierung und der dadurch bedingten einseitigen Sedimentation von Sanden (DALHOF & HÄCKER 1992).

Bei höherem Anteil von Geröll in den Alluvionen, die zur Zeit des Niederwassers stärker austrocknen, kommen die typischen Pionierweiden des Oberlaufes zur Entwicklung. Namentlich *Salix purpurea* und *Salix elaeagnos* können über 5 Meter hohe Gebüsche ausbilden, die als Kontaktgesellschaft des *Salicetum elaeagni* verstanden werden können. SEIBERT (1992a) faßt diese vor allem vom unteren Lech (MÜLLER 1991b, SEIBERT 1992a) und der unteren Isar auf Kiesbänken beschriebenen Gebüsche als ranglose *Salix purpurea*-Gesellschaft zusammen. Wie am mittleren Lech nachgewiesen werden konnte, handelt es dabei zum großen Teil um ehemalige *Salicetum elaeagni*-Bestände, die sich auf Grund der fehlenden Überschüttung und des ausgeglicheneren Wasserabflusses weiter entwickelt haben (vgl. VETTER 1992). Lavendelweide und Purpurweide treten zwar in beiden Weidengesellschaften auf, we-

sentliche Unterschiede ergeben sich jedoch in der Wuchshöhe und den Begleitarten: Während das Lavendelweidengebüsch nur bis zu 1,50 Meter hoch wird und noch einen hohen Anteil an *Thlaspietea*- und *Elyno-Seslerietea*-Arten aufweist, erreicht das Purpurweidengebüsch bis zu 5 Meter. Die Purpurweide verdrängt dabei die Lavendelweide und in dem dichten Gehölzbestand verschwinden mit fortschreitender Bodenentwicklung die lichtliebenden Arten der Schuttfloren und Blaugrashalden. Heute ist die *Salix purpurea*-Gesellschaft eine charakteristische Erscheinung der ehemaligen Umlagerungsstrecken im Unter- und Mittellauf der Nordalpenflüsse, in denen durch wasserbauliche Eingriffe der Geschiebetransport unterbunden ist.

Häufig wird in der Literatur erwähnt, daß das *Salicetum triandrae* und die *Salix purpurea*-Gesellschaft als Mantelgesellschaften des etwas höher oder flußferner stockenden *Salicetum albae* zu verstehen sind (SEIBERT 1992a, MÜLLER & GÖRS 1958, MOOR 1958). Wie Untersuchungen am Tagliamento in den Südalpen jedoch zeigen, sind diese für den Unterlauf der Alpenflüsse bezeichnenden Gesellschaften in unregulierten Wildflußlandschaften auch flächig anzutreffen (LIPPERT & al. 1995). Die heutigen Bestände auf Kiesbänken an den regulierten Unterläufen der Nordalpenflüsse müssen darum als spärliche Reste ehemals flächig vorkommender Gesellschaften verstanden werden.

Direkt an das Mandelweiden- und Purpurweidengebüsch, in denen die Feststoffe feinerer Fraktion und Schwebstoffe sedimentiert werden, gedeiht etwas höher gelegen das *Salicetum albae* Issl. 1926. Der Silberweidenauwald ist eine typische Waldgesellschaft der Tieflandauen und kam ursprünglich im wesentlichen im Unterlauf der nordalpinen Flüsse bis zu 600 Meter ü. NN vor (SEIBERT 1992a). Er ist von der unteren Iller (MÜLLER & GÖRS 1958), dem unteren Lech (HALTMEYER 1952), der unteren Isar (SEIBERT 1962), der mittleren Salzach (BUSHARD & al. 1990, EDELHOFF 1983, SCHUBERT 1984) und dem mittleren und unteren Inn (GOETTLING 1968) belegt. Auf Standorten mit optimaler Entwicklung ist mit 5–10 Überflutungstagen pro Jahr zu rechnen. Der Boden ist feinkörnig und besitzt einen hohen Schluffanteil (HELLER 1963). Damit ist zu erklären, warum der Silberweidenauwald an den Flüssen mit höherem Schwebstoffanteil auch im Mittellauf auftritt. Das *Salicetum albae* ist durch die Flußregulierungen selten geworden. Allenfalls trifft man innerhalb der regulierten Gerinne auf Initialstadien, wie z. B. am unteren Lech bei Augsburg. Sekundär wurde es durch den Bau der Staustufen am Inn wieder gefördert (CONRAD 1987, CONRAD-BRAUNER 1990), da hier innerhalb der Stauräume größere Anlandungen von Sand und Schluff stattfinden.

Sind die Böden nach einigen Jahrzehnten weiter gereift, dann wird bei periodischen Überflutungen der Silberweidenauwald vom Grauerlenauwald und bei episodischen Überschwemmungen vom *Querco-Ulmetum* (vgl. Kap. 5.5.2) abgelöst.

Von den periodisch überschwemmten Auwäldern hat das *Alnetum incanae* Aich. et Siegr. 1930 die

weiteste Verbreitung und begleitet alle Nordalpenflüsse vom Oberlauf bis zum Unterlauf.

Der Grauerlenauwald stockt auf Alluvionen, die einen hohen Anteil von Feststoffen feinerer Fraktion aufweisen, wodurch auch bei Niederwasserstand durch die bessere Kapillarwirkung des Substrats ein Grundwasseranschluß gegeben ist. Ursprünglich war er im Oberlauf der geröllreichen Alpenflüsse Lech und Isar nur kleinflächig ausgebildet (BISSINGER & BOHNERT 1990, MÜLLER & BÜRGER 1990, SEIBERT 1958).

Nach der zusammenfassenden Arbeit von SCHWABE (1985) für die europäischen Grauerlenwälder gehören die hier besprochenen Bestände zur alpinen Rasse der Nordalpen. Allgemein wird für die Alpenflüsse zwischen zwei Höhenformen unterschieden (MOOR 1958, SEIBERT 1992c):

-Die submontane und montane Form des Alpenvorlandes wird in der Regel 2 bis 3 Tage im Jahr überflutet und zeichnet sich durch eine Gruppe von wärmeliebenden Sträuchern, insbesondere von *Cornus sanguinea*, aus.

-Die hochmontane und subalpine Form der Alpentäler mit *Viola biflora* wird nur bei Spitzenhochwassern während der sommerlichen Schmelzperiode überschwemmt.

Bei hohem Geröllanteil in den Alluvionen gibt es Übergänge zu den *Erico-Pinion*-Gesellschaften. Am oberen Lech (MÜLLER & BÜRGER 1990), am oberen Inn (ZOLLER 1974) und an der mittleren Isar (SEIBERT 1958) sind auffällige Gebüsche aus Grauerle und Waldkiefer beschrieben worden, die aufgrund des Vorherrschens von *Erico-Pinion*-Arten in der Krautschicht als Übergangsphase zum *Molinio-Pinetum* zu verstehen sind.

Der Grauerlenauwald wird durch die Flußregulierungen zeitweise flächenmäßig stark gefördert. An der Salzach konnte OW (1952) durch Bodenprofile nachweisen, daß infolge der Regulierung eine starke Sandüberdeckung der Kiesbänke im flußnahen Bereich verursacht wurde. Dadurch findet die Grauerle günstige Wuchsbedingungen. Für eine Reihe von Flußabschnitten ist gut dokumentiert, daß die ehemaligen Umlagerungsstrecken heute vom *Alnetum incanae* besiedelt werden (JERZ & al. 1986, MÜLLER 1991b, MÜLLER & al. 1992, MÜLLER & GÖRS 1958)

Die Grauerlenbestände, die außerhalb der Hochwasserdämme oder des sekundär gestreckten Gerinnes liegen, werden heute in der Regel nicht mehr überflutet und sind bei starker Sohlenerosion zumindest zeitweise ohne Grundwasseranschluß. PFADENHAUER & ESKA (1985) konnten am unteren Inn zeigen, daß für die Grauerlenwälder die starken Grundwasserschwankungen und Überschwemmungen die entscheidenden ökologischen Faktoren sind. Trotz der Anhebung des Grundwasserspiegels durch Staustufen verläuft in ausgedehnten Grauerlenwäldern die Sukzession zum *Querco-Ulmetum* weiter.

Häufig wurde das *Alnetum incanae* durch die bis in die 50er Jahre gebräuchliche Niederwaldnutzung vor der natürlichen Sukzession zum *Querco-Ulmetum* bewahrt. Daneben sind wohl auch Grau-

erlenbestände durch Niederwaldnutzung aus dem *Quercus-Ulmetum* entstanden (SEIBERT 1966). Nachdem heute die Niederwaldnutzung im Untersuchungsgebiet fast gänzlich aufgegeben wurde, ist entlang der Alpenflüsse eine Sukzession zu eschenreichen Waldgesellschaften zu beobachten. Insbesondere an den Unterläufen ist dies mit einer stürmischen Ausbreitung von Neophyten namentlich *Solidago gigantea* und *Impatiens parviflora* auf trockeneren Standorten und *Impatiens glandulifera* auf frischeren Böden verbunden (vgl. Kap. 6.2).

Sekundär sind innerhalb der Staustufen am unteren Inn auf Sandbänken wieder Grauerlenwälder entstanden (CONRAD-BRAUNER 1990). Durch die Stauseenbewirtschaftung kommt es zu Wasserstandsschwankungen, die partiell Verhältnisse simulieren wie vor dem Flußausbau.

5.5.2 Episodisch überschwemmte Auwälder

Die bei Hochwässern episodisch überschwemmten Auwälder lassen sich im Alpenvorland in zwei variiierende Gesellschaften untergliedern:

das *Quercus-Ulmetum* (Eichen-Ulmenwald)

das *Adoxa moschatellinae-Aceretum* (Ahorn-Eschenwald)

Das *Quercus-Ulmetum* Issl. 1924 ist der Hartholzauwald der größeren Flußtäler in der planaren und collinen Stufe großer Teile Europas (SEIBERT 1987). Er stockt auf den älteren am höchsten gelegenen Auenterrassen. Meist steht im Untergrund Kies an. Die zwischen Schlick und Sand wechselnde Schicht über dem Kies bestimmt durch ihre Körnung und Mächtigkeit den Bodenwasserhaushalt (SEIBERT 1987). Gegenüber den Vorkommen im Rhein- und Maingebiet sind die Eichen-Ulmenwälder im Untersuchungsgebiet floristisch verarmt. SEIBERT (1987) bezeichnet sie darum als verarmte Gebietsausbildung der Alpenflüsse.

In der Sukzession entwickelt sich der Eichen-Ulmenwald im Alpenvorland aus dem *Salicetum albae* und dem *Alnetum incanae*, sobald die periodischen Überschwemmungen ausfallen und die Bodenentwicklung fortschreiten kann. Beim Ausbleiben der Hochwässer infolge natürlicher Vorgänge oder Flußverbauungen geht die Entwicklung weiter zum *Galio-Carpinetum*.

Das *Quercus-Ulmetum* kommt vor allem im Unter- und zum Teil noch im Mittellauf der Alpenflüsse vor. Aufnahmen gibt es von der unteren Iller (BANZHAF 1982), dem unteren Lech (KREUTZER & SEIBERT 1984, WOLF 1988), der unteren Isar (LINHARD 1964, SEIBERT 1962), dem unteren Inn (CONRAD-BRAUNER 1990) und der mittleren Salzach (SCHUBERT 1984). Aufgrund der Flußregulierungen werden die meisten Bestände heute nicht mehr überschwemmt und befinden sich in Sukzession zu *Galio-Carpinion*-Gesellschaften.

Im Jungmoränenhügelland ersetzt das *Adoxa moschatellinae-Aceretum* (Etter 1947) Pass. 1959 als Vikariante das *Quercus-Ulmetum* (PFADENHAUER 1969, SEIBERT 1969). Teilweise kann der Ahorn-Eschenwald auch auf feuchteren Schwemmböden der Niederterrasse gefunden werden. Ehe-

mals soll er an den Alpenflüssen verbreitet gewesen sein (SEIBERT 1969). Heute sind die meisten Standorte landwirtschaftlich genutzt, so daß nur noch wenige Vorkommen aus Flußauen bekannt sind: Obere und mittlere Iller, unterer Inn (PFADENHAUER 1969) und mittlere Salzach (EDELHOFF 1983, PFADENHAUER 1969).

5.6 Auenvvegetation außerhalb der rezenten Auendynamik

Ehemals vom Fluß angelegte Terrassen, die nicht mehr vom Hochwasser erreicht werden, sind die Standorte der fossilen Aue. Natürlicherweise können sie durch eine Flußbettverlagerung entstehen. Voraussetzung dafür sind breit angelegte Talräume wie sie z. B. in den Unterläufen von Lech und Isar vorkommen. Beispielsweise hat der Lech im Unterlauf in den letzten 2000 Jahren sein Flußbett um 2 - 3 Kilometer von Westen nach Osten verlagert.

Auf diesen Standorten kann die Bodenentwicklung und Auensukzession ungehindert ablaufen, so daß sich langfristig die zonale Vegetation einstellt. An den schwebstoffreichen Flüssen haben die frühen Siedler schon bald diese Flächen urbar gemacht, da sie ertragreiche Böden aufweisen.

Eine Sonderstellung nehmen in diesem Zusammenhang die geröllreichen Alluvionen von Lech und Isar ein. Auf ihnen lohnte sich eine ackerbauliche Nutzung nicht, so daß sie allenfalls beweidet oder gemäht wurden.

Auf diesen geröllreichen Ablagerungen entwickelten sich verschiedene Kiefernwaldgesellschaften und durch Beweidung bedingte Kalkmagerrasen, die sogenannten Flußschotterhaiden*. Sie sollen als Besonderheit der nordalpinen Flüsse im folgenden kurz dargestellt werden.

5.6.1 Kiefernwälder

An Lech und Isar konnten sich auch im Alpenvorland Kiefernwälder als Relikte aus dem Boreal erhalten (SCHMID 1936), die sonst nur im inneralpinen Raum in Flußtälern und an trockenen wärmeexponierten Standorten gedeihen. Zwei Gesellschaften sind in diesem Zusammenhang von Bedeutung:

- das *Erico-Pinetum sylvestris* (Schneeheide-Kiefernwald)

- das *Molinio-Pinetum* (Pfeifengras-Kiefernwald)

Das *Erico-Pinetum* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 (ehemals *Dorycnio-Pinetum* Oberd. 1957) besiedelt geröllreiche Alluvionen, die nicht mehr unter Grundwasseranschluß stehen. Es ist anzunehmen, daß es sich in der Auensukzession über eine Kiefernphase des *Salicetum elaeagni* aus dem *Chondrillietum* entwickelt (vgl. z. B. MÜLLER & BÜRGER 1990). Die Auffassung von SEIBERT (1992b), daß auch das *Salici-Myricarietum* ein Sukzessionsstadium zum Schneeheide-Kiefern-

* Für die südbayerische „Haide“ wird hier bewußt die alte Schreibweise mit „ai“ aufgegriffen (näheres vgl. MÜLLER 1990a).

wald sein kann, muß in Frage gestellt werden, da das Tamariskengebüsch vorzugsweise die sandigen Alluvionen besiedelt. Dagegen kann im Verbreitungsgebiet des Sanddorns auch das Sanddorngebüsch als Vorläufer des Kiefernwaldes gesehen werden. Das wurde bereits von BRESINKY (1959) für die Lechauen vermutet und anhand einer Wiederholungskartierung nach über 30 Jahren nachgewiesen (MÜLLER 1991b).

Im inneralpinen Raum ist an Lech und Isar neben der Waldkiefer häufig die aufrechte Form der Bergkiefer (*Pinus mugo* - genaue Taxonomie bisher ungeklärt) in der Baumschicht vertreten (BISSINGER & BOHNERT 1990, MÜLLER & BÜRGER 1990). In der Krautschicht kommen zahlreiche alpine Florenelemente vor. So ersetzt hier in der reifen Phase *Carex firma* die kontinentale *Carex humilis*, die für das Alpenvorland bezeichnend ist. Auf den ältesten Terrassen mit bereits entkalkten Böden wächst eine *Vaccinium*-Ausbildung, wie sie vom oberen Lech beschrieben ist (MÜLLER 1988). Zur genauen regionalen Untergliederung der Schneeheide-Kiefernwälder ist ein Vergleich der Vorkommen an allen Alpenflüssen notwendig. Die Untergliederung von SEIBERT (1992b) ist unvollständig, da nur die Vorkommen an der unteren und mittleren Isar berücksichtigt worden sind. Die größten Vorkommen der Schneeheide-Kiefernwälder finden sich im Oberlauf von Lech und Isar.

Das *Erico-Pinetum* ist unter den edaphischen Verhältnissen des Alpenvorlandes eine Gesellschaft, die in ihrer typischen Ausprägung nur erhalten bleibt, solange vom Fluß immer wieder aufs Neue frische Geröllbänke geschaffen werden. Da heute im gesamten Alpenvorland die Flußdynamik nicht mehr in der ursprünglichen Form gegeben ist, geht die Bodenentwicklung ungehindert weiter. Anspruchsvollere Arten wie *Brachypodium rupestre*, *Calamagrostis varia* und *Molinia arundinacea* verdrängen die charakteristischen lichtliebenden *Erico-Pinion*-Arten (*Erica herbaceae*, *Coronilla vaginalis*, *Carex humilis*) und leiten mit einigen Straucharten zum *Molinio-Pinetum* über. Eine Naturverjüngung der Kiefer ist im dichten Grasfilz nicht mehr möglich. Bis in die 50er Jahre hat die Beweidung der flußferneren Kiefernwälder eine gewisse Konservierung bewirkt. Heute beschleunigen vermutlich die erhöhten Stickstoffeinträge aus der Luft die Bodenbildung, so daß nach hiesigem Überblick die Schneeheide-Kiefernwälder im Alpenvorland im Gegensatz zu anderen Autoren (SEIBERT 1992b) nicht als Dauergesellschaft betrachtet werden.

Die Zentren der Schneeheide-Kiefernwälder liegen in den aufgeweiteten Talräumen der Ober- und Unterläufe von Lech und Isar (Verbreitungskarte für den Lech vgl. BRESINSKY 1959, MÜLLER 1990b). Rezente Vorkommen sind bekannt vom gesamten Lechlauf (BRESINSKY 1965, MÜLLER 1988, 1991b, MÜLLER & BÜRGER 1990, OBLINGER 1976), von der oberen und mittleren Isar (BISSINGER & BOHNERT 1990, SEIBERT 1958, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972). Vom oberen Inn beschriebene Kiefernwälder mit *Oxytropis campestris* (ZOLLER 1974) können als regionale Ausbildung des *Erico-Pinetum* verstanden werden.

Liegt über dem Kies eine Sandschicht und ist das Grundwasser nicht mehr pflanzenverfügbar, so entwickelt sich das *Molinio-Pinetum* E. Schmid 1936 em. Seibert 1962.

In der Sukzession entwickelt es sich nach einer natürlichen oder anthropogenen Grundwasserabsenkung aus dem *Salici-Myricarietum* und einer weidenreiche Phase des *Alnetum incanae*.

Rezente Vorkommen des Pfeifengras-Kiefernwaldes liegen am gesamten Lech (BRESINSKY 1958, DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER 1991b, SEIBERT 1992b) und an der mittleren und unteren Isar (LOHMEYER in SEIBERT 1992b, SEIBERT 1962).

Im Alpenvorland wurden große Bestände der Kiefernwälder durch forstliche Nutzung und Umbau zerstört (vgl. z. B. MÜLLER 1991b). Ihre heutigen Vorkommen im Alpenvorland sind in zweierlei Hinsicht als Reliktvorkommen zu werten:

sie sind Reste einer Vegetation, die im Boreal ehemals verbreitet war (SCHMID 1936)

ihre Entstehungsvoraussetzungen sind durch den Verlust der Flußdynamik nicht mehr gegeben.

5.6.2 Kalkmagerrasen

Als Folge-Gesellschaften der Pioniervegetation und als Kontaktgesellschaften zu den Auwäldern kommen vor allem an Lech und Isar verschiedene Kalkmagerrasen vor, die als typische Erscheinung geröllreicher Alpenflüsse noch kurz erwähnt werden sollen. Ihre ehemals größte Ausdehnung erreichten die Flußschotterhaiden im Unterlauf von Lech und Isar, da hier große Aufschüttungstrichter der Gletscher liegen (TROLL 1924). Dadurch neigten die Flüsse hier besonders stark zur Verzweigung. Auf nicht mehr überschwemmten Schotterbänken entwickelten sich artenreiche Rasengesellschaften, deren Sukzession zum Wald durch Beweidung und Mahd verhindert wurde. Flußfernere Vorkommen sind durch Rodung aus verschiedenen Kiefernwald- und wärmeliebenden Eichenwaldgesellschaften hervorgegangen (BRESINSKY 1991). Die Haiden können stark vereinfacht in einen feuchten und einen trockenen Gesellschaftskomplex untergliedert werden.

Im unteren Lechtal fallen als jüngstes Sukzessionstadium auf Kies lückige Pionierrasen mit *Erica herbacea* und *Festuca amethystina* auf. Sie wachsen im Kontakt zu verschiedenen Kalkflachmoorgesellschaften auf groben Schottern, die noch zeitweise unter Grundwasseranschluß stehen. Neben Halbtrockenrasen-Arten zeichnen sie sich durch eine Gruppe von Wechselfeuchte-Zeigern aus (BRESINSKY 1959, RIEGEL 1991). Auf sandigen und wechselfeuchten Sedimenten ist das *Cirsio tuberosi-Molinietum arundinaceae* Oberd. et Phil. ex Görs 1974 für Lech und Isar typisch (z. B. MÜLLER 1991b, SEIBERT 1958). Durch die früher gebräuchliche Streunutzung wurde die Sukzession zu Grauerlenwäldern und Pfeifengras-Kiefernwäldern verhindert.

Auf Alluvionen mit hohem Geröllanteil und ohne Grundwasseranschluß wächst das *Pulsatillo-Caricetum humilis* Gauckl. 1938 em. Oberd. et Korn-eck 1978. Es ist vom unteren Lech (BRESINSKY

1959, 1965, MÜLLER 1990d, 1991b) und von der unteren Isar (RIEMENSCHNEIDER 1956) beschrieben. Bei höheren Sandanteil gedeiht das *Mesobrometum Br.-Bl. ap. Scherr 1925* in einer montan präalpinen Rasse mit *Brachypodium rupestre* (vgl. MÜLLER 1991b).

Die Flußschotterhaiden wurden durch landwirtschaftliche Intensivierung, Aufforstung, Staufenbau und Aufgabe traditioneller Landnutzungen bis auf kleine Restbestände vernichtet. Für das untere Lechtal ist ihr Rückgang gut dokumentiert (MÜLLER 1990a).

6. Wandel der Flora

Flußauen sind die artenreichsten Ökosysteme in Mitteleuropa. Die im Vergleich zu den angrenzenden Landschaftsräumen besonders hohe Zahl an Pflanzen- und Tierarten ist für die alpinen Flußtäler anhand verschiedener Punkt- und Rasterkartierungen gut belegt (z. B. NITSCHKE & PLACHTER 1987, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Als Gründe für den Artenreichtum sind zu nennen:

- Flußtälern kommt als Wander- und Ausbreitungskorridore in der spät- und nacheiszeitlichen Florenentwicklung eine zentrale Rolle zu (z. B. BRESINSKY 1965, MOOR 1958, MÜLLER 1990b, WALAS 1938).
- Durch die Flußdynamik ist ein breites Spektrum an Sonderstandorten gegeben, wodurch eine

Vielzahl zum Teil hoch spezialisierter Arten Lebensraum findet.

Die Eigenart der Flora von Flußauen ist am Lech besonders ausgeprägt. Im Alpenvorland zeigen hier 150 Farn- und Blütenpflanzen gegenüber den angrenzenden Naturräumen eine deutliche Konzentration (MÜLLER 1990b).

Auffällig ist, daß ein Großteil der Arten nur in einer Pflanzenformation vorkommt (vgl. Abb. 8). Dabei spielen neben den Gesellschaften der Pioniervegetation (dealpine Fels- und Schottervegetation) vor allem die der fossilen Auen eine wesentliche Rolle (Trocken- und Halbtrockenrasen, xerotherme Gehölz- und Staudenvegetation, Feuchtwiesen). Dies ist mit der Sonderstellung des Lechtales in der zwischen- und nacheiszeitlichen Florenentwicklung zu erklären, als die Schotterfluren im Unterlauf als Refugialgebiete für die Wiederbesiedlung der Alpen fungierten (BRESINSKY 1965, 1991, MÜLLER 1990b).

Rückgang und Aussterben von Pflanzenarten sowie Ausbreitung und Bildung neuer Sippen sind über lange Zeiträume betrachtet ein natürlicher Prozeß der Florendynamik (SUKOPP 1976). Unter dem Einfluß des Menschen wurde dieser Vorgang vor allem seit dem Beginn dieses Jahrhunderts ganz wesentlich beschleunigt. Das wird aus den laufend zunehmenden Listen der ausgestorbenen und gefährdeten Arten (KORNECK & SUKOPP 1988) sowie der Agriophyten deutlich (LOHMEYER & SUKOPP 1992).

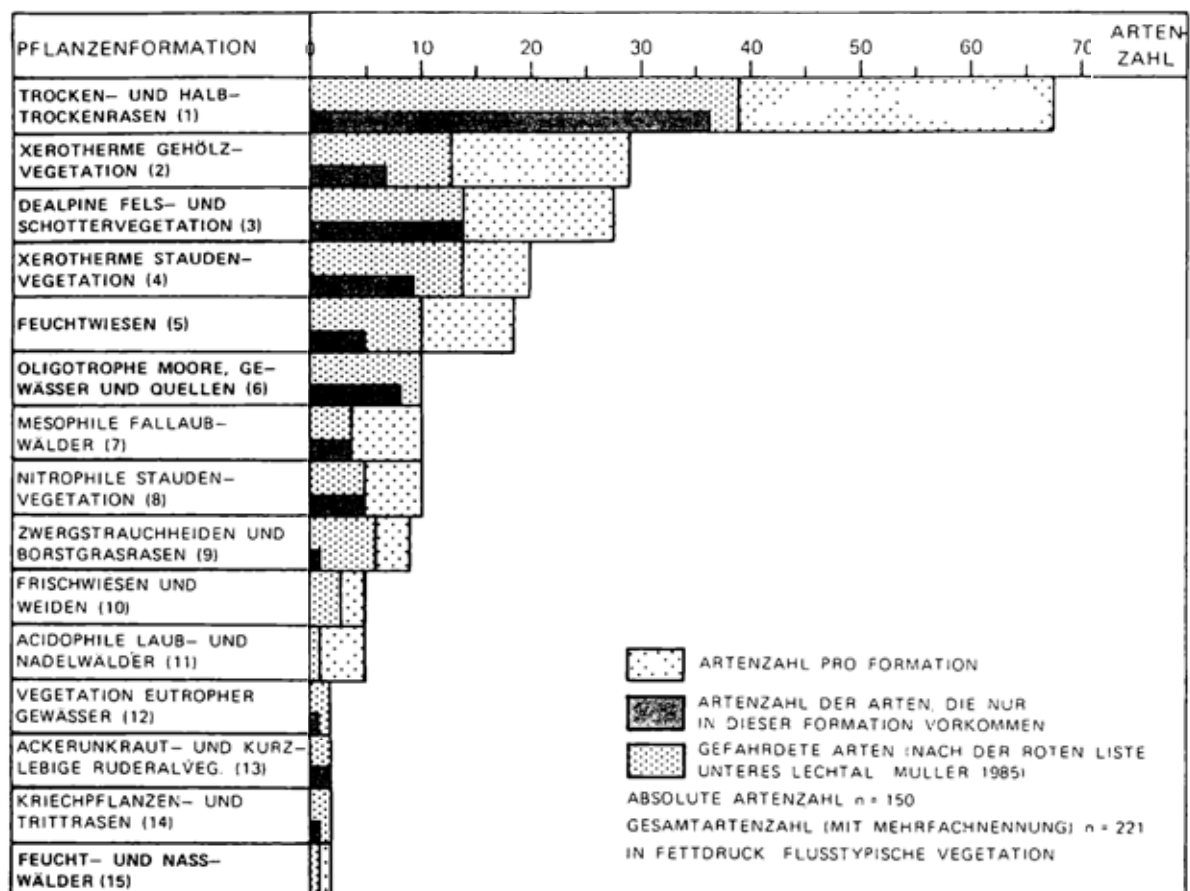


Abbildung 8

Anzahl der Sippen pro Pflanzenformation, die auf das Lechtal konzentriert sind (aus MÜLLER 1990b).

Die Flora nordalpiner Wildflußlandschaften zeichnet sich durch einen hohen Anteil stenöker Arten aus. Im Lechtal konzentrieren sich besonders viele Farn- und Blütenpflanzen, die in den angrenzenden Landschaftsräumen nicht vorkommen („Pflanzenwanderweg, Pflanzenbrücke“).

Im folgenden wird der Wandel der Flora aufgezeigt

am Rückgang auenspezifischer Arten, die von den wasserbaulichen Eingriffen der letzten 100 Jahre besonders stark betroffen sind,

- an der Ausbreitung und Einnischung von adventiven Arten in die natürlichen Pflanzengesellschaften der Aue.

6.1 Rückgang autotypischer Farn- und Blütenpflanzen

Nach einer Auswertung der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) sind über 80 Arten, die ein Schwerpunktorkommen in den Pflanzenformationen der Alpenflüsse haben, vom Rückgang betroffen. Betrachtet man die Unterläufe, so ist der Anteil der Rote Liste Arten noch höher (vgl. für das untere Lechtal Abb. 8).

Nach den standörtlichen Typen der Auenvegetation handelt es sich dabei schwerpunktmäßig um Arten:

- der fossilen Au (Halbtrockenrasen, xerotherme Gehölz- und Staudenvegetation),
- der Verlandungsvegetation der Altwasser (oligotrophe Moore und Quellen),
- der Pioniervegetation der Rohbodenstandorte (aueralpine Fels- und Schottervegetation).

In früheren Arbeiten wurde der Rückgang der Arten der fossilen Auen ausführlich behandelt (MÜLLER 1990a,b). Gründe für den Artenschwund sind in erster Linie drastische Lebensraumverkleinerungen durch Biotopzerstörung. So wurden die ehemals großen Flußschotterhaiden im unteren Lech- und Isartal durch landwirtschaftliche Intensivierung bis auf wenige kleine Restflächen zerstört (vgl. MÜLLER 1990a).

In der Verlandungsvegetation der Altwasser weisen die Vertreter oligotropher Moorkomplexe den stärksten Rückgang auf. Darunter fallen eine Reihe dealpiner Arten, die an den Alpenflüssen ihre nördlichsten Vorposten im Alpenvorland haben, sowie einige circumalpine Sippen die sich in den Flußtalern konzentrieren. Als Beispiele sind für das untere Lechtal zu nennen: *Eleocharis quinqueflora*, *Gentiana urticulosa* und *Gentiana pneumonanthe*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Sagina nodosa*, *Saxifraga mutata*, *Saxifraga aizoides*, *Schoenus ferrugineus*, *Schoenus nigricans*, *Selaginella helvetica* und *Selaginella selaginoides*.

Ausführlicher dargestellt werden soll in diesem Zusammenhang der Florenwandel in der Pioniervegetation, da hier die stärksten Veränderungen stattgefunden haben.

Bei den Arten, die stark zurückgehen, lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

Wildflußspezialisten, die nur in alpinen Umlagerungsstrecken vorkommen und in der Regel bei Biotopverlust keine Ersatzlebensräume annehmen.

- Arten der alpinen Schuttvegetation und - Rasengesellschaften, die im Alpenvorland nur auf den offenen Kiesflächen der Alpenflüsse auftreten.

6.1.1 Wildflußspezialisten

Die Charakterarten der Pioniervegetation der Rohbodenstandorte zeigen eine enge Bindung an die speziellen Habitatverhältnisse regelmäßig umgelagerter Kies- und Sandbänke. Ihre Verbreitung ist eng auf intakte Wildflußlandschaften in den Alpen und dem Vorland beschränkt. Außerhalb der Flußauen kommen sie vereinzelt an Gebirgsbächen und Schotterfluren vor. Nur in Ausnahmefällen werden Ersatzstandorte angenommen, wobei diese nur vorübergehend besiedelt werden.

Ihre Gefährdung stellt sich in Bayern und im Unterlauf des Lech wie folgt dar (nach SCHÖNFELDER 1986¹ und MÜLLER 1985², aktualisiert):

	RL Bay. ¹	RL Lech ²
- <i>Chondrilla chondrilloides</i> (Ard.) Karsten	2	0
- <i>Erigeron acer</i> L. subsp. <i>angulosus</i> Vacc.	3	2
- <i>Aethionema saxatile</i> (L.) R. Br.	2	0
- <i>Typha minima</i> Funck ex Hoppe	0	0
- <i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	2	0
- <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> Koeler	3	1

Chondrilla chondrilloides ist die namengebende Art der Knorpelsalat-Gesellschaft. Sie kam vor dem Flußausbau an Iller, Lech und Isar vor. Als Art, die bewegliche Schuttflächen mit hohem Geröllanteil bevorzugt, war sie wohl bereits vor dem Ausbau an den Oberläufen häufiger als im Alpenvorland. Am Lech hatte sie ehemals auf Kiesbänken bei Augsburg die nördlichsten Vorposten im Alpenvorland (CAFLISCH 1869). Rezente Vorkommen existieren heute nur noch im Oberlauf von Lech und Isar.

Erigeron acris subsp. *angulosus* ist Kennart des *Chondriletum*. Nach einer Punktverbreitungskarte von BRESINSKY (1965) hatte die Art vor dem Flußausbau folgende Verbreitung: Iller und Lech: Gesamtlauflauf, Isar und Salzach: Mittellauf, Inn: Oberlauf. Heute ist das Scharfe Berufskraut an Iller und Salzach fast vollständig erloschen. Die meisten Fundpunkte liegen am oberen und mittleren Lech (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Ob die Art am oberen Inn noch vorkommt, ist nicht bekannt, da in der Schweizer Flora nur die Sammelart dargestellt wurde (WELTEN & SUTTER 1982).

Ebenfalls in der Knorpelsalat-Gesellschaft hat *Aethionema saxatile* sein Hauptvorkommen. Die Art zeigt von jeher eine deutliche Konzentration entlang der Isar, wo auch heute noch die meisten aktuellen Fundorte bekannt sind (SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990). Erloschen sind in Bayern die Vorkommen an der Iller, dem Lech und dem Inn.

Die namengebende Art der Zwergrohrkolben-Gesellschaft *Typha minima* reagiert von allen Wildflußspezialisten am empfindlichsten auf die wasserbaulichen Eingriffe. Ausführlich wurden Ökologie und Rückgang des Zwergrohrkolbens von MÜLLER (1991c) dargestellt. Hier sind auch Populationsgröße und Vergesellschaftung der letzten Vorkommen am oberen Lech beschrieben. Abbildung 9 zeigt frühere und heutige Fundortnachweise der Art im Untersuchungsgebiet.

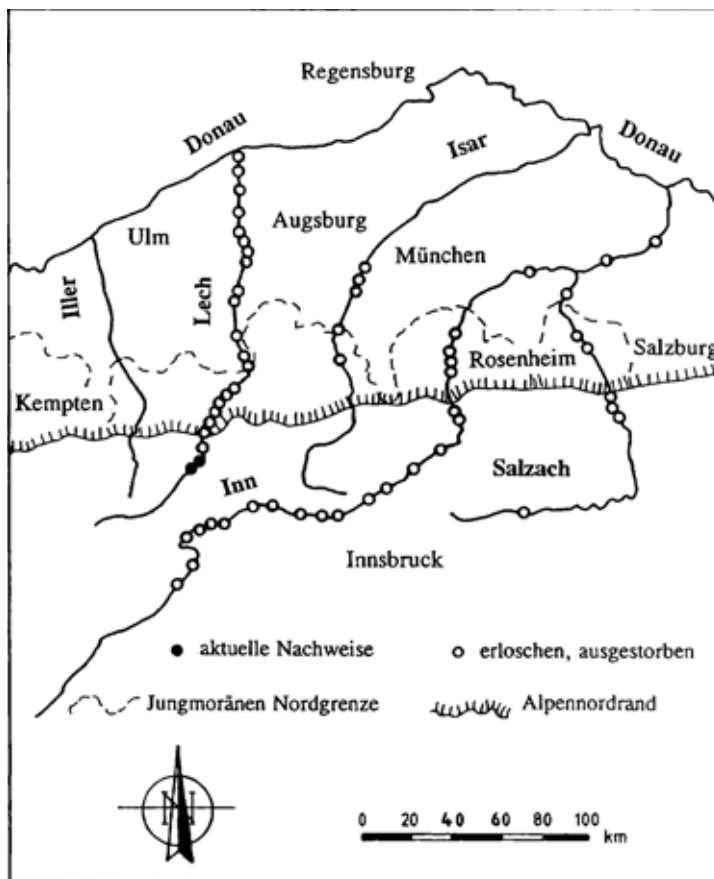


Abbildung 9

**Frühere und aktuelle (nach 1990)
Nachweise von *Typha minima* Hoppe an
den Nordalpenflüssen**

(Quellen: BRESINSKY 1965, MÜLLER
1991c, NIKLFELD 1973, WELTEN &
SUTTER 1982)

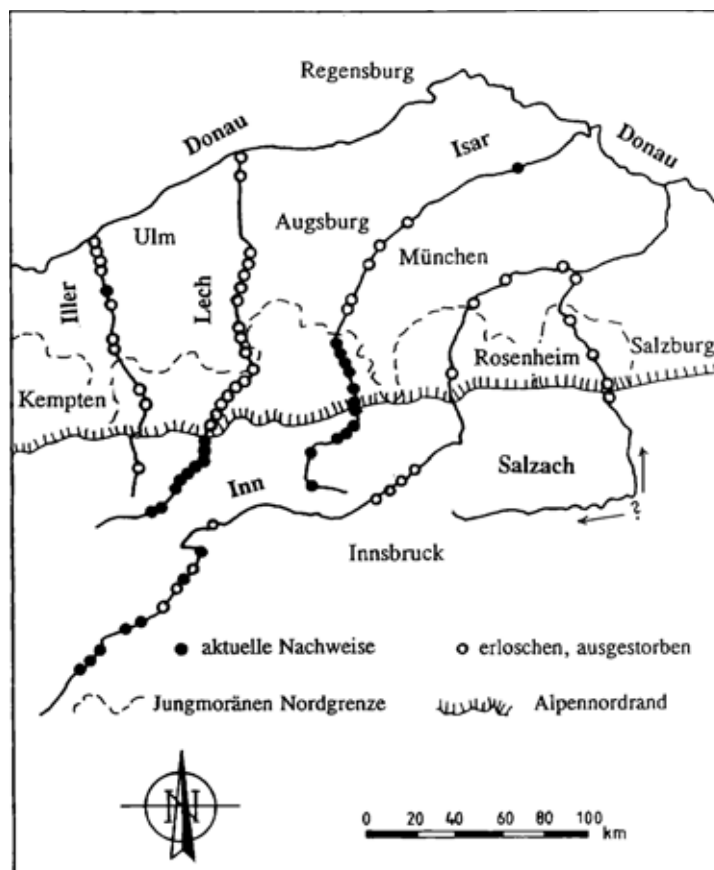


Abbildung 10

**Frühere und aktuelle (nach 1980)
Nachweise von *Myricaria germanica*
Desv. an den Nordalpenflüssen**

(Quellen: BRESINSKY 1965, MÜLLER
n. p., NIKLFELD 1988 in lit., QUINGER
1990, UD-TLMF 1993, WELTEN &
SUTTER 1982)

Die Verbreitungskarte (Abb. 10) von *Myricaria germanica* gibt nicht den aktuellen Gefährdungsgrad der Art wieder. Als Strauch, der bis zu 70 Jahre alt werden kann, handelt es sich bei allen Vorkommen in den Mittel- und Unterläufen sowie dem Oberlauf des Inn um Reliktpopulationen, die sich nicht mehr verzüngen.

Die Vorkommen an der unteren Iller und der unteren Isar (Rosenau bei Dingolfing) sind in alten Kiesgruben (OTTO 1989, QUINGER 1990). Da es sich um grobschottrige Alluvionen handelt, konnten sich bislang keine anderen Gehölze etablieren. Allerdings muß wohl das Grundwasser so hoch anstehen, daß es von den langen Wurzeln der Ta-

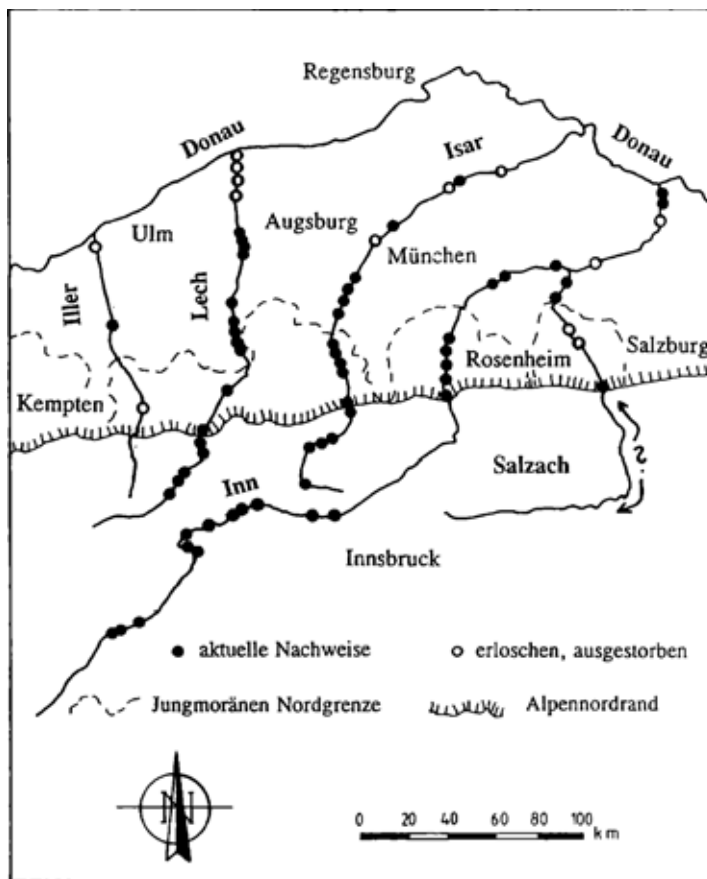


Abbildung 11
Frühere und aktuelle (nach 1980)
Nachweise von *Calamagrostis*
***pseudophragmites* (Heller fil.) Koeler an**
den Nordalpenflüssen
 (Quellen: BRESINSKY 1965, SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990, UDTLMF 1993, WELTEN & SUTTER 1982)

marische erreicht wird. Die Abhängigkeit der Art von anstehendem Grundwasser wird auch an der Ausleitungsstrecke der oberen Isar unterhalb von Krün deutlich. Hier tritt sie erst wieder in größeren Beständen auf, wenn durch Hangwasser eine bessere Wasserversorgung gegeben ist. Die letzten größeren Bestände, wo sich die Tamariske noch regelmäßig vermehrt, finden sich heute am oberen Lech bei Forchach und an der oberen Isar oberhalb des Sylvensteinspeichers.

Von den stenöken Arten der Pioniervegetation scheint sich *Calamagrostis pseudophragmites* am ehesten an die veränderten Standortbedingungen nach dem Flußausbau anzupassen. Auf Kiesbänken ist die Pflanze an allen untersuchten Flüssen vertreten (Abb. 11). An regulierten Abschnitten zeigt sie allerdings eine stark reduzierte Vitalität. Häufig kommen nur noch wenige Individuen vor, die als Relikte der ehemals verbreiteten Uferreitgras-Gesellschaft im Flußröhricht stehen (MÜLLER & al. 1992). Vorkommen von Ersatzstandorten wie z. B. alte Tongruben und Schwemmsandflächen, wie sie PHILIPPI (1988) am Oberrhein beobachtet hat, sind aus dem Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

6.1.2 „Alpenschwemmlinge“

Als sogenannte Alpenschwemmlinge waren vor den wasserbaulichen Eingriffen eine Reihe von Arten aus den Klassen *Thlaspietea* und *Elyno-Seslerietea* bezeichnend für die Kiesbankvegetation (z. B. *Campanula cochleariifolia*, *Gypsophila repens*, *Hieracium stacticifolium*, *Hutchinsia alpina*, *Linaria alpina*, *Petasites paradoxus*, *Saxifraga caesioides* etc.).

Häufig wird in der Literatur angegeben, daß Diasporen oder vegetative Propagationskörper mit dem fließenden Wasser von den Alpen auf die Kiesbänke ins Vorland verschleppt werden.

(MOOR 1958, VOLK 1938, WALAS 1938, SEIBERT 1958). Allerdings ist dies bisher nicht experimentell nachgewiesen, sondern es wurde durch Beobachtungen von Gebirgspflanzen auf Kiesbänken der indirekte Schluß der hydrochoren Verbreitung gezogen. Populationsbiologische Untersuchungen in frisch abgelagerten Hochwassersedimenten an Mittelgebirgsflüssen ergaben, daß die Zahl der Diasporen relativ gering ist. Für die Wiederbesiedelung von fluviatilen Rohböden sind vor allem autogene Prozesse wie z. B. der Diasporenniederschlag und die vegetative Ausbreitung der Pflanzen aus der angrenzenden Vegetation bestimmend (SCHWABE 1991). Auch BRESINSKY (1965) wies bereits darauf hin, daß die wenigsten Gebirgspflanzen im Vorland Schwemmlinge im engeren Sinne sind. Ein Großteil dieser Arten hat die Eiszeiten im Vorland überdauert und fand nach-eiszeitlich auf den offenen Kiesflächen der Alpenflüsse geeignete Wuchsplätze außerhalb der Alpen.

Heute kann durch den Flußausbau auf den Kiesbänken die Auensukzession zum Wald ungehindert fortschreiten, so daß die konkurrenzschwachen und lichtliebenden „Alpenschwemmlinge“ verdrängt werden.

Durch den Vergleich historischer und aktueller Vegetationsaufnahmen vom mittleren Lech ist der Rückgang der *Thlaspietea*- und *Elyno-Seslerietea*-Arten gut dokumentiert (vgl. Tab. 5 und 6). An der unregulierten Fließstrecke der Litzauer Schleife hat sich die Artenzusammensetzung der Kiesbänke

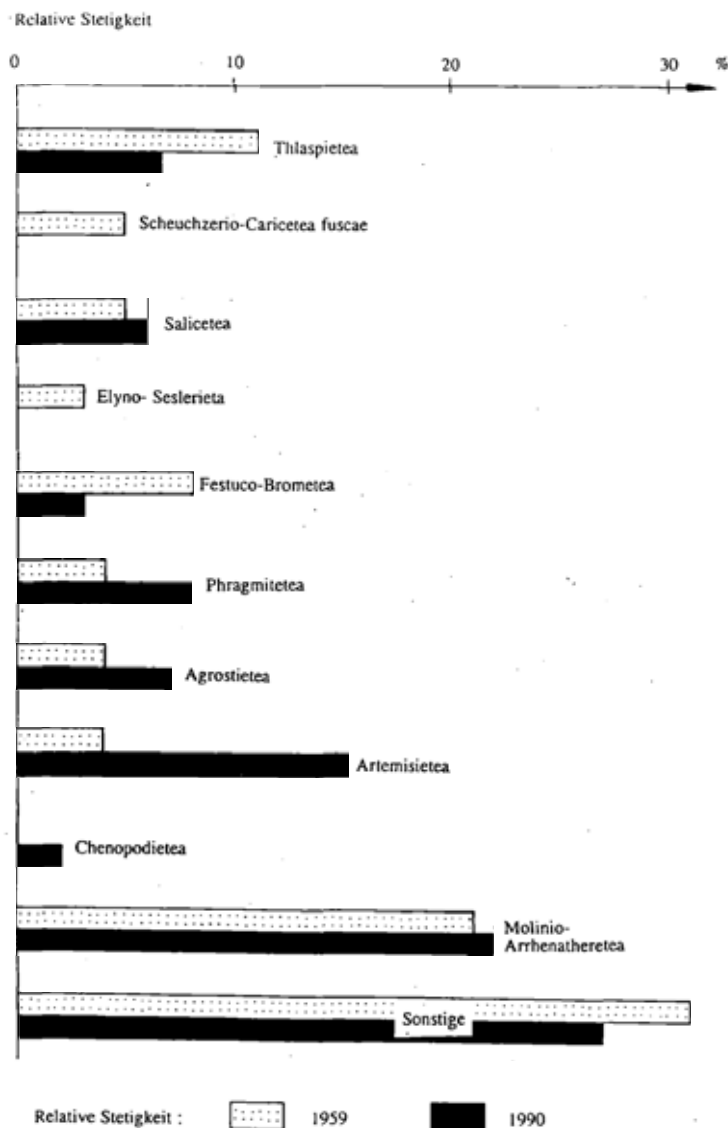


Abbildung 12

Veränderungen der relativen Stetigkeit pflanzensoziologisch gefaßter Artengruppen (Klassen) in der Kiesbankvegetation unter dem Einfluß vorgelagerter Staustufen.

Nach je 25 Vegetationsaufnahmen vom mittleren Lech (Litzauer Schleife), aufgenommen 9 Jahre nach dem Bau des Forggensees (vgl. Tab. 5) und 40 Jahre nach dem Bau des Forggensees (vgl. Tab. 6).

durch den Verlust der Flußdynamik infolge vorgelagerter Staustufen stark verändert (vgl. Abb. 12). Herrschten ehemals Arten der Schuttfluren sowie Blaugrashalden und Halbtrockenrasen vor, so dominieren heute die Vertreter der ausdauernden Ruderalvegetation (*Artemisietea*) und Flutrasen (*Agrostietea*). Neben den Wildflußspezialisten Deutsche Tamariske, Zwergrohrkolben und Knorpelsalat sind an Alpenschwemmlingen ausgestorben: *Linaria alpina*, *Moehringia ciliata*, *Biscutella laevigata* s. str., *Aster bellidiastrum* und *Hieracium staticifolium*. Stark zurückgegangen sind *Campanula cochlearifolia*, *Hutchinsia alpina*, *Sesleria varia*, *Dryas octopetala* u. a. Sie werden unter den heutigen ökologischen Verhältnissen in Zukunft aussterben.

Starke Veränderungen haben auch im feuchten Bereich stattgefunden. Anstelle der Arten der Kalkflachmoore (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) treten heute vor allem Vertreter der Röhrichte (*Phragmitetea*) auf.

Am Beispiel des Lech ist gut vermittelbar, wie komplex die menschlichen Eingriffe in alpine Flußökosysteme wirken. Mit dem Verlust der Flußdynamik ist nicht nur ein Aussterben der Arten der Pioniervegetation der Rohbodengesellschaften verbunden, sondern mittelfristig auch ein starker Rückgang in der Flora ihrer Folgegesellschaften in der fossilen Aue.

Die Arten der Rohbodenstandorte können demnach als Bioindikatoren für die Funktion von Wildflußökosystemen betrachtet werden.

Tabelle 5

Struktur der Kiesbankvegetation an der Litzauer Schleife (Mittellauf Lech) 8 Jahre nach dem Bau des Forggensees (17 Aufnahmen von BRESINSKY 1959 n.p. und 8 Aufnahmen aus USINGER & WIGGER 1961)

Artenzahl	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
	3 2 2 3 2 1 2	3	1 1 3 2	3	2 3 4 2 1 2	2 3	2 2 2
	5 0 1 2 3 7 7	1 8	9 9 3 6	5	2 4 5 1 6 1	4 4	6 7 7
<u>VOK Thlaspietea</u>							
<i>Calamagrostis pseudophrag.</i>	1 . 1 + . . . +	5 3	. . 1 . . .	. . . + . + 1 +	. . . + + + . . .
<i>Campanula cochlearifolia</i>	. . 1 + 1 . . +	. . . . .	. . . + . . .	1 . 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Chondrilla chondrilloides</i>	1 1 . . + 1 1 . .	. . . . .	. . . . .	. . 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Hieracium staticifolium</i>	+ . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	2 . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Hieracium piloselloides</i>	1 + . . + + + . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Silene vulgaris s. glareosa</i>	+ + + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + + . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Petasites paradoxus</i>	. . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 1 . . . .	. . . . .	1 + . . .
<i>Erigeron acris s. angul.</i>	+ + . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + + . .
<i>Hieracium glaucum</i>	1 . . + + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Hutchinsia alpina</i>	+ . . + + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Gypsophila repens</i>	+ . + + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Arabis alpina</i>	+ . . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Linaria alpina</i>	. . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Moehringia ciliata</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Scheuchzerio-Caricetea fuscae</u>							
<i>Equisetum variegatum</i>	. . 1	1 . . . . .	. 1 3 3 . . . .	. . . + + + 2 . .	. . . . .	. . . . .	. 2
<i>Carex flava agg.</i>	. . . . . . . . .	1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. 4 2 . . . . .	. . . 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Parnassia palustris</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . 2 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Carex panicea</i>	. . . . . . . . .	1 . . . . .	. . . 1 2 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Pedicularis palustris</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . + + 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Typha minima</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. 4 . 3 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . 1 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Carex nigra</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Epipactis palustris</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Triglochin palustre</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Pinguicula vulgaris</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Salicetea</u>							
<i>Salix eleagnus (K)</i>	. 1 1 1 1 + + . .	. . . . .	. . . . + . . . .	. 5 3 2 3 3 3 . 2	. . . . .	. . . . .	. + . . . .
<i>Salix eleagnus (S)</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	1 . . . . .	. . . . .	1 . . . .	. . . . .
<i>Salix purpurea (K)</i>	+ . + . +	1 . . . . .	. . . . + . . . .	. . . 1 1 2 2 . 1	. . . . .	. . . . .	. + . . . .
<i>Salix purpurea (S)</i>	. + . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	+ . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Salix daphnoides (K)</i>	. . + . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + + 1 + . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Salix triandra (K)</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . 3 . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . . . .	. . . . .
<i>Salix alba (K)</i>	+ . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Myricaria germanica (K)</i>	. . . . . . . . .	3 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Myricaria germanica (S)</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	3 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Salix myrsinifolia (K)</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 1 1 . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Blyno-Seslerietea</u>							
<i>Sesleria varia</i>	+ . . . . . + . . .	. . . . .	. . 1 . 1 . 1 . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Carduus defloratus</i>	1 + . . + 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 1 + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Dryas octopetala</i>	. . 1 . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Biscutella laevigata s.str.</i>	1 . . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Aster bellidiastrum</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Festuco-Brometea</u>							
<i>Medicago lupulina</i>	+ . + + + . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . + + + r . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Sanguisorba minor</i>	+ + . . + 1 . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . + . . . .	. . . . .	. . . + . . .	. . . + + . .
<i>Prunella grandiflora</i>	. . 1 + + . . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 + . . .
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+ + . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 1 . . .
<i>Calamagrostis varia</i>	. . 1 . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Hippocrepis comosa</i>	+ + . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Thymus praecox agg.</i>	1 . . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . 2 . . .
<i>Plantago media</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Galium anisophyllum</i>	+ . . . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Carlina vulgaris</i>	. . + . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Erica herbacea</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . . .
<i>Pimpinella saxifraga</i>	. . . . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Scabiosa columbaria</i>	. . . . . 3 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Teucrium montanum</i>	+ . . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Gentianella ciliata</i>	. . . . . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

<u>VOK Phragmitetea</u>												
Phalaris arundinacea	.	.	.	2 2	1 1	.	.	.	.	1 + 1 1	2 4	3 . +
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.
Carex elata	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.
Carex gracilis	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Epilobium roseum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Carex rostrata	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<u>VOK Agrostietea</u>												
Festuca arundinacea	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mentha longifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>VOK Artemisietea</u>												
Echium vulgare	.	+	.	2	.	+	+	.	.	.	.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Barbarea vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Reseda lutea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carduus crispus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Petasites hybridus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio alpinus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>VOK Chenopodietea</u>												
Chaenorrhinum minus	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>VOK Molinio-Arrhenatheretea</u>												
Galium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia coerulea	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium tuberosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leucanthemum vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myosotis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Angelica sylvestris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa alpina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus glacialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhinanthus minor	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tetragonolobus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus acris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alchemilla vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula patula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactylorhiza incarnata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphrasia rostkoviana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium boreale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lolium perenne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa trivialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Succisa pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Sonstige</u>												
Tussilago farfara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygala amarella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Linum catharticum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Daucus carota	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thesium pyrenaicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex flacca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia cespitosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Centaurea jacea	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . + + . . . . .	. + . . . . .	. + + + . . . . .
Cirsium arvense	. . . . .	. . . . .	. + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. + 2
Leontodon hisp. hast.	. + . . + . 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .
Festuca ovina agg.	. + . + . + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Alnus incana (K)	. + . 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. 1 + +
Alnus incana (S)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Pinus sylvestris (K)	. 1 + + + . . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Briza media	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . +
Agropyron caninum	. . . + . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Silene alpestris	. . . 1 + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .
Thymus serpyllum	. . . + 1 2 + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Bupthalmum salicifolium	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .
Leontodon incanus	. + + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Picea abies (K)	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Poa compressa	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Potentilla erecta	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .
Agrostis tenuis	. . . + . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Anthoxantum odoratum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Arenaria serpyllifolia	. . . . .	. + . + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Carex ornithopoda	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Euphrasia stricta	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .
Fragaria vesca	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Geranium robertianum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 4 . . + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Hypericum perforatum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .
Kernera saxatilis	. . . + + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Lonicera xylosteum	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Lotus corniculatus ssp. corn	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .
Myosotis sparsiflora	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .
Sagina nodosa	. . . + + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Symphytum officinalis	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . . .

Außerdem je einmal unter Sonstige: *Euphrasia salisburgensis*, *Frangula alnus*, *Silene pusilla*, *Carex montana*, *Juncus articulatus*, *Equisetum arvense*, *Juncus inflexus*, *Orobanche gracilis*, *Gymnadenia conopsea*, *Trifolium medium*, *Ajuga reptans*, *Barbarea stricta*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cornus sanguinea*, *Epilobium montanum*, *Epipactis atrorubens*, *Galium verum*, *Laserpitium latifolium*, *Melica nutans*, *Ranunculus repens*, *Veronica chamaedrys*, *Viburnum lantana*, *Viburnum opulus (K)*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana officinalis*

Gesellschaften:

- [1] **Chondriletum chondrilloidis** (Kl. Thlaspietea rotundifolii)
- [2] **Calamagrostietum pseudophragmitis** (Kl. Thlaspietea rotundifolii)
- [3] **Equiseto-Typhetum minimae und Juncetum alpino-articulati** (Kl. Scheuchzerio-Caricetea fuscae)
- [4] **Salici-Myricarietum** (Kl. Salicetea purpureae)
- [5] **Salicetum eleagni** (Kl. Salicetea purpureae)
- [6] **Phalaridetum arundinaceae** (Kl. Phragmitetea)
- [7] **Dactylo-Festucetum arundinaceae** (Kl. Agrostietea stoloniferae)

Tabelle 6

Struktur der Kiesbankvegetation an der Litzauer Schleife (Mittellauf Lech) 40 Jahre nach dem Bau des Forgensees (25 Aufnahmen aus MÜLLER et al. 1992)

Artenzahl	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
	1 1 1	1	1 1 1 1	1	2	1 1	1 2	
	2 0 4	7 8 2	4 0 2 1 4	8 4 8	9 5 5 1	9 8 3 4	6 4 0	
<u>VOK Thlaspietea</u>								
<i>Silene vulgaris s. glareosa</i>	5 + +	+ + +	+ + + 1 .	1 . . . . .	+ . . . .	. . . . .	2 1	
<i>Calamagrostis pseudophrag.</i>	. . .	3 1 3	1 . + . .	. + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Hutchinsia alpina</i>	. . +	. . .	. 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Hieracium staticifolium</i>	. . .	. . .	. + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Petasites paradoxus</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . .	. . . . .
<i>Arabis alpina</i>	. . 1	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Salicetea</u>								
<i>Salix eleagnus (K)</i>	1 . +	+ + .	5 2 2 3 .	+ + . . . .	. . . . .	. . . . .	+ . . . .	. 1
<i>Salix eleagnus (S)</i>	. . .	. . .	. . . . .	3 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Salix alba (K)</i>	. . .	. . 1	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<i>Salix purpurea (S)</i>	. . .	. . .	. . . . .	2 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Elyno-Seslerietea</u>								
<i>Carduus defloratus</i>	. . .	. . .	. + . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>VOK Festuco-Brometea</u>								
<i>Medicago lupulina</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. 1 . +	r
<i>Thymus praecox agg.</i>	. . +	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ .
<i>Sanguisorba minor</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ .
<i>Pimpinella saxifraga</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . .	. . . . .	. .
<i>Hippocrepis comosa</i>	. . .	. . .	. 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Euphorbia cyparissias</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	r .
<u>VOK Phragmitetea</u>								
<i>Phalaris arundinacea</i>	+ . +	. . +	. . . . .	. + . . . .	4 3 4 3	. + 2 . +	2 .	. .
<i>Barbarea vulgaris</i>	. . .	. . .	. . . . .	2 2 2	. . . . .	. r r . .	. . . . .	. .
<i>Poa palustris</i>	. . .	. . +	. . . + +	. . + . . .	. . . . .	+ + . . . .	. . . . .	. .
<i>Carex gracilis</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	r . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Galium palustre</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	r . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Lycopus europaeus</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ .
<u>VOK Agrostietea</u>								
<i>Festuca arundinacea</i>	+ + +	. 1 .	. 1 r + . .	. . 2 . . .	. . 2 5 4 2 3	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Rumex crispus</i>	. . .	. . .	. . . . .	. r . . . .	. . . . .	r . . . .	. . . . .	. .
<i>Ranunculus repens</i>	. . .	. . .	. . r . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Mentha longifolia</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . + . . .	. . . . .	. .
<i>Plantago major</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . .	. . . . .	. .
<u>VOK Artemisieta</u>								
<i>Urtica dioica</i>	. + .	. . .	. . . r 3	+ r r + 2 1 1	+ . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Carduus personata</i>	. . .	. . .	. . . . +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	r r +	. .
<i>Echium vulgare</i>	+ . +	. . .	. . . r .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1 +
<i>Rumex obtusifolius</i>	. . .	. + .	. . . . .	. . r + . . .	. . . . .	r . . . .	. . . . .	. .
<i>Petasites hybridus</i>	. . .	1 . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	6 . .
<i>Myosoton aquaticum</i>	. 1 .	. . .	. . . . .	. r . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Eupatorium cannabinum</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + r . . .	. . . . .	. .
<i>Carduus crispus</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . r . .	. . r . . .	. . . . .	. .
<i>Reseda lutea</i>	. . .	. . .	. . r . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Galium aparine</i>	. . .	. . .	. . . 2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<i>Cirsium vulgare</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . . .	. . . . .	. .
<i>Alliaria petiolata</i>	. . .	. . .	. . . 2	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. .
<u>VOK Chenopodieta</u>								
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	. . .	. . .	. . . . .	2 . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Stellaria media</i>	. + .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Senecio vulgaris</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . + . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Chaenorrhinum minus</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . r . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<i>Geranium dissectum</i>	. + .	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . .
<u>VOK Molinio-Arrhenatheretea</u>								
<i>Taraxacum officinale</i>	r . +	. r .	+ . r r .	r . . . . .	. . . . .	. . . . .	+ . . . .	r +
<i>Vicia cracca</i>	r . .	r . 1	. . r . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	1 .
<i>Dactylis glomerata</i>	. . +	. . .	. . . . .	. . . . .	. + . 1 . .	. . . . .	. + . . .	+ .
<i>Cerastium holosteoides</i>	r . +	. . .	. . . + .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. + . . .	r .
<i>Arrhenatherum elatius</i>	. . .	. . .	. 1 . . . .	. . . . .	. . . . .	1	r 3 2	. .
<i>Agrostis gigantea</i>	. + .	2 +	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . 1 . . .	. . . . .	. .
<i>Myosotis palustris</i>	. . .	. . .	. . . . .	. . . . .	r . + . . .	. + + . . .	. . . . .	. .
<i>Holcus lanatus</i>	r . +	. . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . + . .	. . . . .	+ .

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Leucanthemum vulgare	r	.	.	+
Trifolium repens	.	1	.	.	.	.	.	+
Cirsium oleraceum	r	.	+
Rhinanthus alectorolophus	r	.	.
Poa trivialis	+
Poa pratensis	r
Poa alpina	.	.	r	.	.	.	.	.
Plantago lanceolata	r	.
Phleum pratense	+	.	.
Festuca rubra	+	.	.	.
Cirsium tuberosum	+	.	.
Chaerophyllum hirsutum	.	.	.	r	.	.	.	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	r	.	.	.	.
<u>Sonstige</u>								
Galium album	+	+	2	.	.	+	r	+
Agropyron caninum	.	.	.	r	.	+	r	.
Deschampsia cespitosa	.	.	1	.	.	1	+	2
Arenaria serpyllifolia	1	1	.	.	r	1	.	1
Tussilago farfara
Cirsium arvense	.	.	r	.	.	.	2	.
Valeriana officinalis	+	r
Stachys sylvatica
Silene dioica	r	.	.	.
Poa compressa	.	+
Equisetum arvense
Daucus carota	+
Centaurea jacea
Alnus incana (K)

Außerdem je einmal unter Sonstige: *Acer pseudoplatanus* (K), *Cardamine impatiens*, *Astragalus glycyphylus*, *Isatis tinctoria*, *Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tangere*, *Linum catharticum*, *Phyteuma spicatum*, *Sedum album*, *Thesium rostratum*, *Verbascum thapsus*, *Veronica catenata*, *Scrophularia nodosa*, *Bupthalmum salicifolium*, *Myosotis nemorosa*

Gesellschaften:

- [1] **Thlaspietea-Rumpf-Gesellschaft**
- [2] **Calamagrostietum pseudophragmitis** (Kl. Thlaspietea rotundifolii)
- [3] **Salicetum elaeagni** (Kl. Salicetea purpureae)
- [4] **Barbarea vulgaris-Gesellschaft** (Kl. Artemisietea vulgaris)
- [5] **Phalaridetum arundinaceae** (Kl. Phragmitetea)
- [6] **Dactylo-Festucetum arundinaceae** (Kl. Agrostietea stoloniferae)
- [7] **Phalarido-Petasitetum hybridi** (Kl. Artemisietea vulgaris)
- [8] **Tanaceto-Arrhenatheretum** (Kl. Molinio-Arrhenatheretea)

6.2 Hemerochore Arten in der Auenvegetation

Der Einfluß des Menschen auf die Flora eines Gebietes zeigt sich neben dem Rückgang und dem Aussterben von Sippen in der Einführung und Naturalisation sowie der Bildung neuer Sippen (SUKOPP 1962). Den einheimischen Arten (Idiophyten), die bereits vor der spürbaren Einflußnahme des Menschen in der ursprünglichen Vegetation vorhanden waren, können die Hemerochoren gegenübergestellt werden, das heißt die Arten, die unter Mithilfe des Menschen in das Gebiet gelangt sind.

Generell werden die Hemerochoren nach dem Einbürgerungsgrad in die reale Vegetation in Ephe-merophyten, Epökophyten und Agriophyten untergliedert (z. B. KOWARIK 1985, SCHROEDER 1969). Ephe-merophyten sind Arten, die sich nicht aus eigener Kraft erhalten können, sondern auf direkte Mitwirkung des Menschen, etwa beim Diasporennachschub, angewiesen sind (z. B. *Lycopersicon esculentum*). Epökophyten haben einen festen Platz in der realen Vegetation, die vom Menschen beeinflusst wird (z. B. Arten, die nur auf Ruderal- und Segetalstandorten oder Wirtschaftsgrünland vorkommen). Beim Wegfall des menschlichen Einflusses würden sie agriophytischen oder einheimischen Arten weichen. Für die Florenentwicklung eines Gebietes sind vor allem Agriophyten von Bedeutung. Darunter versteht man Pflanzensippen, die fester Bestandteil der heutigen natürlichen Vegetation sind und künftig in ihrem Fortbestehen nicht mehr auf menschliche Aktivitäten angewiesen sind (LOHMEYER & SUKOPP 1992). Zur Abgrenzung der Agriophyten eines bestimmten Gebietes verwenden LOHMEYER & SUKOPP (1992) ein historisches, ein vegetationskundliches und ein populationsbiologisches Kriterium:

Einführung und Einbürgerung nach dem Einsetzen des menschlichen Einflusses auf die Vegetation

Vorkommen in natürlicher Vegetation (oder auf natürlichem Standort, wenn Agriophyten eigene Gesellschaften aufbauen)

Kontinuität der Ansiedlung dank ihrer Fähigkeit der Konkurrenz einheimischer Pflanzen zu widerstehen und sich aus eigener Kraft fortzupflanzen. Dabei sollte in der Regel eine Mindestdauer der Etablierung von 25 Jahren angesetzt werden (entsprechend dem Vorgehen der Flora Europaea). Die Problematik solcher Zeitangaben diskutiert KOWARIK (1991). Da für die nordalpinen Flüsse mit Ausnahme von Lech und Isar kaum ältere Vergleichsdaten zur Vergesellschaftung der hemerochoren Sippen vorliegen, erfolgt im Rahmen dieser Arbeit eine zusätzliche Differenzierung (siehe unten).

Im folgenden soll untersucht werden, welche fremdländischen Arten in der natürlichen Vegetation der nordalpinen Wildflußlandschaften vorkommen und wie der Grad ihrer Naturalisation ist. Unter natürlicher Vegetation werden die Gesellschaften verstanden, die nicht direkt vom Menschen beeinflusst werden (im Gegensatz zu Schlagfluren im Auwald oder Halbtrockenrasen). Dabei

wird nicht nur die natürliche Vegetation auf vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Standorten verstanden, sondern auch die auf Standorten, die ihre Entstehung menschlichen Aktivitäten verdanken. Als Beispiel sei das Flußröhricht im Oberlauf der Alpenflüsse genannt, das erst durch die anthropogen veränderte Flußdynamik (infolge des Stau-stufenbaus) vom Unterlauf in die höheren Regionen vordringen konnte oder die Goldruten-Gesellschaft auf episodisch überschwemmten Kiesbänken.

Nach dem Einbürgerungsgrad in die natürlichen Gesellschaften der Aue wird in der Tabelle 7 zwischen zwei Kategorien unterschieden:

Agriophytische Vorkommen:

Darunter fallen die Vorkommen von Hemerochoren in natürlichen Pflanzengesellschaften, die bereits seit 25 Jahren beobachtet wurden. Ist bislang das zeitliche Kriterium nicht erfüllt, so gilt, daß die Art zumindest Ausbreitungstendenz zeigt und/oder an mehreren Flußabschnitten auftritt, so daß eine dauerhafte Einbürgerung angenommen werden kann.

Potentiell agriophytische Vorkommen:

Alle sonstigen Nachweise von Hemerochoren in den natürlichen Gesellschaften. Sie wurden bislang nur an wenigen Flußabschnitten beobachtet. Die Arten treten in den Gesellschaften nur mit geringer Individuenzahl auf und zeigen derzeit kein expansives Verhalten.

Bei der hier verwendeten Definition wurde bewußt auf ein weiteres Kriterium für Agriophyten verzichtet, nämlich das vermutete Verhalten der Art in der potentiell natürlichen Vegetation (vgl. z. B. LOHMEYER & SUKOPP 1992). Bei hochdynamischen Ökosystemen wie den hier behandelten Flußauen ist eine Prognose auf Gesellschaftsebene problematisch.

Zusätzlich lassen sich die Hemerochoren nach ihrer Einbürgerungszeit in Mitteleuropa in Archäophyten (Alteinwanderer) und Neophyten (Neueinwanderer - seit der Entdeckung Amerikas) untergliedern. Die Zuordnung in der Tabelle 7 folgte in der Regel LOHMEYER & SUKOPP (1992).

Für die nordalpinen Flüsse wurden die vorliegenden Aufnahmen der natürlichen Vegetation (vgl. Tab. 1) nach Adventiven untersucht. Tabelle 7 bringt eine Auflistung der Arten mit Angaben zum Status in Mitteleuropa, der Vergesellschaftung und dem Einbürgerungsgrad sowie dem Nachweis im Flußverlauf. Zusätzlich ist bei jeder Art vermerkt, welche Literatur verwendet wurde.

Tabelle 7

Hemerochore Arten in der natürlichen Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften (nach einer Auswertung pflanzensoziologischer Literatur ab 1955, vgl. Tabelle 1)

Status nach der Einbürgerungszeit in Mitteleuropa (Klassifizierung nach LOHMEYER & SUKOPP 1992): A Archäophyt, N Neophyt

Einbürgerungsgrad in den natürlichen Gesellschaften:

Fettdruck: agriophytische Vorkommen / *Kursivdruck:* potentiell agriophytische Vorkommen

Vorkommen: O.: Oberlauf, M.: Mittellauf, U.: Unterlauf, Sts.: Stausee

weitere Erläuterungen vgl. Text

Art/Status Pflanzengesellschaft	Vorkommen	Literatur
<u>Acorus calamus L.</u> /N Magnocaricion- u. Phragmition Ges.	U. Isar	LINHARD 1964
<u>Anchusa officinalis L.</u> /A <i>Dactylo-Festucetum arund.</i>	O. Inn	ZOLLER 1974
<u>Arrhenatherum elatius (L.) P. B.</u> /A <i>Chondriletum, Calamagrostietum pseudo., Salici-Myricarietum, Salicetum elaeagni, Barbarea-Ges., Phalaridetum, Dactylo-Festucetum, Petasitetum hybridi, Tanaceto- Arrhenatheretum, Salicetum triandrae, Salicetum albae, Alnetum incanae, Quercu-Ulmetum, Molinio-Pinetum</i>	U. Iller M. Lech M. Lech U. Lech M. Isar U. Isar U. Isar O. Inn U. Innsts.	MÜLLER & GÖRS 1958 MÜLLER & al. 1992 BRESINSKY 1959 n.p. MÜLLER 1991b SEIBERT & al. 1972 SEIBERT 1962 LINHARD 1964 ZOLLER 1974 CONRAD 1987
<u>Artemisia absinthium L.</u> /A <i>Calamagrostietum pseudo., Dactylo-Festucetum, Alnetum incanae</i>	O. Inn	ZOLLER 1974
<u>Aster tradescantii L.</u> /N <i>Caricetum gracilis, Salicetum albae</i>	U. Isar U. Iller	LINHARD 1964 MÜLLER & GÖRS 1958
<u>Brassica rapa L.</u> /A <i>Chondriletum</i>	O. Isar	BISSINGER & al. 1990
<u>Bromus sterilis L.</u> /A <i>Barbarea-Ges., Salicetum albae</i>	U. Lech U. Isar	MÜLLER 1991b SEIBERT 1962
<u>Bromus tectorum L.</u> /A <i>Barbarea-Ges.</i>	U. Lech	MÜLLER 1991b
<u>Capsella bursa-pastoris (L.) Med.</u> /A <i>Chondriletum, Salicetum elaeagni, Barbarea-Ges., Dactylo-Festucetum, Salicetum triandrae, Alnetum incanae,</i>	U. Iller U. Lech M. Lech M. Isar U. Isar O. Inn	MÜLLER & GÖRS 1958 MÜLLER 1991b MÜLLER & al. 1992 SEIBERT & al. 1972 SEIBERT 1962 ZOLLER 1974
<u>Chaenorhinum minus (L.) Lange</u> /N <i>Chondriletum, Barbarea-Ges.</i>	M. Lech M. Isar O. Isar	MÜLLER & al. 1992 SEIBERT & al. 1972 BISSINGER & al. 1990
<u>Chenopodium album L.</u> <i>Chondriletum, Salicetum triandrae</i>	U. Iller M. Isar	MÜLLER & GÖRS 1958 SEIBERT 1958
<u>Coryza canadensis L.</u> /N Chondriletum, Barbarea-Ges., Rorippo-Agrostietum, Phragmitetum, Salicetum albae	M. Isar M. Isar M. Isar U. Isar	SEIBERT 1958 SEIBERT & al. 1972 MÜLLER n.p. LINHARD 1964
<u>Dactylis glomerata L.</u> /A Chondriletum, Calamagrostietum pseudo., Salici-Myricarietum, Salicetum elaeagni, Barbarea-Ges., Phalaridetum, Dactylo-Festucetum, Petasitetum hybridi, Tanaceto-Arrhenatheretum, Salicetum albae, Alnetum incanae, Quercu-Ulmetum, Adoxo-Aceretum	O. Lech M. Lech U. Lech O. Isar M. Isar U. Isar U. Isar O. Inn	DALHOF & HÄCKER 1992 BRESINSKY 1959, MÜLLER 1991b BISSINGER & al. 1990 SEIBERT 1958, & al. 1972 SEIBERT 1962 LINHARD 1964 ZOLLER 1974

Art/Status Pflanzengesellschaft	Vorkommen	Literatur
<i>Erico-Pinetum, Molinio-Pinetum</i>	M. Salzach M. Lech	SCHUBERT 1984 MÜLLER & al. 1992
<i>Elodea canadensis</i> Michx. /N Potamogetonetus lucentis, Myriophyllo-Nupharetum	M. Lechsts. U. Isar	MÜLLER n.p. LINHARD 1964
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn. /N <i>Barbarea-Ges.</i>	U. Lech	MÜLLER 1991b
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. /N <i>Salicetum elaeagni, Salix purpurea Ges.</i> <i>Barbarea-Ges., Phalaridetum, Salicetum-albae</i>	U. Isar M. Isar U. Salzach	SEIBERT 1962 MÜLLER n.p MÜLLER n.p
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. /N <i>Barbarea-Ges.</i>	U. Lech	MÜLLER 1991b
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Somm. et Lev. /N <i>Petasitetum hybridi</i>	U. Lech U. Isar	WOLF 1988 MÜLLER n. p.
<i>Hesperis matronalis</i> L. /N <i>Salicetum triandrae, Alnetum incanae,</i> <i>Aceri-Fraxinetum</i>	U. Iller U. Isar O. Inn	MÜLLER & GÖRS 1958 SEIBERT 1962 ZOLLER 1974
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle /N <i>Salicetum eleagni, Impatiens gland.-Ges.</i> Barbarea-Ges., Phalaridetum, <i>Dactylo-Festucetum,</i> Salicetum albae, Alnetum incanae, <i>Quercu-Ulmetum, Adoxo-Aceretum</i>	U. Lech M. Isar M. Isar M. U. Innsts. M. Salzach U. Salzach	MÜLLER 1991b SEIBERT & al. 1972, MÜLLER n.p. CONRAD 1987, MÜLLER n.p. SCHUBERT 1984 MÜLLER n.p.
<i>Impatiens parviflora</i> DC. /N <i>Salicetum eleagni,</i> Barbarea-Ges., Phalaridetum, <i>Impatiens glandulifera-Ges.</i> Salicetum albae, Alnetum incanae, Quercu-Ulmetum, Adoxo-Aceretum	U. Lech M. Isar M. Isar U. Isar U. Innsts M. Salzach M. Salzach	MÜLLER 1991b SEIBERT & al. 1972, MÜLLER n.p. LINHARD 1964, SEIBERT 1962 PFADENHAUER & al. 1985 SCHUBERT 1984 EDELHOFF 1983
<i>Isatis tinctoria</i> L. /A <i>Calamagrostietum pseudophragmitis</i>	M. Lech	VETTER 1992
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. /N <i>Phalaridetum arund.</i>	U. Lech	MÜLLER & al. 1992
<i>Medicago x varia</i> Martyn <i>Tanaceto-Arrhenatheretum</i>	U. Lech	MÜLLER 1991b
<i>Melilotus alba</i> Med. /A <i>Chondriletum, Calamagrostietum pseudo.,</i> <i>Salici-Myricarietum, Salicetum elaeagni,</i> <i>Barabarea-Ges., Dactylo-Festucetum</i>	U. Iller U. Lech O. Isar O. Inn	MÜLLER & GÖRS 1958 MÜLLER 1991b BISSINGER & al. 1990 ZOLLER 1974
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall. /A <i>Chondriletum, Salicetum eleagni,</i> <i>Barabarea-Ges., Petasitetum hybridi</i>	U. Iller O. Lech U. Isar O. Inn	MÜLLER & GÖRS 1958 DALHOF & HÄCKER 1992 SEIBERT 1962 ZOLLER 1974
<i>Mimulus guttatus</i> D. C. /N <i>Phalaridetum arund., Polygono-Bidentetum</i>	U. Innsts.	CONRAD 1987
<i>Oenothera biennis</i> agg. L. /N <i>Salicetum elaeagni</i>	M. Isar	MÜLLER n. p.
<i>Parthenocissus inserta</i> (Kerner) Fritsch /N <i>Alnetum incanae</i>	U. Lech	WOLF 1988
<i>Populus x canadensis</i> Moench /N <i>Barabarea-Ges., Tanaceto-Arrhenatheretum</i> <i>Alnetum incanae</i>	U. Lech U. Isar	MÜLLER 1991b SEIBERT 1962
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt. /N <i>Salicetum albae</i>	U. Salzach	MÜLLER n.p

Art/Status Pflanzengesellschaft	Vorkommen	Literatur
<u>Rudbeckia hirta</u> L. /N <i>Salicetum triandrae</i> , <i>Salicetum albae</i>	U. Iller	MÜLLER & GÖRS 1958
<u>Rudbeckia laciniata</u> L. /N <i>Salicetum triandrae</i> , <i>Salicetum albae</i>	U. Iller	MÜLLER & GÖRS 1958
<u>Setaria viridis</u> (L.) P.B.A. <i>Echio-Melilotetum</i>	O. Inn	ZOLLER 1974
<u>Silene alba</u> (Mill.) E.H.L. Krause <i>Dactylo-Festucetum arund.</i> , <i>Alnetum incanae</i>	O. Inn	ZOLLER 1974
<u>Sinapis arvensis</u> L. /A <i>Barbarea-Ges.</i>	U. Lech U. Isar	MÜLLER 1991b SEIBERT 1962
<u>Sisymbrium officinalis</u> (L.) Scop.A <i>Barbarea-Ges.</i>	U. Lech	MÜLLER 1991b
<u>Solidago canadensis</u> L. /N <i>Calamagrostietum pseudo.</i> , <i>Salicetum elaeagni</i> <i>Barbarea-Ges.</i> , <i>Phalaridetum arund.</i> , <i>Phragmitetum</i> , <i>Dactylo-Festucetum</i> <i>Salicetum triandrae</i>	U. Lech U. Salzach M. Isar M. Isar	WOLF 1988 MÜLLER n.p SEIBERT & al. 1972 MÜLLER n.p
<u>Solidago gigantea</u> Ait. /N <i>Barbarea-Ges.</i> , <i>Phalaridetum</i> , <i>Petasitetum hybridum</i> , <i>Solidago gigantea</i> Ges. , <i>Caricetum gracilis</i> , <i>Salicetum triandrae</i> , <i>Salicetum albae</i> , <i>Alnetum incanae</i> , <i>Quercu-Ulmetum</i> , <i>Aceri-Fraxinetum</i>	U. Iller U. Lech M. Isar U. Isar U. Isar U. Innsts U. Salzach	MÜLLER & GÖRS 1958 MÜLLER & al. 1992 SEIBERT 1958 SEIBERT 1962 LINHARD 1964 CONRAD 1987 MÜLLER n.p
<u>Solidago graminifolia</u> (L.) Salisb./N <i>Alnetum incanae</i>	U. Lech U. Isar	BRESINSKY mdl. SEIBERT 1962

Die Ausbreitung von Hemerochoren an alpinen Flüssen erwähnt zum ersten Mal MOOR (1958). Bei der Beschreibung der Schweizer Flußauen stellt er eine neue Pflanzengesellschaft auf, in der *Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea* dominant sind (*Impatiens-Solidaginetum Moor* 1958). Einen hohen Anteil an Neophyten weisen auch Annuellengesellschaften in tieferen Lagen der Schweiz auf (MOOR 1958).

In der natürlichen Vegetation der Nordalpenflüsse treten 40 hemerochore Arten auf. Nach der Einwanderungszeit in die Flora von Mitteleuropa handelt es sich um 14 Archäophyten, 23 Neophyten und 3 Arten mit unsicherem Indigenat.

Der Großteil der aufgezählten Arten kann bislang nur potentiell agriophytisch eingestuft werden. Diese Arten spielen beim Aufbau der Pflanzengesellschaften nur eine geringe Rolle und sind lediglich von lokaler Bedeutung.

Folgende Pflanzen sind jedoch fest (in einer oder mehreren Gesellschaften) eingebürgert und haben (mit Ausnahme von *Acorus calamus*) eine weite Verbreitung im Gebiet:

Acorus calamus
Arrhenatherum elatius
Capsella bursa-pastoris
Coryza canadensis
Dactylis glomerata
Elodea canadensis
Impatiens glandulifera
Impatiens parviflora
Melilotus alba
Solidago canadensis
Solidago gigantea

Von ihnen verhalten sich *Arrhenatherum elatius* und *Solidago gigantea* stark verdrängend und bauen eigene Gesellschaften auf.

Obwohl das vorliegende Datenmaterial keine statistische Auswertung zuläßt, zeigen sich bei der Verteilung auf die Pflanzengesellschaften gewisse Trends ab. Nach den standörtlichen Typen der Auenv egetation haben die Hemerochoren drei Schwerpunkte der Verbreitung: die Überflutungsvegetation, die rezenten Auwälder und die Pioniervegetation. Arm an Adventiven ist die Vegetation der Altwässer und der fossilen Auen.

Bezogen auf fest eingebürgerte Arten (Agriophyten sensu lato) beschränken sich die Vorkommen im wesentlichen auf die Überflutungsvegetation und die periodisch überschwemmten Auwälder.

6.2.1 Pioniervegetation der Rohbodenstandorte

Wenngleich auf den ersten Blick die Zahl der Hemerochoren in der Pioniervegetation relativ hoch erscheint, so wird bei der Betrachtung der Vegetationsaufnahmen deutlich, daß sie für den Gesellschaftsaufbau keine Rolle spielen. In der Regel treten sie mit geringer Stetigkeit und niederem Deckungsgrad auf und vermitteln so den Eindruck von zufälligen Begleitern. Als fest eingebürgert gelten *Conyza canadensis* und *Dactylis glomerata* (z. B. seit SEIBERT 1958 im *Chondriletum* an der mittleren Isar), *Melilotus alba* (im *Calamagrostietum*) und *Solidago canadensis* (im *Salicetum elaeagni*).

Am häufigsten treten Agriophyten im *Calamagrostietum pseudophragmitis* und im *Salicetum elaeagni* auf, was damit zu erklären ist, daß diese Gesellschaften auch bei gestörter Flußdynamik noch in den Unterläufen vorkommen. Diese beiden Gesellschaften weisen innerhalb der Pioniervegetation auch den höchsten Anteil an potentiellen Agriophyten auf.

Frei von Hemerochoren sind das *Typhetum minima* und das *Juncetum alpini*. Selten treten Adventive im *Salici-Myricarietum* auf.

6.2.2 Gehölzfreie Überflutungsvegetation

Im Vergleich zu den anderen Vegetationsgruppen in der Au zeichnet sich die Überflutungsvegetation durch einen hohen Anteil von Hemerochoren aus. Hier finden sich die meisten Agriophyten im engeren Sinne.

Besonders aufnahmebereit für Agriophyten ist die *Barbarea vulgaris*-Gesellschaft. Hier hat *Capsella bursa-pastoris* den Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der Auenvegetation. Eine Reihe von Adventiv-Arten wachsen im *Dactylo-Festucetum*, wobei insbesondere *Dactylis glomerata* und *Melilotus alba* zu nennen sind. Das *Tanaceto-Arrhenateretum* wird vom Glatthafer geprägt.

Besonders auffällig vollzieht sich derzeit die Ausbreitung einiger Neophyten auf den Kiesbänken. An der mittleren Isar ist seit 1992 *Impatiens glandulifera* explosionsartig in Ausbreitung und besiedelt mit hoher Deckung die Kiesbänke (MÜLLER n. p.). Ob die Dominanzbestände von Dauer oder nur eine vorübergehende Erscheinung sind, bleibt abzuwarten. An der mittleren Salzach erreicht die Art im *Phalaridetum* hohe Deckungswerte (BUSHARDT & al 1990). Die rasche Ausbreitung von *Impatiens glandulifera* entlang von Gewässern ist vor allem für tiefere Lagen aus ganz Mitteleuropa bekannt (KOPECKY 1967b, LOHMEYER & SUKOPP 1992, SCHULDES & KÜBLER 1990). Der Einbürgerungserfolg dieser Einjährigen wird u. a. auf die hohe Samenproduktion und die lange Keimfähigkeit der Samen (nach STROBL 1982 bis zu 6 Jahre) zurückgeführt. Durch das Wasser können die Samen rasch verschleppt werden. Die rasche Einbürgerung in den

alpinen Flußauen verdankt die Art vermutlich der Frostresistenz ihrer Samen, die frosthärter als die von *Impatiens parviflora* sind (PERRINS & al. 1990).

Die konkurrenzstarke Große Goldrute hat neben Vorkommen in der *Barbarea*-Gesellschaft, im *Phalaridetum* und im *Petasitetum hybridum* ihren Verbreitungsschwerpunkt in der artenarmen *Solidago gigantea*-Gesellschaft. Durch die vegetative Ausbreitung kann die Art bestehende Gesellschaften wie das *Calamagrostietum pseudophragmitis* unterwandern und verdrängen (MÜLLER & al. 1992).

6.6.3 Verlandungsvegetation der Altwässer

Über Hemerochoren in der Altwasservegetation liegen bislang nur wenige Nachweise vor. Zu berücksichtigen ist allerdings, daß Altwässer durch Flußbaumaßnahmen stark zurückgegangen sind und darum nur wenige Untersuchungen über sie vorliegen.

Von den unteren Isarauen beschreibt bereits LINHARD (1964) *Acorus calamus* in *Magnocaricion*- und *Phragmition*-Gesellschaften. In Schwimmblattgesellschaften ist hier wie an der mittleren Salzach *Elodea canadensis* fest eingebürgert (DIEPOLDER & LENZ 1992).

In Stauseen an Lech und Inn hat die Kanadische Wasserpest zum Teil große Flächen erobert und muß als agriophytisch eingestuft werden (MÜLLER n. p.).

6.6.4 Periodisch überschwemmte Auwälder

Hier finden sich im *Salicetum albae* und im *Alnetum incanae* die meisten Hemerochoren. Ein Großteil von ihnen sind in den Auenwäldern nur zufällige Begleiter, die an Störungsstellen gebunden sind (Epökophyten) und nur von vorübergehender Erscheinung sind (z. B. *Capsella bursa-pastoris*).

Agriophytische Vorkommen in den Weichholzaunen sind von *Hesperis matronalis*, *Impatiens parviflora*, *Impatiens glandulifera* und *Solidago gigantea* bekannt. *Impatiens*- und *Solidago*-Arten sind auffällige Erscheinungen im *Alnetum incanae* der Unter- und Mittelläufe. In den mittleren- und unteren Inn- und Salzachauen ist *Impatiens glandulifera* ein hochsteter Begleiter in der Krautschicht des *Alnetum incanae*. In den unteren Lechauen bildet *Solidago gigantea* dichte Herden im Unterwuchs der nur noch episodisch überschwemmten Grauerlenwälder. Nur wenige heimische Arten wie z. B. *Urtica dioica* sowie die Ranker *Galium aparine* und *Humulus lupulus* können sich in geringen Deckungsanteilen halten.

HÜGIN (1963) nimmt für die Oberrheinebene an, daß *Solidago gigantea* und *Impatiens glandulifera* durch die Auwaldrodungen in den 50-er Jahren einen enormen Aufschwung erfuhren. Auch für die Alpenflüsse ist zu vermuten, daß anthropogene Einflüsse ihre Ausbreitung begünstigt haben. Bei den Grauerlen- und Silberweidenwäldern in den Unterläufen handelt es sich überwiegend um gestörte Bestände, die durch Grundwasserabsenkung zumindest zeitweise unter Wassermangel leiden und nur noch episodisch überschwemmt werden.

Vermutlich hat auch die bis vor 30 Jahren gebräuchliche Niederwaldnutzung das Eindringen einiger Neophyten wesentlich begünstigt.

Reynoutria japonica kommt bislang nur lokal an den Nordalpenflüssen im Mantel des *Salicetum albae* vor so z. B. in den Salzachauen (MÜLLER n. p.) und wird darum als potentiell agriophytisch klassifiziert.

6.2.5. Auwälder außerhalb der rezenten Au

Fast vollständig frei von Hemerochoren sind die Kiefernwälder außerhalb der rezenten Auendynamik. Außer *Dactylis glomerata* und *Arrhenaterum elatius* sind hier keine bedeutenderen Vorkommen bekannt. Es ist anzunehmen, daß diese Arten durch die frühere Streunutzung der Wälder gefördert wurden. Ob sie sich in Zukunft aus eigener Kraft in den Wäldern behaupten können, bleibt abzuwarten.

6.2.6 Ursachen für die Ausbreitung von Agriophyten

Flußlandschaften sind generell als bevorzugte Wander- und Ausbreitungswege für Pflanzen und Tiere bekannt. Als Wanderstraßen dienen dabei vor allem die offenen Ufer der Flüsse sowie einige Verlichtungsgesellschaften der Auwälder (BRESINSKY 1965, TÜXEN & LOHMEYER 1950). Nach der neuesten Zusammenstellung von Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas (LOHMEYER & SUKOPP 1992) kommen in Flußufergesellschaften die meisten Agriophyten vor. Auch hierfür dürfte die Lage an Wanderwegen der Flora mit verantwortlich sein.

Obwohl durch Flußbaumaßnahmen die natürliche Dynamik eingeschränkt wurde und so offene Flächen abnahmen, besteht nach vorliegenden Untersuchungen und anderen Arbeiten (KOPECKY 1967b, SCHWABE & KRATOCHWIL 1991) ein Zusammenhang zwischen Wasserbaumaßnahmen und der raschen Ausbreitung und Einbürgerung von Hemerochoren.

Vermutlich fördert auch die Eutrophierung der Gewässer die Ausbreitung von Adventiven. Die Salzach, deren Wasser unter den Alpenflüssen am stärksten verschmutzt ist (Abb. 4), fällt durch einen besonders hohen Anteil an Agriophyten auf.

Generell treten hemerochore Sippen besonders häufig in den Unterläufen der alpinen Flüsse auf. Das ist für das Untersuchungsgebiet ebenso belegt wie für die Auen der Schweiz (MOOR 1958, HELLER 1962). Zum Oberlauf nimmt die Zahl an Adventiven kontinuierlich ab. Die letzten ungestörten bzw. schwach gestörten Wildflußlandschaften in den Nordalpen wie der obere Lech (MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990) sind bislang frei von Agriophyten.

Ökologische Untersuchungen an der letzten großen alpinen Wildflußlandschaft in den Südalpen, dem Tagliamento, machen darüber hinaus deutlich, daß heute auch intakte Umlagerungsstrecken von adventiven Arten erobert werden und ein deutliches Gefälle in der Häufigkeit von Neophyten im Flußverlauf besteht (LIPPERT & al. 1995).

Der Tagliamento im Friaul entspringt in den Venezianischen Alpen und weist auf über 100 km noch

ein natürliches Gewässerregime auf. Der alpine Oberlauf (Forni di Sotto 750 m NN) ohne größere Siedlungen ist weitgehend frei von Hemerochoren. Nur einmal konnte im *Chondriletum Conyza canadensis* beobachtet werden.

Bereits bei Tolmezzo (Oberlauf 300 m NN) treten eine Reihe von Hemerochoren auf, die aufgrund der Häufigkeit und Dominanz in der Auenvegetation als agriophytisch angesehen werden können: *Populus canadensis*, *Robinia pseudoacacia* und *Impatiens parviflora* im *Alnetum incanae*, *Eriogonon annuus* und *Solidago gigantea* im *Calamagrostietum pseudophragmitis* und im *Salicetum elaeagni*.

Im Mittellauf und Unterlauf (außerhalb der Alpen), wo der Tagliamento eine bis zu 2 km breite Umlagerungsstrecke bildet, werden dann ganze Auengesellschaften von Neophyten aufgebaut. So ersetzt das *Amorpha fruticosa*-*Populus canadensis* Gebüsch das Weiden-Grauerlengebüsch vollständig. Hier ist *Buddleja davidii* fest eingebürgert.

Auf den regelmäßig überschütteten Kies- und Sandbänken treten viele Neubürger auf wie z. B. *Oenothera div. spec.*, *Xanthium div. spec.*, *Bidens frondosa*, *Lepidium virginicum*, *Digitaria ischaemum*, *D. sanguinalis*, *Eragrostis frankii*, *E. pectinacea*, *Panicum gattingeri*, *Brassica nigra* u. a. (MELZER & BREGANT 1989).

Als Gründe für die Zunahme der Agriophyten vom Ober- zum Unterlauf der Alpenflüsse sind zu nennen:

- Klimatische Gründe: Eine Reihe von Adventiven stammen aus wärmeren Regionen. Generell bevorzugen darum Agriophyten in Mitteleuropa die tieferen Lagen, während sie hingegen im Hügel- und Bergland seltener sind (LOHMEYER & SUKOPP 1992).

Ausbreitungszentren: Im Unterlauf der Alpenflüsse konzentrieren sich die größeren Siedlungen, die als Ausbreitungszentren für Adventive gelten.

Anthropogene Störungen: Die wasserbaulichen Eingriffe nehmen vom Ober- zum Unterlauf an Intensität zu. Die damit verbundene Störung der Flußdynamik führte zu einer Veränderung der Auengesellschaften und ermöglicht das Eindringen von neuen Arten. Außerdem ist anzunehmen, daß die intensive landwirtschaftliche Nutzung (z. B. Ackerbau) des weiteren Talraumes und die Eutrophierung der Gewässer das verstärkte Eindringen von Hemerochoren in die natürliche Vegetation zur Folge hat.

7. Zusammenfassende Darstellung der Veränderungen von Flora und Vegetation unter dem Einfluß des Menschen

Nach den Auswirkungen auf Flora und Vegetation lassen sich die menschlichen Eingriffe auf alpine Flußökosysteme generell in drei Gruppen untergliedern:

- Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet
- Flußregulierungen
- Staustufenbau

Überlagert werden diese Eingriffe durch einen zunehmend stärkeren Nährstoffeintrag in die Flußsysteme, der mit der Siedlungsentwicklung im Alpenraum und dem Vorland verbunden ist.

7.1 Landschaftsveränderungen im Einzugsgebiet

Über die Auswirkungen der mittelalterlichen Rodungen im Gebirge und der zunehmenden Besiedlung des Alpenraumes auf Flora und Vegetation der Alpenflüsse liegen keine Daten vor. Jedoch ist anzunehmen, daß mit der verstärkten Ablagerung von feineren Sedimenten in den Unterläufen auch Veränderungen in Flora und Vegetation verbunden waren. Im Überschwemmungsbereich breiteten sich dadurch Überflutungsgesellschaften wie die Barabarakraut-Gesellschaft und das Flußröhricht aus. Im flußferneren Bereich wurden mit der Ausbildung von Auenlehmedecken Grauerlen-, Silberweiden- und Eschen-Ulmenwälder begünstigt. Vermutlich fand auch seit dem Mittelalter verstärkt die Einwanderung von Acker- und Ruderalarten, insbesondere von Archäophyten, in die Auen statt.

7.2 Flußregulierungen

Ende des letzten und zu Beginn dieses Jahrhunderts wurden umfangreiche Flußregulierungen durchgeführt. Ihre Auswirkungen auf die Auenvegetation sind am Lech (DALHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER 1991b, MÜLLER & al. 1992, SCHAUER 1984b, VETTER 1992) und an der Isar (JERZ & al. 1986, SEIBERT 1962) ausführlich dokumentiert worden.

Die Flußbettstreckung hat eine drastische Verringerung der Bereiche zur Folge, die von Umlagerungsprozessen geprägt sind und die periodisch überschwemmt oder vom Druckwasser versorgt werden (vgl. Abb. 6 und 7). Die Vegetation der Rohbodenstandorte und der Altwasser nimmt dadurch stark ab. Pioniergeellschaften treten nur noch in Restbeständen auf den Kiesbänken innerhalb des regulierten Gerinnes auf. Außerhalb des eingedeichten Flusses läuft die Auensukzession zum Wald ungehindert weiter. In Abhängigkeit vom Substrat kann man zwischen zwei Sukzessionsreihen unterscheiden:

- a) auf Alluvionen mit hohem Anteil von Geröllen (Isar und Lech) entwickeln sich auf den Standorten der ehemaligen Knorpelsalatflur verschiedene Trockenwälder wie Schneeheide-Kiefernwald und Pfeifengras-Kiefernwald (BRESINSKY 1958, DAHLHOF & HÄCKER 1992, MÜLLER 1991b). Im Alpenvorland und im wärmeren inneralpinen Inntal verläuft die Sukzession über das trockenheitsresistente Sanddorngebüsch (GÖTTLING 1968). Durch die frühere Beweidung in Flußauen wurden die sekundären Brennen häufig offen gehalten, so daß sich Halbtrockenrasen-Gesellschaften entwickelten.
- b) auf Alluvionen mit höherem Sandanteil verläuft die Auensukzession rascher, da das Wasser nicht zum Mangelfaktor wird. Uferreitgras-Gesellschaft und Weiden-Tamarisken-Gebüsch wer-

den über das Purpurweiden-Gebüsch und den Grauerlenauwald vom Eschen-Ulmenauwald abgelöst.

Heute werden die ehemaligen Umlagerungstrecken im wesentlichen von Grauerlenwäldern eingenommen. Ihr überproportional hoher Flächenanteil ist zurückzuführen auf:

- die einseitige Sedimentation von Sanden in den flußnahen Bereichen nach der Regulierung, die viele ehemalige Schotterflächen überdeckte (DALHOF & HÄCKER 1992, OW 1952).

- die Niederwaldnutzung der Auwälder, die die regenerationsfähige Erle begünstigte und so die Sukzession zum Eschen-Ulmenwald verhinderte (GÖTTLING 1968, SEIBERT 1966).

Allerdings handelt es sich bei den Grauerlenwäldern um degenerierte Ausbildungen, die allenfalls episodisch überflutet werden und bereits eine Reihe von Trockenheitszeigern in der Krautschicht aufweisen.

Stark vom Rückgang betroffen ist auch die Vegetation der Altwasser (vgl. z. B. GEPP 1986). Durch die Sohlenerosion senkt sich der Grundwasserspiegel ab, so daß ehemalige Flußrinnen trocken fallen oder nur noch zeitweise Wasser führen. Altwasser verlanden dadurch rasch und werden vom Grauerlenwald überwachsen.

Von den periodisch überschwemmten Auwäldern in den Unterläufen verzeichnen der Mandelweiden- und der Silberweidenauwald starke Flächenverluste. Häufig sind sie nur noch als schmaler Gehölzsaum den degenerierten Grauerlenwäldern vorgelagert (z. B. MÜLLER 1991b, SEIBERT 1962).

Im Bereich von Ausleitungsstrecken verschärft sich die Situation für die vom Grund- und Druckwasser abhängigen Auengesellschaften.

Grauerlen-, Eschen-Ulmen- und Kiefernwälder verzeichneten durch die Regulierung einen Flächenzuwachs. Veränderte Landnutzungsformen reduzierten sie jedoch im Laufe der Zeit beträchtlich. Durch die Regulierung konnten ehemals überschwemmungsgefährdete oder grundwassernahe Standorte intensiver genutzt werden. In den Unterläufen wurde so die Flächennutzung in den fossilen Auen intensiviert. Halbtrockenrasen und Streuwiesen wurden in Intensivgrünland und schließlich in Ackerflächen umgewandelt. Siedlungsflächen dehnten sich in ehemalige Auenstandorte aus.

Zusammenfassend betrachtet führen Regulierungsmaßnahmen vor allem zu quantitativen Veränderungen bei flußtypischen Pflanzengesellschaften. Dabei sind im besonderen die Pioniervegetation und die Vegetation der Altwasser vom Rückgang betroffen. Demgegenüber nehmen Gesellschaften der fossilen Aue zu. Dies belegen auch Untersuchungen von anderen Alpenflüssen (BRAVARD & al. 1986, PAUTOU & al. 1991, PAUTOU & BRAVARD 1982, ROUX & al. 1989).

7.2 Staustufenbau

Seit der Mitte dieses Jahrhunderts entstanden vor allem im Mittel- und Unterlauf der Alpenflüsse zahlreiche Staustufen, die zu tiefgreifenden Verän-

derungen der Flußdynamik führten. Neben quantitativen Verschiebungen in der Auenvegetation wirken sie sich vor allem stark auf die Artenkombination aus.

Im Bereich der Staustufen ging der Flußcharakter verloren. In der amphibischen Zone herrschen Verlandungsgesellschaften eutraphenter Stillgewässer wie Wasserpflanzengesellschaften aus der Klasse *Potamogetea* sowie Schilfröhricht und Rohrkolbenbestände vor. Auwälder fehlen in der Regel. Eine Sonderstellung nehmen die Innstauseen ein, die bedingt durch die hohe Schwebstofffracht des Flusses bereits 20 Jahre nach dem Staustufenbau vollständig verlandet waren. Innerhalb der Stauseen hat sich dort sekundär ein Gleichgewicht zwischen Erosion und Sedimentation eingeschaltet. Silberweiden- und Grauerlenauwälder sowie Überflutungsgesellschaften konnten dadurch wieder entstehen. Gegenüber dem ursprünglichen Zustand treten aufgrund der einseitigen Sedimentation von feineren Feststoffen jedoch nur eutraphente Gesellschaften wie *Phragmitetum*, *Phalaridetum* und Großseggenrieder etc. auf. Die charakteristischen Gesellschaften der ehemaligen Umlagerungsstrecken wie die Knorpelsalat-Gesellschaft, die Uferreitgras-Gesellschaft, die Zwergrohrkolben-Gesellschaft und das Weiden-Tamarisken-Gebüsch fehlen (vgl. CONRAD-BRAUNER 1990).

Auswirkungen von Staustufen auf nachfolgende Fließstrecken sind an den nordalpinen Flüssen vor allem am Lech (MÜLLER 1991b, MÜLLER & al. 1992, SCHAUER 1984 b, VETTER 1992), an der Isar (JERZ & al. 1986, SEIBERT & ZIELONKOWSKI 1972, SPEER 1977) und an der Salzach (BUSHARD & al. 1990) untersucht worden.

An unregulierten Fließstrecken wird durch vorgelegte Staustufen eine Sohlenerosion und Flußbettfixierung eingeleitet. Regulierte Strecken tiefen sich unterhalb der Staustufen weiter ein. Durch Schwellbetrieb wird die Sohlenerosion vermutlich verstärkt. Eingriffe in die Abflußführung, wie Kappung der Hochwasserspitzen und Aufbesserung des Niederwasserstandes, schränken die Flußdynamik zusätzlich stark ein (vgl. Abb. 7). Erosions- und Akkumulationsprozesse, die zentrale Voraussetzung für die Pioniergesellschaften und viele ihrer Folgegesellschaften sind, laufen darum nicht mehr ab. Die stark abgeschwächte Flußdynamik ist nur noch nahe des Hauptgerinnes wirksam.

Pioniergesellschaften werden im gerinnenahen Bereich von Überflutungsgesellschaften ersetzt (MÜLLER & al. 1992). Im Flußverlauf konnten so die Barbarakraut-Gesellschaft, das Flußröhricht und andere nitrophile Gesellschaften bis in die Oberläufe vordringen. Typische Arten der Wildflußlandschaften sind auch in den unregulierten Abschnitten stark zurückgegangen (z. B. *Calamagrostis pseudophragmites*, *Erigeron acris subsp. angulosus*) oder ausgestorben (*Chondrilla chondrilloides*, *Myricaria germanica*, *Typha minima*). Demgegenüber haben sich konkurrenzstarke Neophyten ausgebreitet und zum Teil eigene Gesellschaften aufgebaut (*Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*).

Untersuchungen auf Kiesbänken an unterschiedlich stark beeinflussten Fließstrecken am Lech zeigen, daß für die spezifische Vegetation der Roh-

bodenstandorte die Morphodynamik der zentrale Standortfaktor ist (MÜLLER & al. 1992). Ist die Morphodynamik durch Staustufen abgeschwächt, breiten sich Gesellschaften der Überflutungsvegetation aus. Es ist anzunehmen, daß mit dem Verlust der Morphodynamik auch ein besseres Nährstoffangebot in den Alluvionen verbunden ist. Inwieweit dies die Arten der Überflutungsvegetation begünstigt, soll bei zukünftigen pflanzen- und nährstoffökologischen Untersuchungen geklärt werden.

Im flußferneren Bereich verläuft die Auensukzession ungehindert zu reiferen Auwaldgesellschaften weiter. Grauerlenauwälder und Eschen-Ulmwälder nehmen daher flächenmäßig zu.

Mit dem Verlust der Flußdynamik ist auch ein starker Rückgang in der Altwasservegetation verbunden. Aufgrund der veränderten Gewässerökologie können auch in unregulierten Abschnitten die typischen oligotraphenten Gesellschaften der ehemaligen Wildflußlandschaft wie *Caricetum davaliana*, *Primula-Schoenetum* und *Astero bellidiastro-Saxifragetum* nicht mehr entstehen. Bestehende Altwässer werden von Großseggen-Gesellschaften und Schilfröhricht beherrscht und verlanden unter der reduzierten Flußdynamik rasch.

Zusammenfassend betrachtet wird deutlich, daß der Staustufenbau erhebliche ökologische Auswirkungen auf verbliebene Fließstrecken hat. Die zentrale Eigenschaft des alpinen Flußökosystems, die hohe Morpho- und Abflußdynamik, geht dadurch verloren. Neben den quantitativen Verschiebungen der Auenvegetation sind vor allem die qualitativen Veränderungen von besonderer Tragweite. Die an die spezifischen Verhältnisse von alpinen Flußökosystemen angepaßten Arten und Biozönosen sterben aus. Häufige Gesellschaften der mitteleuropäischen Fließgewässer und vom Menschen geprägte Gesellschaften (Ruderalgesellschaften) mit euryöken Arten nehmen zu. Dieselbe Entwicklung ist für die Kiesbankfauna, Wassermollusken und die Fischfauna sowie das Makrozoobenthos von den Nordalpenflüssen belegt (FOECKLER & al. 1991, MAUCH 1984, PLACHTER 1986, REICH 1991, SIEMENS 1989, WALDERT 1991).

Auch an anderen Flüssen in Mitteleuropa, so z. B. am Oberrhein (HÜGIN & HENRICHFREISE 1992), sind starke Veränderungen in der Auenvegetation infolge des Baus von Staustufen nachgewiesen worden. Damit wird deutlich, daß der natürlichen Dynamik eine Schlüsselrolle in Flußökosystemen zukommt.

8. Naturschutz

Alpine Flußauen nehmen im Naturhaushalt in verschiedener Hinsicht eine Sonderstellung ein:

- Sie kompensieren unter natürlichen Verhältnissen die Hochwasserabflüsse. Erst durch die Regulierung der Alpenflüsse und die Reduzierung der rezenten Auen häufen sich im Alpenvorland die Hochwasserereignisse.
- In ihren Talräumen verlaufen mächtige Grundwasserströme. Aufgrund der hohen Niederschläge im Alpenraum zählen sie zu den nachhaltigsten und größten Trinkwasservorkommen

in Europa. Akute Probleme bei der Gewinnung von sauberem Trinkwasser entstanden erst durch den Ausbau der Alpenflüsse und der damit verbundenen Intensivierung der Landnutzung in den Auen.

- c) Sie besitzen unter natürlichen Bedingungen eine hohe biologische Produktivität, wodurch eine rasche Regeneration bei Verschmutzungen gegeben ist. Die rasche „natürliche Selbstreinigung“ verdanken sie ihrer Feststoff- und Abflußdynamik, sowie der niedrigen Wassertemperatur.
- d) Als besonders artenreiche und vielfältig strukturierte Ökosysteme sind sie aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes aus folgenden Gründen besonders schützenswert:
 - Sie weisen eine Reihe stenöker Organismen und Biozönosen auf, die eng an die ökologischen Verhältnisse angepaßt sind und bei Biotopverlust keinen Ersatzlebensraum annehmen. Für die Erhaltung zahlreicher Pflanzen- und Tierarten kommt ihnen europaweit und z. T. auch global besondere Bedeutung zu (vgl. z. B. MÜLLER 1991c, REICH 1990).
 - Als zentrale Korridore für Pflanzen- und Tierwanderungen werden sie unter den sich abzeichnenden Klimaveränderungen auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Inwieweit sie die Aufgabe als Ausweichkorridore bei sich rasch verändernden Umweltbedingungen übernehmen können, wird sehr stark von der Funktion ihrer natürlichen Dynamik abhängen.
- e) Innerhalb Europa zählen die letzten intakten Wildflußlandschaften zusammen mit einigen hochalpinen Landschaften zu den letzten Gebieten, in denen die natürliche Dynamik in Ökosystemen abläuft. Sie sind damit zentrale Untersuchungsobjekte der Naturschutz- und Ökosystemforschung (MÜLLER 1990c, PLACH-

TER 1993). An ihnen können viele Erkenntnisse zur ursprünglichen Dynamik und Struktur unserer europäischen Auen gewonnen werden. Aktuelle Fragen des Arten- und Biotopschutzes sowie zur Funktion von natürlichen Ökosystemen können an ihnen untersucht werden wie z. B.:

- Wie laufen Wiederbesiedlungsvorgänge nach natürlichen Katastrophen ab?
- Wie werden natürliche Aussterbevorgänge im Vergleich zu anthropogen bedingten kompensiert?
- Welche Rolle spielt die Dynamik in Ökosystemen und kann sie evt. durch Managementmaßnahmen ersetzt werden?
- Wie groß müssen Schutzgebiete sein, damit sie in ihrer Eigenart erhalten bleiben - welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang adventive Arten?

8.1 Zur aktuellen Bestandssituation und Gefährdung der Auenvegetation

Nach einer ersten Inventarisierung der Alpenflüsse gibt es im gesamten Alpenraum keinen größeren Fluß, der auf seiner gesamten Länge unverbaut ist. Naturnahe Flußabschnitte, das heißt Fließstrecken oberhalb von Staustufen und mit Gewässergüte I finden sich nur noch vereinzelt im alpinen Einzugsgebiet (MARTINET & DUBOST 1992). Die letzte große und mehr als 100 km lange alpine Umlagerungsstrecke liegt am Tagliamento (Italien) in den Südalpen.

Im Nordalpenraum ist der Lech in Tirol der letzte Fluß mit Abschnitten, in denen die Flußdynamik natürlich abläuft (vgl. Abb. 5). Hier findet sich das gesamte Spektrum der Auenvegetation eines geröllreichen Oberlaufes.

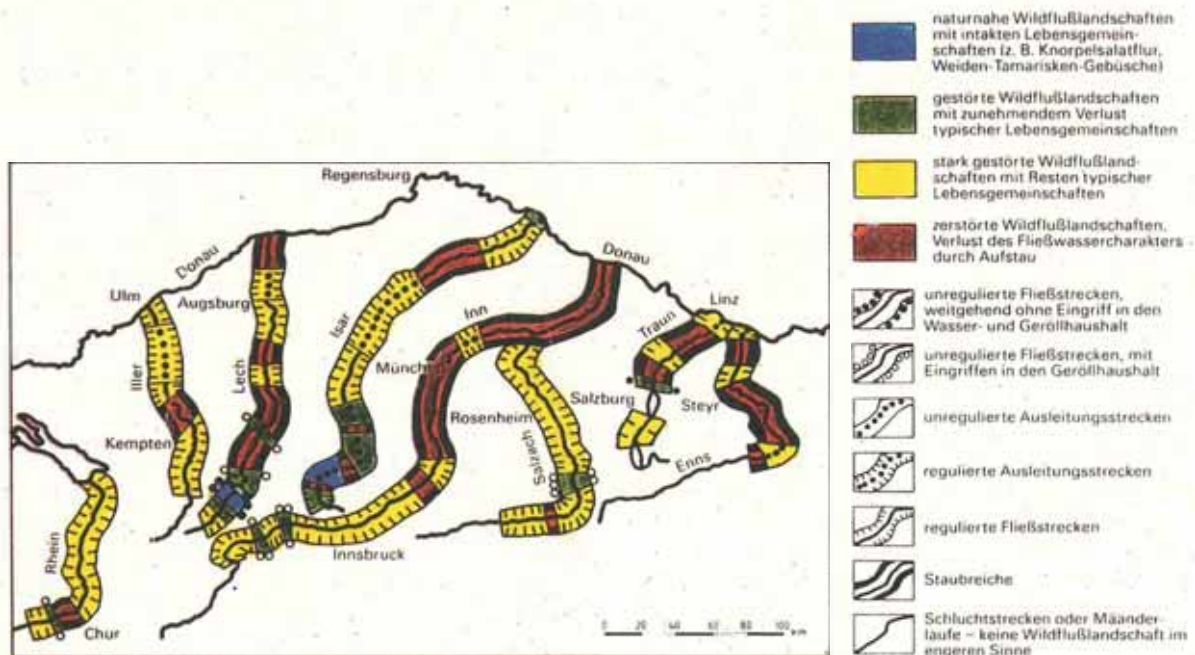


Abbildung 13
 Natürlichkeitsgrad der nordalpinen Wildflußlandschaften dargestellt an der Bestandssituation der Pionierv egetation (aus MÜLLER 1991a)

Nach einer Übersicht der Kiesbankvegetation im Nordalpenraum (MÜLLER 1991a) beschränken sich die letzten Vorkommen der typischen Pioniervegetation auf kurze Abschnitte im Oberlauf von Lech und Isar (vgl. Abb. 13). Die obere Isar verfügt trotz einer Wasserausleitung bei Krün noch über bemerkenswerte Abschnitte mit typischer Pioniervegetation. Das ist darauf zurückzuführen, daß im Frühsommer zur Zeit der Hochwässer ein natürlicher Feststoffabfluß gegeben ist. Durch die fast vollständige Ausleitung des Wassers in der übrigen Zeit des Jahres sind jedoch die grundwasserabhängigen Pioniergesellschaften unterrepräsentiert.

An allen übrigen Flußstrecken im Nordalpenraum ist die Kiesbankvegetation durch Staustufen und Flußregulierungen mehr oder weniger stark gestört. Vor allem die wasserreichen Flüsse Lech und Inn wurden konsequent zur energiewirtschaftlichen Nutzung ausgebaut. Unterhalb von Staustufen ist zunehmend der Rückgang der Pioniervegetation und die Ausbreitung von Überflutungsgesellschaften zu beobachten.

Der flächenmäßige Rückgang der Auwälder in Bayern ist für einen Großteil der Alpenflüsse untersucht. Naturnahe und bedingt naturnahe Auwälder (näheres vgl. EDER & MAYER 1990) umfassen heute nur noch ca 25 % der ehemaligen Überschwemmungsflächen (Tab. 8). Die im Rahmen der „Ökologischen Zustandserfassung der bayerischen Flußauen“ erhobenen Daten vermitteln einen guten Überblick zu den Folgeeingriffen der Flußbaumaßnahmen sowie Intensivierung der Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Ausdehnung der Bebauung.

Tabelle 8

Prozentualer Anteil naturnäherer Auwälder im ehemaligen Überschwemmungsbereich an den Nordalpenflüssen in Bayern (nach BIRKEL 1988, BIRKEL & al. 1991 a und b, EDER & MAYER 1984, 1985).

	Naturnahe Wälder incl. Brennen	Bedingt naturnahe Wälder	Total
Untere Iller Aitrach bis Mündung	1	16	17
Unterer Lech Landsberg bis Mündung	8	18	26
Mitt. u. unt. Isar Bad Tölz bis Mündung	15	12	27
Mitt. u. unt. Inn Kiefersfelden bis Passau	3	12	15
Mitt. u. unt. Salzach Freilassing bis Mündung	4	18	22

Nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften Bayerns sind alle Pflanzengesellschaften, die nur in Flußtäälern vorkommen, wie die der Pioniervegetation und der periodisch überschwemmten Auwälder, in eine besonders hohe Gefährdungskategorie eingestuft (vgl. Tab. 2). In der Verlandungsvegetation der Altwässer sind vor allem oligotrophente Gesellschaften gefährdet. Hervorzuheben ist auch der hohe Gefährdungsgrad der Gesellschaften der fossilen Auen wie Halbtrockenrasen und Streuwiesen, die auch außerhalb von Auen stark im Rückgang sind.

8.2 Empfehlungen für den Naturschutz

Wie vorliegende Untersuchung zeigt kommt alpinen Wildflußlandschaften für die Erhaltung einer Reihe von stenöken Pflanzenarten und -gesellschaften innerhalb Mitteleuropas besondere Bedeutung zu. Bedingt durch die menschlichen Eingriffe hat ein starker Wandel in Flora und Vegetation stattgefunden. Eine Reihe von typischen Arten und Gesellschaften sind darum, ebenso wie die mit ihr vergesellschaftete Fauna, an den meisten Flußabschnitten im Nordalpenraum ausgestorben oder stehen kurz vor der Ausrottung. Aufgrund von Untersuchungen zum Ausbaugrad der Gewässer im gesamten Alpenraum (MARTINET & DUBOST 1992) ist davon auszugehen, daß vorliegende Ergebnisse repräsentativ für den gesamten Alpenraum sind.

Ein vorrangiges Ziel des Naturschutzes muß es darum sein, für die Alpenflüsse möglichst rasch Schutz- und Entwicklungskonzepte auf internationaler Ebene vorzubereiten und umzusetzen (vgl. auch CIPRA 1992, GERKEN 1988).

8.2.1 Zustandserfassung der Flußauen

Als Grundlage für Schutz- und Entwicklungskonzepte ist nach einer einheitlichen Methode eine Inventarisierung und Bewertung der Alpenflüsse durchzuführen. Die Bestandserfassung sollte dabei gleichrangig abiotische und biotische Komponenten berücksichtigen, wie dies beispielsweise für die Nordalpenflüsse in einer Übersicht (vgl. MÜLLER 1991a) und für den Lech detailliert erarbeitet wurde (MÜLLER & al. 1992).

Im Rahmen der Inventarisierung sind folgende Parameter zu erheben:

Abfluß- und Feststoffhaushalt (Flußdynamik)

Abfluß- und Feststoffhaushalt stehen in enger Wechselbeziehung zueinander. Der natürlichen Flußdynamik kommt für die Funktion des Systems Wildflußlandschaft die zentrale Bedeutung zu. Bereits eine Staustufe verändert den gesamten Feststoffhaushalt der nachfolgenden Fließstrecken. Das Kontinuum des Fließgewässers ist unterbrochen. Eingriffe in den Abflußhaushalt wie Wasserausleitungen oder Schwellbetrieb führen zu tiefgreifenden Veränderungen in den Auenbiozöosen.

Bei den Erhebungen zur Flußdynamik sind auch die Einzugsgebiete als wesentliche Feststoffquellen (z. B. SCHEUERMANN & KARL 1990, MÜLLER & al. 1992) einzubeziehen.

Flußmorphologie

Die Flußmorphologie wird von der geomorphologischen Gegebenheit des Talraumes und der Flußdynamik geprägt. In ihr kommen darum direkte (Flußverbauungen) und indirekte Eingriffe (z. B. Feststoffrückhalt) zum Ausdruck.

Gewässergüte

Da ein wesentliches Merkmal der Biotope der Alpenflüsse die Nährstoffarmut ist, können sich Gewässerverschmutzungen stark auf die Struktur der Auenlebensräume auswirken.

Flächennutzungen im Bereich der Flußauen und dem Einzugsgebiet

Die Flächennutzung im Einzugsgebiet bestimmt im wesentlichen inwieweit bei Niederschlagsereignissen Sedimente und Nährstoffe über die Vorfluter ins Flußsystem gelangen. Sie ist darum ein wichtiger Faktor, der sich auf den Feststoffhaushalt und die Gewässergüte auswirkt. Die Flächennutzung im Talraum beeinflusst darüber hinaus die Struktur der Auenbiozöosen. Beispielsweise begünstigen Siedlungen als bevorzugte Orte der Einbürgerung neuer Arten das Eindringen von Neophyten in die Auenvegetation.

Auenbiozöosen

Größe und Struktur von Biozöosen sind wesentliche Parameter für die naturschutzfachliche Beurteilung von Gebieten. Für Flußauen als bandartige Landschaftsstrukturen ist darüber hinaus vor allem auch die Kontinuität von gleichen und verwandten Biozöosen im Flußverlauf für die Funktion von Ausbreitung- und Wiederbesiedlungsvorgängen von Bedeutung.

Da die Pioniervvegetation der Rohbodenstandorte besonders rasch auf Eingriffe ins Flußsystem reagiert und im Zuge der Auensukzession die Entwicklung der Folgegesellschaften bestimmt, kann sie als Bioindikator für die Funktion des Systems Wildfluß herangezogen werden. Dasselbe gilt für die Kiesbankfauna (PLACHTER 1986, REICH 1991).

Bei der Erhebung der Auenbiozöosen ist darum den Organismen und Biozöosen der Rohbodenstandorte besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Gebiete, bei denen vordringlich Schutz- und Entwicklungskonzepte eingeleitet werden sollen, können über eine Erhebung der Kiesbankbiozöosen rasch erfaßt werden.

Da in der Aue auch wichtige Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Habitaten bestehen (vgl. z. B. REICHHOLF 1989) ist eine Erfassung der gesamten Auen notwendig. Auch in gestörten Flußabschnitten können in der fossilen Aue bedeutende Habitate vorkommen, die häufig als Reliktstandorte von hohem Wert für den Arten- und Biotopschutz sind.

Die Bewertung der Schutzwürdigkeit der Auen sollte nach einfachen und nachvollziehbaren Parametern erfolgen.

8.2.2 Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen

Auf Grundlage der hier vorliegenden Untersuchung können für die Nordalpenflüsse erste Empfehlungen für Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen gegeben werden.

Oberstes Ziel des Naturschutzes ist die Sicherung der letzten intakten oder schwach gestörten Wildflußstrecken am oberen Lech und an der oberen Isar. Insbesondere für die Erhaltung der typischen Pioniervvegetation und -fauna kommt diesen beiden Gebieten zentrale Bedeutung zu. Untersuchungen von Indikatorarten wie dem Zwergrohrkolben (MÜLLER 1991c) und der Gefleckten Schnarrschrecke (REICH 1990) zeigen, daß ein rein statischer Schutz nicht ausreicht, um das gesamte derzeitige Artenspektrum langfristig zu

sichern. Vielmehr müssen möglichst rasch Entwicklungsmaßnahmen in beiden Gebieten durchgeführt werden.

Am oberen Lech bedeutet das den Rückbau von Geröllsperrern im Einzugsgebiet und von Quer- und Längsverbauungen im Haupttal, sofern sie nicht dem direkten Schutz von Siedlungen dienen (näheres vgl. MÜLLER & al. 1992).

An der oberen Isar erfordern Renaturierungsmaßnahmen größere Rückbauten. Im Oberlauf stehen drei Stautufen zur Disposition. Dann allerdings besteht die einmalige Chance, im Nordalpenraum den Ober- und Mittellauf eines Flusses (und mit ihm das bekannte Gebiet der Pupplinger Au) wieder vollständig zu reaktivieren. Inwieweit eine Renaturierung von Erfolg ist, wird wesentlich davon abhängen, wie rasch entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden und wie groß das Potential im Oberlauf für eine Besiedelung dann noch ist. Die erst in jüngster Zeit begonnene Zuleitung einer Restwassermenge in der Ausleitungsstrecke bei Krün ist als Verschlechterung für die typische Kiesbankvegetation und -fauna zu bewerten, da sie zur Eutrophierung führt und Überflutungsgesellschaften begünstigt (vgl. auch REICH 1990).

Für die übrigen Fließstrecken der Nordalpen, in denen die Auenvegetation durch vorgelagerte Stautufen und Flußregulierungen bereits mehr oder weniger stark gestört ist, erweisen sich Renaturierungsmaßnahmen wesentlich schwieriger. Hier haben sie nur Aussicht auf Erfolg, wenn die wesentlichen Faktoren des Flußökosystems wieder hergestellt werden. Mittelfristig sollte darum allen Fließstrecken wieder Geröll zugeführt werden und der Abflußhaushalt den ursprünglichen Verhältnissen angepaßt werden.

Auch kurzfristig lassen sich Maßnahmen durchführen, die zumindest das Aussterben vieler Arten solange verhindern könnten, bis umfassendere Maßnahmen an den Alpenflüssen zum Tragen kommen. Als Beispiele seien genannt:

Durch den Rückbau von Längs- und Querbauwerken kann wenigstens ein Mindestmaß an Dynamik ermöglicht werden.

Durch Sohlrampen kann die Flußsohle stabilisiert und der Grundwasserspiegel erhöht werden.

In ausgedeichten Auen kann durch eine Bewässerung alter Flutrinnen die Situation für Naßwälder und Altwässer verbessert werden.

Durch eine niederwaldartige Nutzung der Grauerlenwälder kann die Flußdynamik begrenzt simuliert werden.

Durch Pflegeeingriffe können viele Arten der Flußschotterhaiden erhalten werden. Durch das Schaffen von Rohbodenstandorten und Magerasen kann ihre Situation verbessert und ihr Lebensraum vergrößert werden.

Darüber hinaus sind aber auch Maßnahmen notwendig, die darauf abzielen, die Kontinuität des Lebensraums Aue entlang des gesamten Flusses wiederherzustellen und die häufig isolierten Auengebiete wieder zu verbinden. Schwierig wird sich die Verknüpfung von Auenlebensräumen vor allem in den Bereichen gestalten, wo durch Flußstauseen die Durchgängigkeit des Lebensraumes unterbro-

chen ist. Zumindest sollten Biotophilfskonzepte zur Umsetzung kommen, die die bestehenden Resthabitate wieder verknüpfen und die fehlende Flußdynamik durch Pflegeeingriffe simulieren.

Zwangsläufig ergeben sich bei den Entwicklungsplanungen Konflikte mit der energiewirtschaftlichen Nutzung. Häufig wird durch die Erschließung der ehemaligen Auen ein vollständiger Rückbau an Grenzen stoßen. Daß eine Regeneration jedoch grundsätzlich möglich ist, zeigen Beispiele aus der USA, wo seit einigen Jahren Dämme und Staustufen an Flüssen wieder zurückgebaut werden (PALMER 1986).

Um einen weiteren Rückgang der autotypischen Arten und Biozönosen zu verhindern, muß der Naturschutz zu neuen Konzepten kommen, bei denen vor allem die natürliche Dynamik dieses Ökosystems mehr Berücksichtigung findet. Die Sicherung des gesamten Spektrums der wildflußtypischen Flora und Vegetation wird sich angesichts der derzeitigen Situation schwierig gestalten. Wesentlich wird der Erfolg von Rückbaumaßnahmen davon abhängig sein, wie rasch umfassende Konzepte von den Einzugs- bis zu den Mündungsgebieten der Alpenflüsse umgesetzt werden.

9. Zusammenfassung

Flüsse und ihre Auenlebensräume zählen heute in Europa zu den am stärksten veränderten Landschaftsräumen. Ebenso wie die großen Auen der Mittelgebirgsflüsse hat der Mensch die Auen der Alpenflüsse die alpinen Wildflußlandschaften durch verschiedene Eingriffe beeinflusst. Im Gegensatz zu den Mittelgebirgsflüssen existieren an den Alpenflüssen noch einige naturnahe Fließstrecken. Mit einigen Gebieten im Hochgebirge und an der Küste zählen sie zu den wenigen vom Menschen nur schwach beeinflussten Ökosystemen, die in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft erhalten geblieben sind.

Alpine Flußauen eignen sich darum im besonderen Maße, um aktuelle Fragestellungen zur Funktion von natürlichen Ökosystemen zu untersuchen. Durch die Möglichkeit des Vergleichs von naturnahen und gestörten Auen bieten sie günstige Voraussetzungen zur Darstellung der Landschaftsveränderungen unter dem Einfluß des Menschen.

Vor diesem Hintergrund wird in vorliegender Arbeit anhand der nordalpinen Wildflußlandschaften die Struktur und Dynamik der natürlichen Auenvegetation untersucht. Die Veränderungen infolge der wasserbaulichen Eingriffe der letzten 100 Jahre werden aufgezeigt.

Das Untersuchungsgebiet umfaßt die großen Nordalpenflüsse Iller, Lech, Isar, Inn und Salzach. Grundlagen der Untersuchung sind verschiedene historische und aktuelle Arbeiten zur Flora und Vegetation sowie eigene Erhebungen.

Alpine Wildflußlandschaften weisen eine hohe Morpho- und Ablußdynamik auf. Sie bedingt unter natürlichen Verhältnissen, daß der Fluß ständig seinen Lauf verlagert. Dadurch wird die pflanzliche Sukzession und Bodenentwicklung im Umlagerungsbereich immer wieder unterbrochen und in ein jüngeres Stadium zurückversetzt. Ein weite-

res wichtiges Merkmal gegenüber den Tieflandauen ist die Nährstoffarmut der Alluvionen.

Bereits seit dem Jungholozän beeinflusste der Mensch die Struktur und Dynamik der Auen durch Rodungen und Ackerbau im Einzugsgebiet. Zu tiefgreifenden Veränderungen kam es allerdings erst durch die wasserbaulichen Maßnahmen der letzten 100 Jahre. Flußregulierungen und später der Bau von Staustufen haben die natürliche Flußdynamik stark eingeschränkt bzw. zerstört. Die Folge sind starke Veränderungen in der flußtypischen Vegetation.

Typisch für alpine Wildflußlandschaften sind ausgedehnte vegetationsfreie und schwach bewachsene Kiesbänke, die immer wieder verändert und regelmäßig überschwemmt und überschüttet werden. Hier wachsen eine Reihe von Pioniergesellschaften, die nur in diesem Lebensraum vorkommen. Von den Nordalpenflüssen sind bekannt: *Chondriletum chondrilloidis*, *Calamagrostietum pseudophragmitis*, *Equiseto-Typhetum minima*, *Salici-Myricarietum*, *Salicetum elaeagni*, *Salici-Hippophaetum rhamnoidis* und *Juncetum alpini*.

Durch Flußregulierungen wurde die Umlagerung von Kiesbänken stark eingeschränkt, durch den Bau von Staustufen wurde sie ganz unterbunden. Dadurch sind die Pioniergesellschaften stark zurückgegangen. Demgegenüber haben sich auf den verbliebenen Kiesbänken Überflutungsgesellschaften ausgebreitet, die für die Tieflandauen typisch sind und ehemals an den Nordalpenflüssen nur im Unterlauf vorkamen. Folgende Gesellschaften reichen heute im Untersuchungsgebiet bis in die Oberläufe:

Barbarea vulgaris-Gesellschaft, *Rorippo-Agrostietum prorepentis*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Phalarido-Petasitetum hybridi*, *Dactylo-Festucetum arundinaceae*. Daneben haben sich im flußnahen Bereich verschiedene Ruderalgesellschaften einbürgern können wie das *Tanaceto-Arrhenatheretum* und verschiedene Neophyten-Gesellschaften (*Solidago gigantea*- und *Impatiens glandulifera*-Gesellschaft).

Starke Veränderungen haben auch in der Verlandungsvegetation der Altwasser stattgefunden. Neben einem flächenmäßigen Verlust durch Ausdeichung und Sohlenerosion ist vor allem der Rückgang oligothraphenter Gesellschaften durch den Verlust der Flußdynamik zu nennen (*Caricetum davallianae*, *Primulo-Schoenetum ferruginei*, *Bellidiasastro-Saxifragetum mutatae*).

Periodisch überschwemmte Auwälder erfuhren durch den Flußausbau zeitweise eine starke Förderung. Im Zuge der Auensukzession eroberte vor allem das *Alnetum incanae* die Standorte, die vor den Flußbaumaßnahmen von der Umlagerung beherrscht wurden. Da jedoch regelmäßige Überschwemmungen heute fehlen, werden die Grauerlenwälder ebenso wie das *Salicetum albae* von reiferen Auwaldgesellschaften (*Quercu-Ulmetum*) ersetzt.

Nachdem durch die wasserbaulichen Eingriffe die Überschwemmungsgefahr gebannt war, haben Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Siedlungstätigkeit von vielen Auenstandorten Besitz ergriffen. Vor allem die Gesellschaften der fossilen Au wurden dadurch stark dezimiert. Als auffällige Erscheinung

der geröllreichen Flüsse Lech und Isar sind in diesem Zusammenhang die Schneeheide-Kiefernwälder (*Erico-Pinetum*) und die Flußschotterhaiden (*Mesobrometum*, *Cirsio-Molinietum*) zu nennen, die ehemals im Alpenvorland ihre größte Ausdehnung hatten.

Mit dem Wandel der Auenvegetation ist der Rückgang einer Reihe hoch spezialisierter Pflanzen verbunden, die eng an die extremen Standortverhältnisse in Wildflußlandschaften angepaßt sind. Neben Arten der alpinen Schuttvegetation (*Thlaspietea*) sind vor allem Wildflußspezialisten betroffen, die bei Biotopverlust keine Ersatzlebensräume annehmen. Standörtlich zählen sie alle zur Pioniervegetation der Rohbodenstandorte (*Chondrilla chondrilloides*, *Typha minima*, *Myricaria germanica*, *Aethionema saxatile*, *Erigeron acris* subsp. *angulosus*, *Calamagrostis pseudophragmites*).

Demgegenüber konnten eine Reihe von Archäophyten (insbesondere *Capsella bursa-pastoris*, *Dactylis glomerata*, *Melilotus alba*) und Neophyten (*Conyza canadensis*, *Impatiens parviflora*, *Solidago gigantea*) in die Auenvegetation eindringen, sich fest einbürgern (Agriophyten) und zum Teil eigene Gesellschaften aufbauen (*Arrhenatherum elatius*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*). Besonders reich an Agriophyten sind die Überflutungsvegetation (*Barbarea vulgaris*-Gesellschaft) und die ehemals periodisch überschwemmten Auwälder (*Alnetum incanae*).

Zusammenfassend wird deutlich, daß vor allem der Bau von Staustufen für die typische Flora und Vegetation der Nordalpenflüsse von besonderer Tragweite ist. Durch sie wird die zentrale Eigenschaft des alpinen Flußökosystems - die hohe Morpho- und Gewässerdynamik zerstört. An die spezifischen Verhältnisse von alpinen Flußökosystemen angepaßte Arten und Biozönosen gehen dadurch auch an den verbliebenen Fließstrecken verloren. Häufige Gesellschaften der mitteleuropäischen Fließgewässer und vom Menschen geprägte Gesellschaften (Ruderalgesellschaften) mit euryöken Arten nehmen zu und dringen bis in die Oberläufe vor.

Aufgrund der Flußbaumaßnahmen der letzten 100 Jahre sind heute naturnahe Fließstrecken in den Nordalpen wie im gesamten Alpenraum nur noch in Restbeständen vorhanden. Viele ihrer typischen Arten und Gesellschaften sind darum akut vom Aussterben bedroht. Das belegen die Roten Listen für Fauna, Flora und Vegetation. Besonders vom Rückgang betroffen sind vegetationsfreie und mit Pioniervegetation bewachsene Kiesbänke. Durch den Bau von Staustufen sind in unterhalb davon liegenden Fließstrecken die Entstehungsvoraussetzungen für sie heute nicht mehr gegeben. Damit wurden auch die Voraussetzungen für die Entwicklung ihrer typischen Folgegesellschaften in der Auensukzession, wie periodisch und episodisch überschwemmter Auwälder sowie Trockenwälder und -rasen, in der fossilen Au zerstört.

Die letzten naturnahen Strecken an den Oberläufen von Lech und Isar sind darum von besonderer Bedeutung: Sie sind die einzigen Gebiete im Nordalpenraum, wo das typische Spektrum der Auenvegetation und der Fauna noch annähernd erhalten ist.

Oberstes Ziel des Naturschutzes muß deshalb der Schutz der letzten naturnahen Strecken an Lech und Isar sein. Will man ihr typisches Arten- und Biotopspektrum langfristig sichern, muß ihr Lebensraum wieder vergrößert werden, da bereits heute eine Reihe von Arten kritische Populationsgrößen aufweisen.

Um einen weiteren Rückgang auentypischer Lebensräume aufzufangen, ist es darüber hinaus zwingend notwendig, daß an den nordalpinen Flüssen Renaturierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Sie haben nur Aussicht auf Erfolg, wenn die natürliche Flußdynamik wieder hergestellt wird. Rückbaumaßnahmen sind vor allem in den Bereichen lohnend, wo noch keine Staustufen die Flußdynamik entscheidend verändert haben und wo das typische Spektrum der Auenvegetation noch vorhanden ist.

Die Erhaltung des gesamten Spektrums der wildflußtypischen Flora und Vegetation wird sich angesichts der derzeitigen Situation im Nordalpenraum schwierig gestalten. Wesentlich wird der Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen davon abhängen, wie rasch an den Alpenflüssen umfassende Konzepte von den Einzugs- bis zu den Mündungsgebieten vorbereitet und umgesetzt werden.

Allgemein kann aus den Untersuchungen gefolgert werden, daß für die Funktion von Flußökosystemen der natürlichen Flußdynamik eine zentrale Rolle zukommt. Der Verlust dynamischer Prozesse ist hier ebenso wie in anderen Ökosystemen als eine der Hauptursachen für den Rückgang und das Aussterben von hoch spezialisierten Pflanzen- und Tierarten zu sehen.

Verdankungen:

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Herbert Sukopp (Berlin), der zahlreiche Hinweise gab und die Arbeit als Bestandteil einer Habilitationsschrift an der TU Berlin fortlaufend förderte. Darüberhinaus verdanke ich ihm wie folgenden Damen und Herren Ergänzungen und Kommentare zum Text:

Prof. Dr. Reinhard Bornkamm (Berlin), Prof. Dr. Andreas Bresinsky (Regensburg), Dr. Wolfgang Lippert (München), Dipl. Ing. Susanne Rossel (Wasserburg), Dr. Thomas Schauer (München), Dipl. Geogr. Gaby Vetter (Aachen) und Prof. Dr. Gerhard Vorndran (Augsburg).

Unpublizierte Daten und Vegetationsaufnahmen von den Nordalpenflüssen stellten freundlicherweise zur Verfügung: Dipl. Geogr. Ingrid Birkel (München), Prof. Dr. Andreas Bresinsky (Regensburg), Dipl. Biol. Manfred Fuchs (Laufen), Dr. Fritz Hiemeyer (Augsburg), Prof. Dr. H. Niklfeld (Wien), Dipl. Biol. W. Neuner (Innsbruck) und Dipl. Biol. Alfred Ringler (München).

Frau Dipl. Biol. Birgitt Kopp übernahm die mühevollen technische Verarbeitung der Vegetationsaufnahmen und des Textlayouts und Herr Stephan Janosi (Augsburg) übersetzte die Zusammenfassung ins Englische.

10. Summary

Changes of Flora and Vegetation of the Northern Alpine Braided Rivers under the Human Impact

Rivers and their floodplain habitats are amongst the landscapes that have undergone most serious changes in Europe. Just like the large floodplains of the low mountains man has influenced the floodplains of the alpine rivers - the braided rivers - by various measures. Unlike the low mountain rivers the alpine rivers have still retained some natural stretches. Together with some high alpine and litoral areas they count amongst the ecosystems not influenced by man that have remained in the land, cultivated by man in Central Europe.

Thus alpine floodplains are especially apt for investigations into the functions of natural ecosystem. By comparing natural and disturbed floodplains it is possible to demonstrate the changes brought about by human impact.

Against this background this paper evaluates structure and dynamics of floodplains of northern alpine rivers and shows the changes brought about by hydraulic engineering over the last hundred years.

The test area comprises the big northern alpine rivers Iller, Lech, Isar, Inn and Salzach. The work is based on different historical and present researches in the flora and vegetation as well as the author's own investigations.

Alpine rivers show great dynamics in morphology and run-off. This, under natural conditions, results in the river constantly changing its course. Plant succession and soil development are constantly disrupted and set back to a younger stage. Another important characteristic discerning them from the lowland floodplains is low nutrient load of the alluvial masses.

Early as the lower holocene man influenced structure and dynamics of the floodplains by clearings and agriculture in the catchment areas. However, more serious changes were only brought about by hydraulic engineering over the last hundred years. River regulations and later, the construction of barrages have strongly limited or even destroyed natural river dynamics. As consequence there have been considerable changes of the characteristic vegetation.

Typical elements of braided rivers are large gravel bars free of or scarcely covered by vegetation. These gravel bars are constantly and regularly inundated and covered by debris. They are the habitats of pioneer communities only to be found here. Communities known from the northern alpine rivers are: *Chondriletum chondriloidis*, *Calamagrostietum pseudophragmitis*, *Equiseto-Typhetum minima*, *Salici-Myricarietum*, *Salicetum elaeagni*, *Salici-Hippophaetum rhamnoidis* and *Juncetum alpini*.

Gravel transport was strongly reduced by river regulations, it was completely stopped by construction of barrages which heavily decimated pioneer communities. In contrast the remaining gravel bars, settled by inundation communities which are typical for lowland river plains and could formerly only be found along the lower reaches of northern alpine rivers. The following communities can nowadays be found as far up as the upper reaches.

Barbarea vulgaris-community, *Rorippo-Agrostietum prorepentis*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Phalarido-Petasitetum hybridi*, *Dactylo-Festucetum arundinaceae*. Along with them several ruderal communities have been able to settle near the rivers such as the *Tanaceto-Arrhenatheretum* and several neophyte communities. (*Solidago gigantea*- and *Impatiens glandulifera*-community).

Strong changes have also taken place in the silt-up areas of old river bends. On top of a loss of area due to dyke building and erosion there has above all been a reduction of oligothrapent communities due to the lack of ri-

ver dynamics (*Caricetum davallianae*, *Primulo-Schoenetum ferruginei*, *Bellidiastro-Saxifragetum mutatae*).

Periodically inundated floodplain forests were at times supported by civil engineering works. It was above all the *Alnetum incanae* which in course of floodplain succession conquered those sites which before hydraulic works had been dominated by debris transport. As, however, regular inundations are lacking nowadays the *Alnetum incanae* as well as the *Salicetum albae* are being replaced by more mature floodplain forest communities (*Quercu-Ulmetum*).

After the dangers of inundations have been averted by hydraulic measures agriculture, forestry and settlement have taken possession of many floodplain sites. It was above all the communities of fossile floodplains which were heavily decimated by that. In this context the most striking characteristic of the rivers Lech and Isar both of them rich in gravel are the *Erico-Pinetum* and the *Mesobrometum*, *Cirsio-Molinietum* which in former times were largest in extent in the pre-alpine region.

Closely connected with the change of the floodplain vegetation is the decline of a number of highly specialized plants which are closely adapted conditions in wild river landscapes. Besides of various species of alpine vegetation *Thlaspietea* it is above all the braided river specialists which are affected, as they do not accept any substitute habitats. For their requirements they are all counted among the pioneer vegetation of the immature soil sites (*Chondrilla chondriloides*, *Typha minima*, *Myricaria germanica*, *Aethionema saxatile*, *Erigeron acris subsp. angulosus*, *Calamagrostis pseudophragmites*).

In contrast a number of archeophytes especially (*Capsella bursa-pastoris*, *Dactylis glomerata*, *Melilotus alba*) and neophytes (*Conyza canadensis*, *Impatiens parviflora*, *Solidago gigantea*) could intrude into the floodplain vegetation and could partly build up their own communities (*Arrhenatherum elatius*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*). The floodplain vegetation (*Barbarea vulgaris*-community) and the formerly periodically inundated floodplain forests (*Alnetum incanae*) are especially rich in agriophytes.

Summing up it is obvious that it is above all the construction of barrages which is of special influence on the typical flora and vegetation of northern alpine rivers. The destroy the most crucial characteristic of the alpine river ecosystem - the strong morpho- and river dynamics. Species and biocenoses adapted to the specific conditions of alpine ecosystem, thereby get lost on the remaining reaches of river. Communities frequent among Central European rivers and ruderal communities containing euryoke species are spreading as far as the upper reaches.

Due to civil engineering measures over the last hundred years natural river stretches in the Northern Alps just as the entire alpine region only exist in small parts. Many of their typical species and communities are therefore threatened by extinction. This is documented by the Red Data Books for fauna, flora and vegetation. Especially effected by the decline are gravel bars free of vegetation or covered by pioneer vegetation. The construction of barrages has resulted in the fact that these communities cannot develop any longer downstream. Thus the prerequisites for the development of their typical succession communities such as periodically and episodically inundated floodplain forests or dry forest and dry grasslands were destroyed in the fossile floodplains.

The last natural parts of the upper reaches of Lech and Isar river are of special importance: they are the only areas in the northern alps which have retained the typical range of floodplain vegetation and fauna to a certain extent.

Thus the major aim of nature conservation must be the preservation of the last natural reaches along the Lech and Isar river. If one wants to preserve its typical range

of species and biotopes their habitat must be extended as there are a number of species that already show a critical population number.

In order to stop a further decline of floodplain habitats in the northern alpine region it is necessary to start measures restoring nature. They will only be successful if the natural river dynamic is restored again. Restorations are worthwhile especially in those areas where barrages have not yet decisively changed river dynamics and where the typical range of floodplain vegetation is still to be found.

A preservation of the total range of typical flora and vegetation of braided rivers will be difficult in the northern alpine region regarding the present situation. The success of renaturalisation measures will essentially depend on the fact how fast wide concepts are prepared and converted on the alpine rivers from the catchment areas down to their estuaries.

From these examinations the following conclusion can be drawn that the functioning of river ecosystems of natural river dynamics will play the central role. The loss of dynamic processes here as well as in other ecosystems is one of the main reasons for the decline and extinction of highly specialised plants and animals.

11. Literatur

- BAIER, H. (1990):
Die Situation der Auwälder an Bayerns Flüssen. Ber. ANL 14: 173-184. Laufen.
- BANZHAF, R. (1982):
Gutachten über die Naturschutzwürdigkeit der badenwürttembergischen Teile der Illerauen zwischen Dietenheim und Aitrach (Oberschwaben). - Gutachten Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Tübingen: 48 S. n. p. Ulm, Tübingen.
- BAUER, F. & BURZ, J. (1968):
Der Einfluß der Feststoffführung alpiner Gewässer auf die Stauraumverlandung und Flußbettvertiefung. - Die Wasserwirtschaft 58: 114-121. Stuttgart.
- BAUER, F. (1979):
Das flußmorphologische Verhalten des bayerischen Lechs. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft H. 9: 40 S. München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Edit.) (1984):
100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft H. 19: 123 S. München.
- BECKER, B. (1982):
Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flußablagerungen ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa. Mitt. Kommission Quartärforschung Österr. Akad. Wissenschaften Bd. 5: 120 S.
- BINDER, W. (1979):
Grundzüge der Gewässerpflege. Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft H. 10: 56 S. München.
- BIRKEL, I. (1988):
Ökologische Zustandserfassung der Flußauen an der Salzach von Freilassing bis zur Mündung. Bericht Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 48 S. n. p. München.
- BIRKEL, I., BIEMEL, M., FISCHER, G. & FREIBERG, C. (1991a):
Ökologische Zustandserfassung der Flußauen an der Isar von Bad Tölz bis zur Mündung. Bericht Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 103 S. n. p. München.
- BIRKEL, I., EDER, R. & MAYER, A. (1991b):
Ökologische Zustandserfassung der Flußauen am Inn von Kiefersfelden bis Passau. - Bericht Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 86 S. n. p. München.
- BISSINGER, M. & BOHNERT, H. (1990):
Das Isartal bei Wallgau Vegetationsuntersuchungen und Nutzungsbewertungen. Dipl. Arbeit FH Weihenstephan: 116 S. u. Anhang n. p. Freising.
- BOHLE, K. (1987):
Verbreitung und Häufigkeit seltener Pflanzengesellschaften in Vorarlberg. Teil 2: Zwergrohrkolbenröhrichte und Myrtengebüsche. Dipl. Arbeit a. d. Leopold-Franzens-Universität Innsbruck: 125 S. n. p. Innsbruck.
- BRAUN, W. (1968):
Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. - Diss. Botanicae 1: 134 S. Lehre.
- (1970):
Bestimmungsübersicht für die Kalkflachmoore und deren wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. - Ber. Bayer. Botan. Ges. 42: 109-138. München.
- BRAVARD, J.P., AMOROS, C. & PAUTOU, G. (1986):
Impact of engineering works on the successions of communities in a fluvial system. - Oikos 47: 92-111
- BRESINSKY, A. (1959):
Die Vegetationsverhältnisse der weiteren Umgebung Augsburgs. - Ber. Naturf. Ges. Augsburg 65: 1-8, 113-219. Augsburg.
- (1959 n.p.):
Unveröffentlichte Vegetationsaufnahmen von der Litzauer Schleife (Lech)
- (1962):
Wald und Heide vor den Toren Augsburgs Zerfall berühmter Naturschutzgebiete. - Jb. Ver. Schutze Alpenpflanzen und -tiere 27: 125-141. München.
- (1965):
Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 6-67. München.
- (1991):
Die Trockenrasen des Lechfeldes: Arteninventar und Konsequenzen für den Schutz von Pflanzenarten. - Augsburger Ökologische Schriften 2: 69-78. Augsburg.
- BÜRGER, A. (1990):
Die Auenlandschaft des Lech unter besonderer Berücksichtigung der Radsperrbodenau. Dipl. Arbeit am Lehrstuhl f. Phys. Geographie Uni Augsburg: 109 S. u. Anhang n. p. Augsburg.
- BUCHWALD, K. (1953):
Wasserhaushaltsstufen und -zonen des Wassermangelgebietes Unteres Illertal. In: TÜXEN, R. (Edit.): Angewandte Pflanzensoziologie: 37-55 Stolzenau/Weser
- BUSHART, M., LIEPELT, S. & FRANKE T. (1990):
Reale Vegetation der Salzachauen zwischen Saalachmündung und Mündung der Salzach in den Inn. - Gutachten i. A. der ANL: 52 S. u. Tab. n. p. Laufen.
- CAFLISCH, F. (1848):
Die Vegetationsgruppen in der Umgebung Augsburgs. Naturhist. Ver. Augsburg 1: 9-16. Augsburg.
- (1869):
Thalabwärts-Wandern der Alpenpflanzen im Lechgebiet. Naturhist. Ver. Augsburg 20: 135-144. Augsburg.
- CIPRA Edit. (1992):
Ergebnisse des CIPRA-Workshops Ecoflood. In: Die letzten naturnahen Alpenflüsse. CIPRA Kleine Schriften 11/92: 61-67. Vaduz.
- CONRAD, M. (1987):
Lebensbedingungen und Sukzession der Pflanzengesellschaften in der Staustufe am unteren Inn. Dipl. Arbeit a. d. Ludwig Maximilian Universität München: 126 S., 5 Tab. u. 9 Beilagen n. p. München.
- CONRAD-BRAUNER, M. (1990):
Naturnahe Vegetation im NSG „Unterer Inn“ und seiner Umgebung. - Diss. LMU München: 215 S. u. Anhang.
- DALHOF, I. & HÄCKER, B. (1992):
Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Morphologie und Vegetation am Oberen Lech. Dipl. Arbeit FH Weihenstephan: 120 S. u. Anh. n. p. Freising.
- DIEPOLDER, U. & LENZ, R. (1992):
Zustandserfassung der Salzach-Altgewässer im Bereich zwischen Freilassing und Salzach-Inn-Mündung und ihre ökologische Bewertung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 63: 117-138. München.

- DIERSCHKE, H. (1981):
Schutz der letzten Reste europäischer Auenwälder. *Natur und Landschaft* 56: 303 S. Bonn.
- DISTER, E. (1991):
Situation der Flußauen in der Bundesrepublik Deutschland. - *Laufener Seminarbeiträge* 4/91: 8-16. Laufen.
- DVWK (1981):
Auswirkungen von Flußstauhaltungen auf die Gewässerbeschaffenheit. - *Schr. R. DVWK* 45: 139-186. Parey, Hamburg-Berlin.
- EDELHOFF, A. (1983):
Auenbiotop an der Salzach zwischen Laufen und der Saalachmündung. - *Ber. ANL* 7: 4-36. Laufen.
- EDER, R. & MAYER, A. (1984):
Ökologische Zustandserfassung der Flußauen am Lech von Landsberg bis zur Mündung. Bericht Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 61 S. n. p. München.
- (1985):
Ökologische Zustandserfassung der Flußauen an der Iller von Aitrach bis zur Mündung. Bericht Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: 43 S. n. p. München.
- (1990):
Die Situation der Flußauen in Bayern und ihre Erfassung nach ökologischen Gesichtspunkten. *Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz* 99: 5-15. München.
- EHRENDORFER, F. (Edit.) (1973):
Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. Fischer, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1978):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl. Ulmer: 982 S. Stuttgart.
- ENGELSING, M. (1988):
Untersuchungen zur Schwefelbilanz des Forggensees. *Münchner Geographische Abhandlungen. Reihe B.* München.
- FISCHER, A. (1985):
„Ruderalen Wiesen“ Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. - *Tuexenia* 5: 237-248. Göttingen.
- FITTKAU, E.J. & REISS, F. (1983):
Versuch einer Rekonstruktion der Fauna europäischer Ströme und ihrer Auen. - *Archiv f. Hydrobiologie* 97: 1-6.
- FOECKLER, F. & BOHLE, W. (1991):
Fließgewässer und ihre Auen prädestinierte Standorte ökologischer und naturschutzfachlicher Grundlagenforschung. *Berichte aus der Ökologischen Forschung* Bd. 4: 236-266. Jülich.
- FOECKLER, F., DIEPOLDER, U. & DEICHNER O. (1991):
Water mollusc communities and bioindication of lower Salzach floodplain waters. - *Regulated Rivers: Research & Management* 6: 301-312
- GAMS, H. (1943):
Der Sanddorn (*Hippophae rhamnoides* L.) im Alpengebiet. - *Botan. Centralblatt Beihefte Abt. B.* Bd. 62: 68-96. Jena.
- GEPP, J. (1986):
Die Auengewässer Österreichs Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. In: GEPP, J. et al.: *Auengewässer als Ökozellen.* - *Grüne Reihe BM Gesundheit Umweltschutz* 4: 13-63. Wien.
- GERKEN, B. (1988):
Auen verborgene Lebensadern der Natur. Rombach: 131 S. Freiburg.
- GOETTLING, H. (1968):
Die Waldbestockung der bayerischen Innauen. *Beihefte zum Forstwiss. Centralblatt H.* 29: 68 S.
- GÖRS, S. (1977):
Ordnung Tofieldietalia. In: OBERDORFER (Edit.): *Süd-deutsche Pflanzengesellschaften Teil I.* Fischer, Jena: 243-272
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. unter Mitarbeit von SCHUHWERK, F. (Edit.) (1988):
Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Ulmer: 768 S. Stuttgart.
- HALTMEYER, R. (1952):
Die natürliche Sukzession der Vegetation im Gebiet des Lechs. *Diss. Ludwig-Maximilians-Universität:* 83 S. München.
- HELLER, H. (1963):
Struktur und Dynamik von Auwäldern. - *Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz* 44: 71 S. Bern.
- (1969):
Lebensbedingungen und Abfolge der Flußauenvegetation in der Schweiz. *Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen* 45: 1-124. Basel.
- HÜGIN, G. (1963):
Wesen und Wandlung der Landschaft am Oberrhein. *Beiträge zur Landespflege* Bd. 1: 186-250. Stuttgart.
- HÜGIN, G. & HENRICHFREISE, A. (1992):
Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. *Schriftenr. Vegetationskunde* 24: 48 S. u. 2 Karten. Bonn.
- JÄGGI, M. (1990):
Veränderung der Flußmorphologie und des Feststoffregimes durch Aus- und Rückbauten von Fließgewässern. *Landschaftswasserbau* 10: 251-290. Wien.
- JERRENTROP, H. & LÖSING, J. (1991):
Situation der Flußauen in Griechenland. *Laufener Seminarbeiträge* 4/91: 86-91. Laufen.
- JERZ, H., SCHAUER, T. & SCHEURMANN, K. (1986):
Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdinger und Pupplinger Au. *Jb. Ver. Schutz Bergwelt* 51: 87-152. München.
- KARL, J. (1954):
Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen. - *Ber. Bayer. Botan. Ges.* 30: 65-71. München.
- KARL, J. (Schriftleitung) (1990):
Vorwort zu „Rettet den Tiroler Lech“ die letzte Wildflußlandschaft in den Nordalpen. - *Sonderdruck Jb. Ver. Schutz Bergwelt* 55: 1-4. München.
- KARPATI, I. & KARPATI V (1991):
Gegenwärtiger Zustand und Schutz der ungarischen Auenwälder. - *Laufener Seminarbeiträge* 4/91: 66-80. Laufen.
- KAUCH, E. P. (1986):
Bildung und Rückbildung von Altarmen. *Grüne Reihe BM Gesundheit Umweltschutz* 4: 63-84. Wien.
- KONOLD, W. (1993):
Der Wandel von Landschaft und Vegetation an der Donau in Württemberg. *Ber. Inst. Landschafts-, Pflanzenökologie Univ. Hohenheim* H. 2: 205-220.
- KOPECKY, K. (1967a):
Mitteleuropäische Flußröhrichtgesellschaften des Phalaridion arundinaceae Verbandes. *Limnologica* 5: 39-79. Berlin.
- (1967b):
Die flußbegleitende Neophytengesellschaft *Impatiens-Solidaginetum* in Mittelmähren. *Preslia* 39: 151-166. Praha.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988):
Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. - *Schriftenr. Vegetationskunde* 19: 210 S. Berlin, Bonn.
- KOWARIK, I. (1985):
Zum Begriff „Wildpflanzen“ und zu den Bedingungen und Auswirkungen der Einbürgerung hemerochorer Arten. *Publ. Naturhist. Gen. Limburg* 35(3-4): 8-25.
- (1991):
Berücksichtigung anthropogener Standort- und Florenveränderungen bei der Aufstellung Roter Listen.-In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): *Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung & Umweltforschung* S 6: 25-56. Berlin.
- KRAUSE, W. & LANG, G. (1977):
Charetea fragilis in: OBERDORFER, E. (Edit.) *Süddeutsche Pflanzengesellschaften* 2. Aufl. Teil I Fischer: 78-88. Jena.
- KREUTZER, K. & SEIBERT, P. (1984):
Unterschiede im Angebot von Phosphor und anderen Nähr-elementen in der Eschen-Ulmen-Au südbayerischer Flußgebiete. - *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 103: 139-149.

- LAZOWSKI, W & LÖFFLER, H. (1991):
Zur Situation der Flußauen in Österreich. - Laufener Seminarbeiträge 4/91: 33-39. Laufen.
- LINHARD, H. (1964):
Die natürliche Vegetation im Mündungsgebiet der Isar. Ber. Naturwiss. Ver. Landshut 24: 9-79. Landshut.
- LIPPERT, W., MÜLLER, N., ROSSEL, S., SCHAUER, T. & VETTER, G. (1995):
Der Tagliamento (Friaul) Flußmorphologie und Auenvegetation der größten alpinen Wildflußlandschaft in den Alpen. - Ver. Schutz Bergwelt 60: 11 - 70.
- LITT, Th. (1992):
Fresh investigations into the natural and anthropogenically influenced vegetation of the earlier Holocene in the Elbe-Saal Region, Central Germany. - Vegetation History & Archaeobotany 1: 69-74. Berlin.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992):
Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schriftenr. Vegetationskunde 19: 185 S. Bonn.
- LOHMEYER, W & TRAUTMANN, W. (1975):
Zur Kenntnis der Waldgesellschaften des Schutzgebietes „Taubergießen“ Erläuterungen zur Vegetationskarte. In: Das Taubergießegebiet Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad. Württ. 7: 422- 437. Ludwigsburg.
- MANGELSDORF, J. & SCHEURMANN, K. (1980):
Flußmorphologie Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. - Oldenbourg, München-Wien: 246 S.
- MARTINET, F. & DUBOST, M. (1992):
Die letzten naturnahen Alpenflüsse. CIPRA Kleine Schriften 11/92: 6-60. Vaduz.
- MAUCH, E. (1984):
Limnologie. 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 19-34. München.
- MELZER, H. & BREGANT, E. (1989):
Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien, Slowenien und Kroatien. - Gortania 11 (89): 161-176. Udine.
- MICHELER, A. (1953):
Der Lech: Bild und Wandel einer voralpinen Flußlandschaft. - Schr. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 18: 53-68. München.
- (1956):
Die Isar vom Karwendel-Ursprung bis zur Mündung in die Donau. - Schr. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 21: 15-46. München.
- (1959):
Die voralpine Salzach: Naturbild ihres Laufes und Umlandes vom Paß Lueg bis zur Mündung. Schr. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 24: 43-85. München.
- (1970):
Der außeralpine Inn: Naturerleben einer Flußlandschaft. Schr. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 35: 167-193. München.
- MOOR, M. (1958):
Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen 34: 221 360. Basel.
- MÜLLER, N. & BÜRGER, A. (1990):
Flußbettmorphologie und Auenvegetation des Lech im Bereich der Forchacher Wildflußlandschaft (Oberes Lechtal, Tirol). - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 123 - 154. München.
- MÜLLER, N. (1985):
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 89: 2-22. Augsburg.
- (1988):
Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reutte-Tirol) letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaften. Natur und Landschaft 63: 263 - 269. Bonn.
- (1990a):
Das Lechtal - Zerfall einer übernationalen Pflanzenbrücke , dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26-39. Augsburg.
- (1990b):
Die übernationale Bedeutung des Lechtals für den botanischen Arten- und Biotopschutz und Empfehlungen zu deren Erhaltung. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 17 - 39. München.
- (1990c):
Zur Ökologie alpiner Wildflußlandschaften - Exkursionsprotokoll der Alpenrhein-Rhone Exkursion 1989. - vervielf. Mskr. am Lehrstuhl für Biologie der Univ. Augsburg: 52 S. Augsburg.
- (1990d):
Zur Vergesellschaftung von *Fumana procumbens* Gr. et Godr. auf dem Lechfeld bei Augsburg. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 17-24. Augsburg.
- (1991a):
Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 10-30. Augsburg.
- (1991b):
Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Veränderungen infolge von Flußbaumaßnahmen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 79 - 108. Augsburg.
- (1991c):
Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des Zwergrohrkolbens - (*Typha minima* Hoppe). - Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 50: 323 - 341. Regensburg.
- n.p.:
Vegetationsaufnahmen und Geländeprotokolle von den Iller-, Lech-, Isar-, Inn- und Salzachauen zwischen 1985 und 1992
- MÜLLER, N., DALHOF, I., HÄCKER, B. & VETTER, G. (1992):
Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation am Lech - eine Bilanz nach 100 Jahren Wasserbau an einer nordalpiner Wildflußlandschaft. Ber. ANL 16: 181-214. Laufen.
- MÜLLER, T. & GÖRS, S. (1958):
Zur Kenntnis einiger Auwaldgesellschaften im Württembergischen Oberland. - Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland Bd. 17: 88-165. Karlsruhe.
- MÜLLER, T. (1961):
Einige für Süddeutschland neue Pflanzengesellschaften. Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl. 20: 15-21. Karlsruhe.
- (1974):
Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießegebiet. In: Das Taubergießegebiet. Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad. Württ. 7: 284-305. Ludwigsburg.
- (1992):
Verband *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2.Aufl. - Fischer, Jena: 173-192.
- NIEMEYER-LÜLLWITZ, A. & ZUCCHI, H. (1985):
Fließgewässerkunde. - Studienbücher Biologie: 224 S.
- NITSCHKE, G. & PLACHTER, H. (1987):
Atlas der Brutvögel Bayerns 1979-1983. - 269 S. München.
- NIKLFIELD, H. (1973):
Charakteristische Pflanzenareale. Atlas der Republik Österreich, Kartentafel IV/1a-i, Wien.
- OBERDORFER, E. & MÜLLER, TH. (1992):
Ordnung *Prunetalia spinosae*. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2.Aufl. - Fischer, Jena: 82-106.
- OBERDORFER, E. (1953):
Der europäische Auenwald. Beitr. naturkundl. Forsch. Südwest-Deutschland 12: 23-69.
- (1989):
Klasse *Agrostietea stoloniferae*. In: OBERDORFER, E. (Edit.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3 -Fischer, Jena: 316-345.
- OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYER. STAATSMINISTERIUM DES INNERN (Edit.) (1990):
Füsse und Seen in Bayern Wasserbeschaffenheit Gewässergüte. - Schr. R. Wasserwirtschaft in Bayern: Heft 23, München.

- OBLINGER, H. (1976):
Das Forchet bei Epfach ein Beispiel des präalpinen Schneehede-Föhrenwaldes. Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 80: 34-50. Augsburg.
- OTTO, A. (1989):
Beiträge zur Wuchsortkartierung stark gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Endbericht LFU: 137 S. n. p. München.
- OW, von L. (1952):
Querschnitt durch Boden und Pflanzenwelt eines Auwaldes. - Allg. Forstz. 7: 210-212. München.
- PALMER, T. (1986):
Endangered Rivers and the Conservation Movement. - University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London.
- PAUTOU, G. & BRAVARD J.-P. (1982):
L'Incidence des activités humaines sur la dynamique de l'eau et l'évolution de la végétation dans la Vallée du Haut-Rhône Français. Revue de Géographie de Lyon: 63-79. Lyon.
- PAUTOU, G., GIREL, J., BOREL, J. L., MANNEVILLE, O. & CHALEMONT, J. (1991):
Changes in flood-plain vegetation caused by damming: basis for a predictive diagnosis. RAVERA (Edit.) Terrestrial and aquatic ecosystems: Perturbation and recovery: 126-134. Ellis Horwood.
- PERRINS, J., FITTER, A. & WILLIAMSON, M. (1990):
What makes *Impatiens glandulifera* invasive? In: PALMER, J. & BEERLING, D. (Edit.): Biology and control of invasive plants. Tagungsband: 8-33. Cardiff.
- PFADENHAUER, J. & ESKA, G. (1985):
Auswirkungen der Inn-Staustufe Perlach auf die Auenvegetation. - Tuexenia 5: 447-452. Göttingen.
- PFADENHAUER, J. (1969):
Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayer. Alpenvorlandes u. i. d. bayer. Alpen. - Dissertationes Botanicae 3. Berlin, Stuttgart.
- PHILIPPI, G. (1978):
Veränderungen der Wasser- und Uferflora im badischen Oberrheingebiet. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 11: 99-134. Karlsruhe.
- (1988):
Zum Vorkommen des Uferreitgrases (*Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. f.) Koel.) im mittleren Rheingebiet. Carolea 46: 138-139.
- PLACHTER, H. (1986):
Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz. Ber. ANL 10: 119-147. Laufen.
- (1991):
Naturschutz. - Fischer: 463 S. Stuttgart.
- (1993):
Alpine Wildflüsse. Garten und Landschaft 103: 47-52. München.
- PRPIC, B. & KRAUS, D. (1991):
Situation der Flußauen in Jugoslawien. - Laufener Seminarbeiträge 4/91: 58-65. Laufen.
- QUINGER, B. (1990):
Tamaricaceae. In: SEBALD O. & al. (Edit.): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Bd. 2: 110-112. Ulmer, Stuttgart.
- REICH, M. (1990):
Verbreitung, Lebensweise und Gefährdungsursachen von *Bryodema tuberculata* (F.) (Gefleckte Schnarrschrecke) als Grundlage eines Schutzkonzeptes. Schriftenreihe Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 49-54. München.
- (1991):
Grasshoppers (Orthoptera, Saltatoria) on alpine and dealpine Riverbanks and their Use as Indicators for natural Floodplain Dynamics. Regulated Rivers: Research and Management 6: 333-339
- REICHHOLF, J. & REICHHOLF-RIEHM, H. (1982):
Die Stauseen am unteren Inn Ergebnisse einer Ökosystemstudie. - Ber. ANL 6: 47-89. Laufen.
- REICHHOLF, J. (1976):
Zur Ökostruktur von Stauseen. - Natur und Landschaft 51: 212-218. Bonn.
- (1989):
Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicnemus* als Brutvögel aus Bayern? - Anz. orn. Ges. Bayern 28: 1-14.
- RIEGEL, G. (1991):
Pflege- und Entwicklungsplan NSG Stadtwald Augsburg - Kernzone Siebenbrunner Quellflur. Gutachten i. Auftr. der Stadt Augsburg AfGN: 44. S. n. p. Augsburg.
- RIEMENSCHNEIDER, M. (1956):
Vergleichende Vegetationsstudien über Heidewiesen im Isarbereich. - Ber. Bay. Botan. Ges. 31: 75-120. München.
- RINGLER, A. (1964):
Vegetationsaufnahmen vom Inn nördlich von Rosenheim. n. p. München.
- RINGLER, M. (1972):
Die Welt der Pflanzen zwischen Wendelstein und Chiemsee. Schönberg, Chiemsee.
- ROUX, A. L., BRAVARD, J. P., AMOROS, C. & PATOU, G. (1989):
Ecological Changes of the French Upper Rhone River Since 1750. - In: PETTS G. E. (Edit.): Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe 18: 323-350. Chichester.
- SCHALLER, J. (1989):
Teiltrückleitung der oberen Isar Landschaftsökologische Untersuchung und Bewertung. Informationsschrift Bayer. Landesamt Wasserwirtschaft 1/89: 219-237. München.
- SCHAUER, T. (1984a):
Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungsstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. - Interpretvent Tagungspub. Bd. 1: 9-20.
- (1984b):
Vegetation in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. - Schriftenr. Bayer Landesamt f. Wasserwirtschaft H. 19: 73-82. München.
- (1987):
Zur Vegetation der Isarauen auf Blatt Nr. 8034 Starnberg Süd. In: Geologische Karte von Bayern. Erläuterungen zum Blatt Nr. 8034 Starnberg Süd: 107-116. München.
- SCHAEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1970):
Lehrbuch der Bodenkunde. 7. Aufl. - Enke, Stuttgart.
- SCHEURMANN, K. & KARL, J. (1990):
Der obere Lech im Wandel der Zeiten. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 136-152. München.
- SHELLMANN, G. (1991):
Jungquartäre fluviale Geomorphodynamik im unteren Isar- und angrenzenden Donautal. Freiburger Geographische Hefte 33: 91-105. Freiburg.
- SCHMID, E. (1936):
Die Reliktöhrenwälder der Alpen. Beitr. Geobotan. Landesaufnahme Schweiz 21, Bern.
- SCHMIDT, D. D. (1992):
Auenvegetation am Lech südöstlich von Augsburg und deren anthropogene Beeinflussung. - Facharbeit Biologie: 67 S. n. p. Augsburg.
- SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A. (Edit.) (1990):
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns: 752 S. Ulmer, Stuttgart.
- SCHÖNFELDER, P. (1986):
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. - Schriftenreihe Bayer. Landesamt Umweltschutz 72: 77 S. München.
- SCHÖNWOLF, W. (1987):
Zur Sedimentbildung in der Lech-Staustufe 23 bei Merching. - Dipl. Arbeit am Lehrstuhl f. Phys. Geographie Uni Augsburg: 77 S. n. p. Augsburg.
- SCHREINER, H. (1991):
Die Situation der Flußauen in Bayern. - Laufener Seminarbeiträge 4/91: 17-32. Laufen.
- SCHRETZENMAYR, M. (1950):
Sukzessionsverhältnisse der Isarauen südlich Lenggries. Ber. Bay. Botan. Ges. 28: 19-63. München.
- SCHROEDER, F.-G. (1969):
Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16: 225-238. Den Haag.

- SCHUBERT, D. (1984):
Waldgesellschaften der Salzachauen zwischen Laufen und der Mündung in den Inn. Dipl. Arbeit Ludwig-Maximilian-Universität München: 63 S. n. p. München.
- SCHULDES, H. & KÜBLER, R. (1990):
Ökologie und Vergesellschaftung von *Solidago canadensis* et *gigantea*, *Reynoutria japonica* et *sacchalinense*, *Impatiens glandulifera*, *Helianthus tuberosus*, *Heraclium mantegazzianum*. Ihre Verbreitung in Baden-Württemberg sowie Notwendigkeit und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt Baden-Württemberg: 122 S. n.p.
- SCHWABE, A. & KRATOCHWIL, A. (1991):
Gewässerbegleitende Neophyten und ihre Beurteilung aus Naturschutz-Sicht unter besonderer Berücksichtigung Südwestdeutschlands. Norddeutsche Naturschutzakademie Berichte 4/1: 14-27. Schneverdingen.
- SCHWABE, A. (1985):
Monographie *Alnus incana*-reicher Waldgesellschaften in Europa. Phytocoenologia 13: 197-302. Stuttgart-Braunschweig.
- (1991):
Zur Wiederbesiedlung von Auwald-Vegetationskomplexen nach Hochwasserereignissen: Bedeutung der Diasporen-Verdriftung, der generativen und vegetativen Etablierung. Phytocoenologia 20: 65-94. Berlin - Stuttgart.
- SEIBERT, P. & ZIELONKOWSKI, W. (1972):
Landschaftsplan „Pupplinger und Ascholdinger Au“
Schriftenr. f. Naturschutz und Landschaftspflege H. 2: 40 S. u. Beil. München.
- SEIBERT, P. (1958):
Die Pflanzengesellschaften im Naturschutzgebiet „Pupplinger Au“ - Landschaftspflege und Vegetationskunde Heft 1: 79 S. u. Beil. München.
- (1962):
Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landschaftspflege und Vegetationskunde Heft 3: 173 S. u. Beil. München.
- (1966):
Der Einfluß der Niederwaldwirtschaft auf die Vegetation. - In: TÜXEN, R. (Edit.) Anthropogene Vegetation: 334-346. Den Haag.
- (1969):
Über das *Aceri-Fraxinetum* als vikariierende Gesellschaft des *Galio-Carpinetum* am Rande der Bayerischen Alpen. Vegetatio 17: 165-175.
- (1987):
Der Eichen-Ulmen-Auwald (*Quercus-Ulmetum* Issl. 24) in Süddeutschland Seine regional, standörtlich und syndynamisch bedingte Gliederung und Stellung zu den Kontaktgesellschaften. - Natur und Landschaft 62: 347-352. Bonn.
- (1992a):
Klasse *Salicetea purpurea*. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2. Aufl. Fischer, Jena: 15-23.
- (1992b):
Klasse *Erico-Pinetea*. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2. Aufl. - Fischer, Jena: 42-52.
- (1992c):
Verband *Alno-Ulmion*. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2. Aufl. Fischer, Jena: 139-156.
- SENDTNER, O. 1854:
Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. Literarisch-artistische Anstalt, München: 910 S.
- SIEGRIST, R. (1928):
Die letzten Sanddornbestände an der unteren Aare. - Mitt. Aarg. Naturforsch. Ges. 26: 25-52. Aarau.
- SIEMENS v., M. (1989):
Die Situation der Äsche am Lech. In: Sportfischereiverein „Die Gesplüßen“ e. V. (Edit.). - Festschrift 85 Jahre „Die Gesplüßen“: 7-13. München.
- SPEER, F. (1977):
Das Problemgebiet Obere Isar. - Dipl. Arbeit TU München-Weihenstephan: 176 S. n. p. Freising.
- STRAUTZ, W. (1962):
Auelehmbildung und -gliederung im Weser- und Leinetal mit vergleichenden Zeitbestimmungen aus dem Flußgebiet der Elbe. - Beitr. Landschaftspflege 1: 273-314. Stuttgart.
- STROBL, W. (1982):
Die Verbreitung der Gattung *Impatiens* im Salzburger Alpenrandgebiet. - Flor. Mitt. aus Salzburg 8: 3-9.
- SUKOPP, H. (1962):
Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. - Ber. Dt. Bot. Ges. 75: 193-205.
- (1976):
Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenr. für Vegetationskunde 10: 9-26. Bonn-Bad Godesberg.
- TRAUTMANN, W. (1976):
Veränderungen der Gehölzflora und Waldvegetation in jüngerer Zeit. Schriftenr. für Vegetationskunde 10: 91-108. Bonn-Bad Godesberg.
- TROLL, K. (1924):
Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. Deutsch. Landes- und Volkskunde 24: 161-251.
- TÜXEN, R. & LOHMEYER, W. (1950):
Bemerkenswerte Arten aus der Flora des mittleren Weser-Tals. - Jahresber. Naturhist. Ges. Hannover 99: 53-75. Hannover.
- UD-TLMF (1993):
Umweltdatenbank Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum - Verbreitungsangaben von *Myricaria germanica* und *Calamagrostis pseudophragmites*. - Innsbruck n.p.
- USINGER, H. & WIGGER, A. (1961):
Vegetationskundliche Beobachtungen im Lech-Lager. In: Jb. Deutsch. Jugendbund Naturbeobacht.: 58-78.
- VETTER, G. (1992):
Landschaftsökologische Veränderungen der Lechauen im Bereich der Litzauer Schleife aufgrund des Lechausbaus. Dipl. Arbeit am Lehrstuhl f. Phys. Geographie Uni Augsburg: 104 S. u. 4 Karten n. p. Augsburg.
- VOLK, O. H. unter Mitarbeit von BRAUN-BLANQUET, J. (1938):
Soziologische und ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal im Domleschg. - Jahrb. Naturforsch. Ges. Graubündens 76: 29-79.
- VOLLMANN, F. (1914):
Flora von Bayern. Ulmer, Stuttgart: 840 S.
- VOLLRATH, H. (1976):
Grundzüge einer Typisierung und Systematisierung der Flußauen nach Beispielen aus Bayern. - Die Erde 107: 273-299.
- WALAS, J. (1938):
Wanderungen der Gebirgspflanzen längs der Tatra-Flüsse. - Bull. Acad. Polon. Sciences Sér. B. I: 59-80.
- WALDERT, R. (1991):
Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozönosen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 109-120. Augsburg.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W. A. (1990):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil I. - Ber. Bayer. Botan. Ges. 61 Beih.: 62 S. München.
- (1991a u. b):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil II u. III. Ber. Bayer. Botan. Ges. 62 Beih. 1 u. 2: 85 S. u. 63 S. München.
- (1992):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. Teil IV. Ber. Bayer. Botan. Ges. Beih. 7: 170 S. München.

WELTEN, M. & SUTTER, R. (1982):
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Vol. 1. - Basel, Boston, Stuttgart.

WENDELBERGER-ZELINKA, E. (1952):
Die Auwaldtypen von Oberösterreich. In: Österreich. Vierteljahresschrift für Forstwesen 93: 73-89. Wien.

WOLF, A. (1988):
Vegetationsökologische Untersuchung der anthropogen überprägten Aue im Mündungsbereich von Lech und Wertach. - Dipl. Arbeit am Geograph. Institut TU München 96 S. n. p. München.

YON, D. & TENDRON, G. (1981):
Alluvial Forests of Europe. - Edit.: Council of Europe: 65 S. Paris.

ZAHLHEIMER, W. (1979):
Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 38: 3-398. Regensburg.

ZOLLER, H. (1974):
Flora und Vegetation der Innalluvionen zwischen Scoul und Martina (Unterengadin). Ergebnisse wissenschaftl. Untersuchungen Schweiz. Nationalpark 12, 4. Lfg.: 209 S. Liestal.

Anschrift des Verfassers:

Ass. Prof. Dr. habil. Norbert Müller
Yokohama National University
Institut of Environmental Science and Technology
Department of Vegetation Science
156 Tokiwadai, Hodogaya-ku
Yokohama 240
Japan

Die Verockerung von Altwässern am unteren Inn – Ursachen und ökologische Folgen

Helgard REICHHOLF-RIEHM

Inhalt	Seite
1. Das Phänomen der Verockerung	189
2 Farbtafeln	190/191
2. Entwicklung der Verockerungen	192
3. Ursprung der Eisenzufuhr und geologische Situation	193
4. Nicht verockerte Altwässer	195
5. Chemismus der Verockerung	196
5.1 Grundreaktion.	196
5.2 Herkunft der Eisen-Ionen	196
5.3 Akkumulation des Eisens .	197
5.4 Auswirkungen des Hochwassers	197
5.5 Mangan	198
6. Ökologische Auswirkungen der Verockerungen	198
6.1 Grundprozesse	198
6.2 Jahreszeitliche Unterschiede in der Verockerung?	199
6.3 Räumliche Verteilungsunterscheide der Verockerung innerhalb der Gewässer.	199
6.4 Erfassung der Fauna .	199
6.5 Invertebraten.	200
6.5.1 Ockergewässer-fließend	200
6.5.2 Ockergewässer stagnierend	200
6.5.3 Wasseroberfläche.	201
6.6 Beeinträchtigung der Wasser- und Uferpflanzen.	201
6.7 Vögel und Säugetiere	202
6.8 Amphibien	203
7. Läßt sich das Verockern verhindern?	203
8. Dank.	204
9. Literatur	204

1. Das Phänomen der Verockerung

Seit einem Vierteljahrhundert kommt es in Gräben und Altwässern am unteren Inn zu auffallenden Verockerungen. Die Kleingewässer, die davon betroffen sind, nehmen zunächst eine milchige Färbung an, die sich langsam intensiviert und dabei gelbbraun und rotbraun umschlägt. Ist die Verockerung voll in Gang gekommen, färben sich die Gewässer intensiv ockerrot.

Nach diesem Höhepunkt dunkelt die Verockerung zu einem tiefen Braunrot bis Braun. Ein Schwund der Verockerung tritt nicht auf. Vielmehr bilden sich eisenhaltige Schlämme, über denen dann in der Folgezeit immer wieder neue „Ockerblüten“ entstehen.

Verockerungen können im gesamten linksufrigen Talbereich des unteren Inn zwischen der Mündung der Salzach und der Mündung der Rott (etwa Flußkilometer 17-70) beobachtet werden. Rechtsufrig fehlen sie weitgehend bzw. beschränken sie sich auf den unmittelbar an die Dämme grenzenden Sickergraben. Nur im Bereich der Salzachmündung ließen sich umfangreichere Verockerungen auch rechtsufrig feststellen, jedoch nicht an der rechten Uferseite der Salzach selbst.

Keinerlei Verockerungen gibt es innerhalb der Stauräume am unteren Inn. In den innerhalb der Dammanlagen vorhandenen Seitengerinnen und Altwässern des Inn fehlt davon jede Spur.

Die Verockerung kann daher nicht vom Fluß verursacht werden. Ihre räumliche Aufteilung zeigt vielmehr, daß der Fluß eine ganz wesentliche Grenze bildet.

Wofür diese Grenze und warum? Weshalb dringt die Verockerung stellenweise auf die unmittelbar an die Dämme angrenzenden Sickergräben österreichischerseits (rechtsufrig) vor, während sie bayrischerseits (linksufrig) auf breiter Front den Auenbereich erfaßt? Welche Folgen haben diese Verockerungen?

Diese Fragen wurden in den Freilanduntersuchungen von Oktober 1982 bis Januar 1986 behandelt. Von 1.10.82 bis 31.12.1982 führte Roland BRANDL, Universität Bayreuth, die Feldstudien als Vorstufe zur eigentlichen Untersuchung durch, die von Frau Dr. Helgard Reichholf-Riehm ausgeführt wurde.

Ergänzende Einzelerhebungen wurden noch bis September 1987 gemacht. Sie sollten insbesondere klären, inwieweit starke Hochwässer durch Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse auf die Verockerungen wirken können. Im August 1985 hatte es am Inn ein „Jahrhunderthochwasser“ gegeben. Dieses unvorhersehbare Ereignis machte es möglich, die gewonnenen Befunde und die daraus abgeleitete Schlußfolgerung in einer Art Großexperiment in der Natur zu überprüfen.

Die Studie stützt sich auf folgende Datengrundlagen:

Qualitative Registrierung des Auftretens der Verockerungen in den Innauen seit Ende der 50er Jahre

Chemisch-physikalische Messungen von 1982 bis 1986

Registrierung der Veränderungen in der Fauna der verockernden Gewässer anhand ausgewählter Tiergruppen

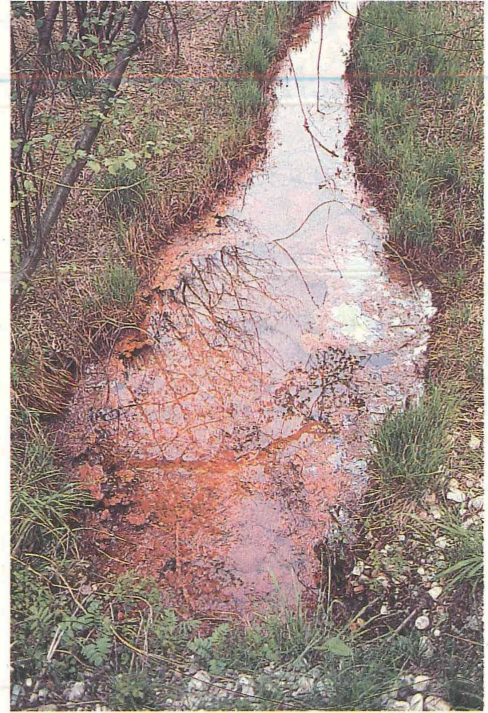
Die chemisch-physikalischen Messungen wurden monatlich vorgenommen. Ockerproben zur quantitativen Auswertung der darin vorhandenen Macroinvertebraten-Fauna wurden in vierteljährlichen Abständen in den drei Intensitätsstufen der Verockerung (schwach, mittel, stark) genommen. Die Untersuchungen an nicht-verockerten Vergleichsgewässern erfolgten im Sommerhalbjahr mit Schwerpunkt im Mai/Juni.

2. Entwicklung der Verockerungen

Am unteren Inn wurden zwischen 1942 und 1961 vier Stauseen errichtet. Die beiden ersten, noch



1



3



2



4



5

Foto 1
Beginnende Verockerung im Altwasser

Foto 2
Winterlich dunkle Färbung des Ockers

Foto 3
Starkes Wachstum der Eisenbakterien im Frühjahr

Foto 4
Derselbe Ockergraben vor Beginn des Bakterienwachstums

Foto 5
Schwammartig wuchernde Kolonien von Eisenbakterien



7



9

Foto 9 (oben)

Ockerbänder in Kiesgrube im niederbayerischen Inntal

Foto 10 (rechts)

Kleine Ockerquelle an einem Hang (kl. Bach) des Tertiärhügellandes am Rande des Inntales

(Alle Fotos: REICHHOLF Orig.)



6

Foto 6 (oben)

Pflanzenöle sammeln sich über den Ockerquellen

Foto 7 (links)

Starke Verockerung trotz Strömung



8

Foto 8 (oben)

Schwächere Verockerung eines fließenden Grabens



10

während der Kriegsjahre gebauten, waren die Stufen Ering-Frauenstein und Eggfing-Obernberg, etwa 35-60 km südlich von Passau. Der untere Inn bildet hier die Grenze zwischen Niederbayern und Oberösterreich. 1954 folgte die Innstufe Simbach-Braunau, welche die Salzbachmündung einstaut, und 1961 die Stufe Neuhaus-Schärding. Die letzte Stufe vor Passau bei Ingling ist hier ohne Belang. Sie liegt im Durchbruchsbereich des Inn durch einen Ausläufer der Böhmisches Masse (Urgestein) und weist keine vorgelagerten Auwälder auf. Durch den Stauseebau wurden je nach Ausführung der Anlage mehr oder minder große Teile der Auen vom Fluß abgegliedert und abgedämmt. Die darin vorhandenen, früheren Seitengerinne wurden zu Altwasserketten, deren Abfluß über eine dafür gebaute Binnenentwässerung ins Unterwasser der jeweiligen Staustufe eingeleitet wird.

Der Inn fließt im Untersuchungsabschnitt durch ein verhältnismäßig breites Tal aus diluvialen und alluvialen Aufschüttungen. Die Auenzone folgt im wesentlichen der Niederterrasse des unregulierten Inn (vgl. REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982). Wo die Stausee-Ufer nicht der Niederterrasse folgen, wurden größere Teile der Auen vom Fluß durch Dammanlagen abgeschnitten. Diesen Dämmen ist jeweils ein sogenannter „Sickergraben“ vorgelagert. Seine Aufgabe bestand in der Ableitung von Sickerwasser, welches durch die Dämme so lange austrat, bis sie durch das Schwebstoffmaterial abgedichtet waren, das der Inn in großem Umfang mit sich führt (mehrere Millionen Tonnen pro Jahr). Die Abdichtung verlief aufgrund dieser Schwebfracht (vgl. REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982) sehr schnell, so daß schon nach wenigen Jahren kein Innwasser mehr durch die Dämme sickerte. Hochwässer können die Auen außerhalb der Dämme nicht mehr erreichen. Nur bei sehr starkem Hochwasser kommt es zum Rückstau durch Abflußhemmung aus den Nebengewässern (Bäche und kleine Flüsse aus dem Vorland der Stauseen). Solche Rückstau-Überflutungen sind nicht mit nennenswerten Strömungen verbunden. Sie fließen langsam ab. Die Folge dieser wasserbautechnischen Situation war die rasche Verlandung der zu „Altwässern“ gewordenen Seitengerinne im Auwaldgürtel, weil die ausräumende Wirkung der Hochwässer außer Kraft gesetzt worden war. Diese Verlandung betrifft vor allem die als „Eggfing Rinne“ oder „Alter Inn“ bezeichneten Altwasserketten bayerischerseits entlang der Stauräume von Eggfing-Obernberg und Neuhaus-Schärding.

Die Altwässer im Bereich von Eggfing-Aigen (Fluß-km 35-40) wurden von J. REICHHOLF bereits in den ausgehenden 50er Jahren regelmäßig kontrolliert. Hier traten die ersten Verockerungen in den Jahren 1962 bis 1965 auf. Sie waren noch vergleichsweise schwach ausgebildet und zunächst kaum zu bemerken. Im Jahre 1961 wurde das Kraftwerk Neuhaus-Schärding vollendet und der flußabwärts von Eggfing-Obernberg anschließende Abschnitt infolgedessen eingestaut. Zum Bau des Kraftwerks war ein mehrere Hektar großer Baggersee bayerischerseits vor dem Kraftwerk gebaut worden. Schon Ende der 60er Jahre zeigten sich erste Anzeichen der Verockerung. Sie wurde Anfang der 70er Jahre so massiv, daß eine Heberleitung gebaut werden mußte, um den als Badesee

beliebten Baggersee zu sanieren. Die Frischwasserzufuhr bremste die Verockerung, verhinderte sie aber nicht gänzlich, so daß die ursprüngliche Qualität als Badegewässer nicht mehr erreicht werden konnte. Mittlerweile schritt die Verockerung auf breiter Front voran. Sie erfaßte während des Jahrzehnts von 1965 bis 1975 einen Großteil der außerhalb der Dämme verbliebenen Gewässer in der Talaue, und zwar von der „Haiminger Au“ an der Salzbachmündung bis zum Baggersee am Kraftwerk Neuhaus-Schärding, also über eine mehr als 70 km lange Flußstrecke. Merkwürdigerweise blieben aber ganz bestimmte Altwässer von der Verockerung verschont. Es handelt sich dabei um jene Altwässer, die ihre Wasserzufuhr aus Bächen des Vorlandes erhalten. Die verockernden hingegen sind vom Grundwasser gespeiste, mehr oder minder abgeschlossene Gewässer oder Gräben in der unmittelbaren Nähe der Dämme. Je abgeschlossener, um so schneller schritt die Verockerung voran. Bei Altwässern von Hektargröße (Fläche) dauerte es kaum mehr als drei Jahre, bis sie so gut wie vollständig verockert waren. In der Folgezeit kam es nur noch zur Intensivierung der Verockerung. Zur Kiesgewinnung wurden an mehreren Stellen in den Innauen kleinere Baggerseen oder Kiesgruben errichtet. Auch diese verockerten schnell, während vergleichbare Kiesgruben außerhalb des Niederterrassenbereiches bisher nicht verockerten. Bei der Beobachtung des Phänomens entstand im Verlauf der 70er Jahre der Eindruck, daß die Verockerung in niederschlagsarmen Phasen zunahm, in niederschlagsreichen hingegen stagnierte oder leicht rückläufig wurde. Am stärksten verockerten Altwässer, die unmittelbar an die Niederterrassen grenzen und nur von Grundwasserquellen, nicht aber von Bächen aus dem Vorland gespeist werden.

Die zeitliche Verzögerung des Verockerungsprozesses nach Errichtung der Stauseen, modellhaft zusammengefaßt in Abb.1, und die räumliche Trennung von den Oberflächenzuflüssen aus dem Inn-tal machte klar, daß es sich bei diesem Vorgang um ein Geschehen handeln mußte, welches mit „dem“ Grundwasser verbunden ist. Die anfängliche Meinung, zur Abschottung der Dämme verwendete Eisenteile würden verrostet und den Ocker liefern, konnte klar verworfen werden. Aus der räumlichen Verteilung am unteren Inn nahezu völliges bis weitgehendes Fehlen von Verockerungen auf der österreichischen Seite und

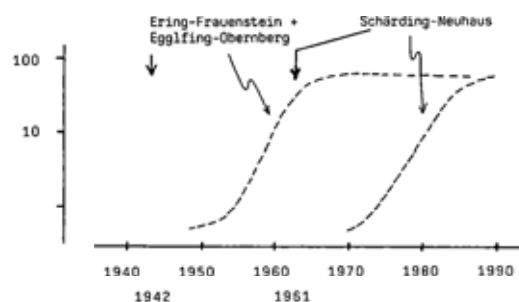


Abbildung 1
Entwicklung der Verockerungen am unteren Inn nach der Einstauung (schematischer Verlauf)

starke auf der bayerischen - ging weiterhin hervor, daß nicht das aus dem Alluvium des Inntales entspringende Grundwasser die Quelle abgeben konnte, da sonst beide Seiten in etwa gleichermaßen verockert sein müßten. Die Schotterterrassen des Inntales liefern ein hinsichtlich des Eisengehaltes unbedenkliches Trinkwasser (Ruhstorfer Gruppe), das allerdings mit 45-60 mg Nitrat/l einen starken Einfluß der Landwirtschaft in diesem Raum anzeigt. Als Eisenquelle kommt dieses Grundwasser nicht in Frage. Die fortdauernde Existenz nicht verockerter Altwässer und Gräben, die zusammen mit den verockerten ein Mosaik bilden, deckt sich mit diesem Befund, da sämtliche nicht verockerten Gewässer am unteren Inn aus Bächen gespeist werden, deren Quellen im alluvialen-diluvialen Talraum liegen bzw. die die Hauptmasse ihres Wassers aus diesem Bereich erhalten. Da andererseits diese nicht verockerten Altwässer gleichermaßen wie die verockerten vom Inn abgetrennt sind und keiner Hochwassereinwirkung mehr unterliegen, die vom Fluß direkt stammt, kommt nur eine weitere, bisher nicht berücksichtigte Grundwasserschicht als Eisenquelle in Frage, die sich unter derjenigen befinden muß, welche die Oberflächengewässer im größten Teil des Inntales speist.

3. Ursprung der Eisenzufuhr und geologische Situation

Die Suche nach der „Eisenquelle“ konzentrierte sich nach der Auswertung der geschilderten Befunde zur räumlichen Verteilung der Verockerung am unteren Inn auf das Tertiärhügelland einerseits und auf Tiefengrundwasser aus dem alpinen Raum andererseits. Letzteres wurde in Bad Füssing erschlossen und als Thermalwasser genutzt. Es läßt sich als Ursache der Verockerung ausschließen, weil diese zu kleinflächig mosaikartig neben nicht verockerten Gewässern auftreten, auf breiter Front der Niederterrasse im niederbayerischen Innthal folgen und österreichischerseits fehlen. Eine Konzentration im Raum um Bad Füssing läßt sich ebensowenig nachweisen, wie Folge-Verockerungen nach Ableitung von Thermalwasser aus der Bohrung bei Obernberg (österreichischerseits). Hier entstehen Rasen von Schwefelbakterien, aber keine Anzeichen von Verockerungen.

Die letzte Möglichkeit stellt das Tertiärhügelland dar. Es wird von tertiären Lehm- und Lößlehm-schichten gebildet. Die Böden sind charakteristisch gelb-braun bis ockerfarben und Lehm- bzw. Kiesgruben zeigen massive Einwaschungszonen („Ockerbänder“) 0,5-1,2m unter der Oberfläche. Aus diesen eisenreichen tertiären Lehmen und Lößlehm könnte das Eisen stammen, welches in den Altwässern im niederbayerischen Innthal zu den Verockerungen führt.

Sollte diese Annahme zutreffen, dann müßten sich zwei verschiedene Grundwasserhorizonte im Innthal nachweisen lassen (1) und (2) Verockerungen in Grundwasseraustritten aus diesem Bereich direkt nachweisbar sein.

Die Suche konzentrierte sich auf diese kritischen Stellen. Der Nachweis, daß diese Hypothese zutrifft, ließ sich verhältnismäßig leicht erbringen. Es gibt nämlich am westlichen Rand des Unter-

suchungsgebietes eine Stelle, an welcher eine Flußschlinge des Inn das Tertiär mit angeschnitten hat. Sie befindet sich zwischen Markt und Perach an den sogenannten „Dachwänden“, einem Naturschutzgebiet. Hier liegen drei wasserführende Horizonte direkt übereinander.

Den obersten bildet das aus den Dachwänden entspringende Bachsystem. Es führt hinsichtlich des Eisengehaltes unbelastetes Quellwasser aus den obersten Schichten. Der Meßwert des Eisengehaltes pendelt um 0.05 mg/l und entspricht damit genau dem Mittelwert des Trinkwassers im niederbayerischen Innthal (0.047 mg/l).

Den untersten Horizont bildet die zum Altwasser gewordene frühere Innschleife (durch Bahn und Straße vom Fluß getrennt) mit noch geringerem Eisengehalt (um 0.02 mg/l).

Dazwischen kommt es an mehreren Stellen etwa 2 bis 3 m über dem heutigen Flußniveau des Inns zu Grundwasseraustritten, die sogleich durch intensiv rotbraune Färbung auffallen. Es handelt sich um „Ockerquellen“, also um verockerte Grundwasseraustritte.

Tonschichten und -bänder stauen hier den Grundwasserstrom und führen zu mengenmäßig unbedeutenden Austritten, die schnell von der Vegetation überwuchert werden und daher kaum auffallen.

Solche „Ockerquellen“ konnten nun in der Folgezeit (1984 und 1985) an mehreren Stellen an den Hängen der Randhügel des niederbayerischen Inntales gefunden werden. Bezogen auf die Flächengröße der zum Inn hin entwässernden Bereiche führen die aus dem Tertiärhügelland kommenden Bäche jedoch sehr wenig Wasser von nur einigen bis einigen 100 l/s. Auch ohne genauere Untersuchung der Bilanz aus Niederschlag, Verdunstung und Oberflächenabfluß läßt sich daraus mit Sicherheit entnehmen, daß ein wesentlicher Teil des in den Boden des Tertiärhügellandes eindringenden Niederschlages ins Grundwasser versickert und nicht auf kurzem Weg in die kleinen Bäche strömt. Dieses Grundwasser dringt in die Schotterterrassen des Inntales ein und strömt darin zur tiefsten Stelle des Tales. Das war bis vor der Einstauung der Fluß (Inn) gewesen.

Durch die Abdichtung der Stauseebecken mit feinstem Schwebstoff („Gletschermilch“), welchen der Inn mit sich führt, wird dieses Grundwasser daran gehindert, in den Fluß auszutreten.

Falls diese Interpretation zutrifft, müßte die Verockerung einem bestimmten, voraussagbaren räumlichen Verteilungsmuster folgen und partiell auch auf die österreichische Seite übergreifen; dort jedoch nur in geringem Maß und in nächster Nähe des Flusses.

Dieses Muster ergibt sich aus der Abdichtung des Flußbettes in den Stauseen und der Position der Niederterrassen dazu. Denn im Stauraum nimmt die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses kontinuierlich ab (Abb.2). Die Unterwasserbereiche bleiben auch nach der Einstauung stark durchströmt ($v_s \geq 1$ m/s). Zu massiver Schlickablagerung- und damit zur Abdichtung gegen das Grundwasser- kommt es jedoch erst, wenn die Strömungsgeschwindigkeit auf weniger als 0.3 m/s gesunken ist.

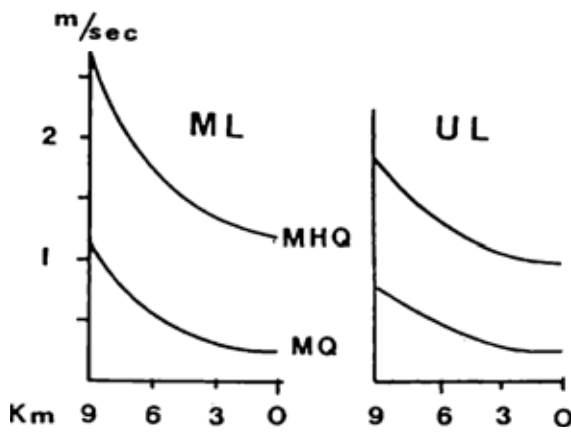


Abbildung 2

Abbremsung der Strömungsgeschwindigkeit des Inn bei Mittelwasser (MQ) und Mittlerem Hochwasser (MHQ) in den Stauräumen am Mittleren (ML) und Unteren Inn (UL), bezogen auf Flußkilometer flußaufwärts vom Kraftwerk (= km 0)

In den Stauräumen hält sich aus diesem Grunde ein grobkiesiger Untergrund im Stauwurzelbereich. Erst mit beginnender Auflandung wird der Untergrund gegen das Grundwasser abgedichtet und der Wasseraustausch unterbunden. Die fehlende Abdichtung bleibt im Stauwurzelbereich unbemerkt, weil dort das Flußniveau unter Landniveau liegt. Sickerwasser kann daher nicht auftreten. Anders in den mittleren und unteren Bereichen der Staueen. Hier befindet sich der gestaute Fluß auf oder über Vorlandniveau. Daher entstand Druckwasser in den ersten Jahren nach der Einstauung.

Wenn nun Tiefengrundwasser aus dem Tertiärhügelland die Ursache der Verockerungen ist, dann

müßten diese folglich zuerst im über Landniveau liegenden Abschnitt der Stauräume („Hauptstau“) auftreten und sukzessive bis zu jener Grenzzone flußaufwärts voranschreiten, in welcher das Grundwasser wieder in den Fluß eindringen kann. Die Verockerungen sollten daher im Stauwurzelbereich weitestgehend fehlen, im mittleren Bereich auftreten und sich im unteren Abschnitt konzentrieren.

Genau diese Abfolge zeigt sich, wenn die von Vorlandbächen gespeisten Altwässer aus der Betrachtung ausgeschlossen werden. Sowohl an der Salzachmündung als auch entlang der drei weiter flußabwärts anschließenden Stauräume beginnt die Verockerung im mittleren Bereich und steigt zu den Hauptstauräumen hin kräftig an. Dort kam es auch zu den ersten beobachteten Verockerungen (Abb. 3).

Im ältesten Stauraum (Ering-Frauenstein) hat sie zwischen Braunau und Hagenau auf den Sickergraben österreichischer übergegriffen (mittlerer Bereich; hier zusätzlich eingeeengt durch ein vorspringendes „Kap“ des Tertiärhügellandes baye-rischerseits) und im Bereich des Hauptstauraumes von Simbach-Braunau gleichfalls auf den Sickergraben entlang des österreichischen Dammes. Leichte Verockerungen zeigen sich auch im Sickergraben auf der österreichischen Seite des Stauraumes von Egglfing-Obernberg im Mittelabschnitt, nicht aber in den angrenzenden umfangreichen Altwässersystemen.

Bayerischerseits, also dem Tertiärhügelland zugewandt, bilden sich die Lücken in der Verockerung der Altwässer deutlich im Unterwasser der jeweiligen Staustufen ab: Flußabwärts der Stufe Stammham vor Beginn des Rückstaus der Salzachmündung, Urfar-Biberg-Aufhausen, Egglfing-Würding. Die entsprechende Zone an der Stufe

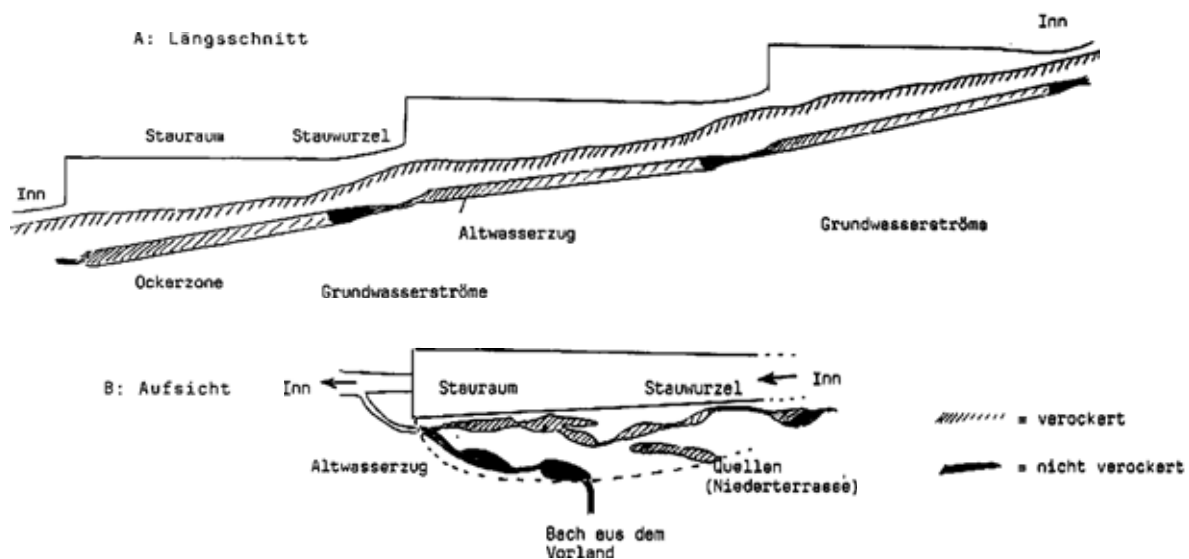


Abbildung 3/4

(oben): Longitudinaler Verlauf der Entwicklung der Verockerungen entlang der Staueen-Kette am unteren Inn

(unten): Räumliche Verteilung verockerter und nicht verockerter Altwässer im linksufrigen (bayerischen) Stauraum-Bereich am unteren Inn

Ering-Frauenstein fehlt, weil es hier bayerischerseits keine richtigen Altwässer oberhalb von Simbach gibt (bis zum Kraftwerk Simbach-Braunau). Der Seitenarm des Inns in diesem Bereich zeigt keine Verockerungen, ist aber mit dem Inn in relativ guter Verbindung. Abb. 4 faßt diesen Befund halbschematisch zusammen.

Eine weitere Stütze ergab sich bei der Absenkung des mittleren Inns im Bereich der Ausleitungsstrecke bei Mühldorf im April 1986. Hier konnten im fast trockenengefallenen Flußbett an mehreren Stellen flußaufwärts von Mühldorf Ockerquellen gefunden werden, die direkt in den Fluß austreten. Sie stehen an keiner Stelle mit Bachläufen in Verbindung oder in räumlichem Zusammenhang. Es muß daraus gefolgert werden, daß der Grundwasseraustritt in den Fluß als tiefster Talstelle vor der Einstauung der Regelfall war. Zur Verockerung konnte es nicht kommen, weil die vergleichsweise riesige Wassermasse des Inns, die im Unterlauf im Jahresgang zwischen minimal 250 m³/s und 3000 m³/s (max. Hochwässer 5700 m³/s) schwankt, permanent für eine Verdünnung bzw. Auswaschung sorgte. An jenen wenigen Stellen, wo an den wasserarmen, nur schwach durchströmten Seitenarmen über einen längeren Zeitraum (Monate bis mehrere Jahre) eine Ockerbildung möglich gewesen war, räumten dann spätestens die stärkeren Hochwässer den Ocker wieder aus. Eine Akkumulation ist unter den Bedingungen des frei strömenden Flusses nicht möglich.

Daraus leitet sich die in Abb. 5 wiedergegebene Modellvorstellung des Eisenzustromes und der Verockerung im niederbayerischen Inntal ab. Sie wird von den bisherigen Daten gestützt und läßt sich hydrologisch in allen Details nachprüfen und ggf. falsifizieren.

4. Nicht verockerte Altwässer

Altwässer ohne Verockerungen sind auch in jenen Bereichen zu finden, die hinsichtlich des Grundwasseraustausches gänzlich von den Stauräumen

abgetrennt sind. Sie werden, wie bereits ausgeführt, von Bächen aus dem Vorland gespeist.

Es sind dies im engeren Untersuchungsgebiet zwischen Simbach/Inn und der Rottmündung nur zwei Bäche, nämlich der bei Ering mündende Kirnbach und der bei Würding in den Aubereich eintretende Kößlarner Bach. Beide liefern mit einer Breite von weniger als 2 m und geringer Tiefe (0.3-0.5 m) wahrscheinlich nicht genügend Wasser, um eine ausreichend hohe Austauschrate in den Altwässern zu gewährleisten, die notwendig wäre, um beginnende Verockerungen wirksam abzubremsen. Verschiedene nicht verockerte oder nur ganz schwach verockerte Altwässer werden so geringfügig durchströmt, daß die Strömungsgeschwindigkeit allein nicht genügt, um die Verockerung zu unterbinden. Das geht aus dem Vergleich mit den gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten im sehr stark verockerten Grabensystem am Pumphaus Erlach hervor. Hier reichen 0,43 m/s Fließgeschwindigkeit nicht aus (Mittel 0.38 m/s), um die Verockerung einzudämmen. Es ist daher anzunehmen, daß es kleinräumig zu Grundwasseraustritten aus den tieferen Schichten entsprechend dessen Druck kommt. Die hydrologischen Verhältnisse in den Altwässersystemen der Innauen sind nicht genügend bekannt, um weiterreichende Schlußfolgerungen ziehen zu können.

Sicher ist aber, daß bei starker Verockerung eine Frischwasserzufuhr aus dem Inn selbst dann nicht genügt, um einschneidende Verbesserungen zu erzielen, wenn diese mit mehreren Kubikmetern/s in die Größenordnung von Bachzuflüssen gelangen, wie die nur teilweise erfolgte Sanierung des Baggersees am Kraftwerk Neuhaus-Scharding oder die Überleitung in der Eringer Au zeigten. Zu einer wirklichen „Reinigung“ bedarf es des Hochwassers. Folglich müßten alle Altwässer verockert sein, läge es allein an der Strömungsgeschwindigkeit bei flächigem Austritt des eisenhaltigen Grundwassers. Ein hydraulisches Modell ist daher anzunehmen.

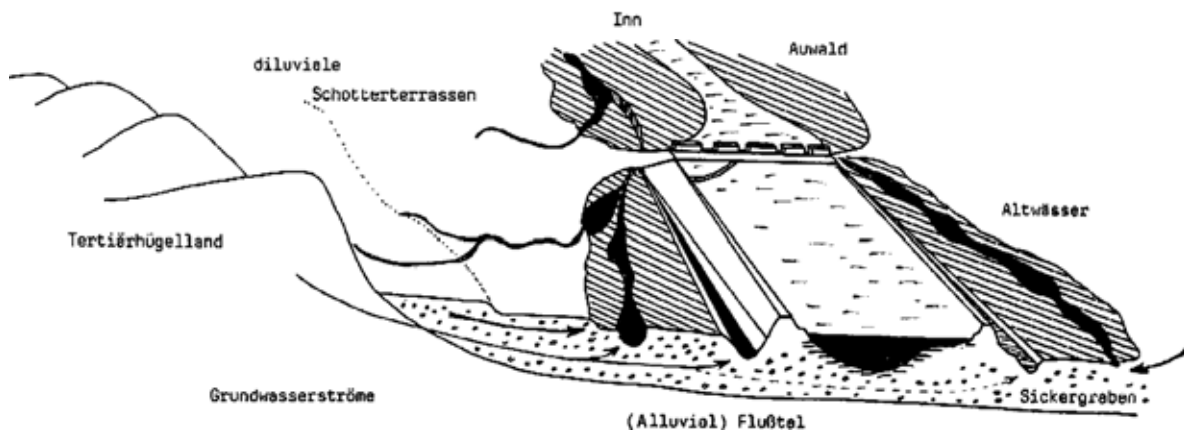


Abbildung 5

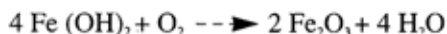
Blockmodell der geomorphologischen Struktur des Inntales südlich von Passau mit Angabe der Grundwasserströme und Verockerungen

5. Chemismus der Verockerung

5.1 Grundreaktion

Die Ockerbildung wird von Eisenbakterien verursacht. Ihr Zustandekommen ist bekannt und wird hier nur summarisch wiedergegeben. Die Eisenbakterien benutzen das Fe^{2+} -Ion zur Energiegewinnung. Sie oxidieren es zum dreiwertigen Fe^{3+} -Ion auf, welches hydratisiert und als $Fe(OH)_3$ -Gel in den die Bakterien umgebenden Schleimscheiden abgelagert wird. Das zweiwertige Eisenion verursacht in wäßriger Lösung nur eine schwach grünliche Färbung bei hohen Konzentrationen; das dreiwertige hingegen ein intensives Rotbraun bis Ockerrot, je nach Art/Typ der Eisenbakterien. Dieses Eisenoxyhydrat kann zu Fe_2O_3 ausflocken, wenn es entsprechend dehydriert bzw. pH-Verschiebungen stattfinden. Es lagert sich am Gewässergrund in fettig-schleimigen Massen ab.

Bei der Oxidation des zweiwertigen zum dreiwertigen Eisen wird Sauerstoff benötigt. In grob vereinfachter, die Umsatzbilanz zeigender Form läuft dabei folgender Vorgang ab:



Für die Oxidation von je 4 Eisenatomen wird ein Sauerstoffmolekül benötigt. Die Folge muß ein drastischer Rückgang des Sauerstoffgehaltes sein, wenn es zu starker Verockerung kommt. Die Verockerung muß daher zwangsläufig in zweifacher Hinsicht in den Naturhaushalt der Altwässer eingreifen, nämlich durch starke Sauerstoffzehrung und durch Ablagerung der von Eisenbakterien durchsetzten schleimigen Ockermassen. Beide Effekte müßten zusammenwirken und Vorkommen und Häufigkeit anderer Organismen nachhaltig negativ beeinflussen, die vom O_2 -Gehalt des Wassers und der gewöhnlich aeroben Produktivität der Gewässer abhängen. Es war folglich zu prüfen, ob und in welchem Umfang Sauerstoffdefizite auftreten und wie sich die Verockerung auf den Artenbestand der Altwässer auswirkt. Damit ist der zweite Teil der Fragestellung umrissen.

5.2 Herkunft der Eisen-Ionen

Im Abschnitt 3 wurde bereits gezeigt, daß die Herkunft des Eisens mit einiger Wahrscheinlichkeit aus dem ans Inntal angrenzenden Tertiärhügelland anzunehmen ist. Dort liegt es aber bereits als dreiwertiges Eisen in schwer wasserlöslicher Form vor. Es muß folglich eine Reduktion zwischengeschaltet sein, welche aus dem Fe^{3+} zunächst das Fe^{2+} macht, das dann mit dem Grundwasserstrom weitertransportiert werden kann.

Auch dieser Chemismus ist bekannt und wird hier nur kurz zusammengefaßt wiedergegeben. Die Reduktion kommt zustande, wenn mit organischen Substanzen angereichertes Bodenwasser den gelösten Sauerstoff aufbraucht, weil abbauende Mikroben aerob organische Stoffe zersetzen. Die starke Sauerstoffzehrung führt zur teilweisen Reduktion des Fe_2O_3 zu FeO , welches durch die im Zuge der bakteriellen Abbautätigkeit freiwerdende Kohlensäure als Ferrohrogenkarbonat ($Fe(HCO_3)_2$) in Lösung geht. Kohlensäure und Humussäuren lösen zudem Kalk, was die Härte dieses sich bildenden Grundwassers kräftig steigen läßt.

Auf die Abbauvorgänge müßten entsprechend erhöhte Gehalte an Ammonium hinweisen. An den Ockerquellen muß folglich Ammonium in überdurchschnittlichen Dosen nachzuweisen sein. Deshalb wurde bei der chemisch-physikalischen Untersuchung auf Ammonium mitgeprüft.

Das Ergebnis bestätigt die Annahme: 25 Proben mehr oder weniger stark verockerter Gewässer ergaben einen Durchschnitt von 4.2 ppm Ammonium ($s^2 = 7.1$; max. 9.5 ppm, min. 1.5 ppm) ohne Ordnung der Daten in Abhängigkeit von den Eisenkonzentrationen und eine hochsignifikante Abhängigkeit davon, wenn nach „schwach“, „mittel“ und „stark verockert“ gruppiert wird:

	Schwach	mittel	stark
ΣNH_4^+	(≤ 1 ppm Fe)	(1-10 ppm Fe)	(10-100 ppm Fe)
Σ	1.75 ppm	3.65 ppm	8.4 ppm

Der Gehalt an Ammonium steigt also ganz klar mit zunehmenden Eisengehalt (=Verockerung). Da gleichzeitig geringer Sauerstoffgehalt und hohes CO_2 -Angebot gegeben sind, muß auch die Leitfähigkeit erhöht sein. Denn es bildet sich in einer labilen Gleichgewichtsreaktion Ammonium und Ferrohrogenkarbonat. Auch dies bestätigte sich: Die mittlere Leitfähigkeit mittel und stark verockerter Probestellen betrug ($n=55$) $361 \mu S/cm \pm 45.8$.

Die entsprechenden Werte für das Wasser des unteren Inn betragen zur Zeit der hohen Wasserführung von Mai bis August 140-190 μS und in der übrigen Zeit 180-230 $\mu S/cm$, also etwa die Hälfte.

Durch den gleichen Prozeß steigt die Härte dieses Grundwassers an und erreicht bis über $26^\circ dH$, während sie beim Innwasser nur etwa ein Drittel dieses Wertes beträgt.

Nach Angaben des staatlich befugten und beeideten Ingenieurkonsulenten für Landwirtschaft, Dipl. Ing. Dr. H. MESSINER, Wien, der im Auftrag der Österreichisch-Bayerischen Kraftwerke AG hydrologische Untersuchungen durchführte, ist über den lockeren, intensiv landwirtschaftlich genutzten und eisenreichen Böden ein Gehalt von etwa 400mg Humus je Liter einsickerndes Niederschlagswasser zu erwarten, von welchem rund die Hälfte durch das gelöste Calcium weggeflockt und in den oberen Bodenschichten ausfiltriert wird. Der Rest wird bis auf 2,5 mg/l zu CO_2 mineralisiert, was die Bildung von 426 mg CO_2 je Liter zur Folge hat. Diese aggressive Kohlensäure bedingt letztendlich den Anstieg von Leitfähigkeit und Härte und ermöglicht die Neutralisation des Ammoniums, so daß die pH-Werte recht stabil um 7 schwanken (6.9-7.1).

Reduktion des Fe^{3+} und Oxydation des organischen Materials wirken somit zusammen. Eine Intensivierung der Eisenionenfreisetzung durch die Intensivierung der Landwirtschaft ist daher anzunehmen. Besonders das Vordringen großflächigen Maisanbaus sollte bei den durchlässigen, kiesreichen Böden im Inntal die Menge des mit dem durchsickernden Wasser eindringenden organischen Materials erheblich gesteigert haben. Der Maisanbau hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten bis auf das Tertiärhügelland ausgebreitet.

Es muß daher angenommen werden, daß sich das Tempo der Ockerbildung in neuerer Zeit gesteigert hat. Damit würde in Einklang stehen, daß die Zeitspanne, die verstrich, bis es entlang der beiden älteren Staustufen Ering-Frauenstein und Egglfing-Obernberg zu starken Verockerungen kam, rund doppelt so lange ist, wie im Falle der jüngsten der vier Innstauseen im Untersuchungsbe- reich, die Stufe Neuhaus-Schärding. Gerade im Vorfeld dieser Staustufe befinden sich die größten zusammenhängenden Maisanbauflächen im süd- östlichen Niederbayern. Wegen der Spätfrö- st-Empfindlichkeit kann der Mais hier erst um den 10. Mai eingesät werden. Es dauert bis Anfang Juni bis der Boden einigermaßen bedeckt ist. Die Mais- anbauflächen bleiben etwa ein halbes Jahr völlig vegetationsfrei. Sie sind aus diesem Grunde be- sonders anfällig für Auswaschungen ins Grund- wasser.

5.3 Akkumulation des Eisens

Das Trinkwasser im Inntal weist einen Eisengehalt von 0.047 ppm auf. Dieser Wert entspricht recht genau den Quellenwerten der zum Inn hin entwä- sernden Bäche und in etwa auch dem noch gerin- geren des Innwassers. In nicht erkennbar verockerten Altwässern beläuft sich der mittlere Eisenge- halt jedoch bereits auf 0.15 bis 0.20 ppm. Dann setzt erkennbar die Verockerung ein. Als „schwach“ eingestufte Altwässer enthalten knapp 1 ppm, zeit- weise mehr. Bei Werten bis 10 ppm intensiviert sich die Ockerfärbung deutlich und es tritt eine sehr beständige Wassertrübung auf, wenn der Durchfluß gering ist. Feinste Flocken des Eisen- oxyhydrat-Sols bleiben in Schwebelage und fallen nicht mehr aus. In diesem Übergangszustand ver- weilen verockernde Gewässer nur kurzzeitig, wenn nicht für künstliche Frischwasserzufuhr gesorgt wird. Die Akkumulation geht rasch weiter und erreicht bei starker Verockerung Werte von 20 bis 50 mg/l. In extremen Verockerungszonen und im sich verdichtenden Sediment schließlich stei- gen die Werte noch weiter an bis auf mehr als 250 mg/l. Die höchsten gemessenen Werte lagen knapp unter 500 mg/l. Das entspricht einer Akkumula- tion auf das mehr als 10 000-fache des Ausgangs- wertes.

Die tatsächliche „biologische Verstärkung“, die dahinter steckt, erreicht noch viel höhere Werte, weil die Schleimscheiden der Bakterien offenbar eine weitergehende Verdichtung bremsen, die erst im eigentlichen Sediment weitergehen kann. Dort färbt sich die Ablagerung dann unter Bildung von Schwefelwasserstoff zu schwarzem Schwefeleisen (FeS)- Schlamm um. Der Sauerstoffgehalt geht darin auf Null zurück. Hingegen stimmt der O₂- Durchschnittswert im sich bildendem Ocker recht gut mit der Erwartung überein. Sie ergibt sich aus der Oxidation der organischen Stoffe bei der Grund- wasserbildung. Er sollte nach der Analyse der Deutschen Heraklith AG, Simbach, vom 21. Mai 1963 beim Quellaustritt 2.63 mg/l betragen. Die Meßserien mit der Sauerstoffsonde ergaben fol- gende Zonierung: (Gesamtdurchschnitt der drei- jährigen Monatsmittel)

O₂-Gehalt an der Bodenoberfläche des Gewässers:

ohne Verockerung	6.3 ± 2.1
schwache Verockerung	3.6 ± 1.3
mäßige Verockerung	2.6 ± 0.4
starke Verockerung	1.4 ± 0.4
sehr starke Verockerung	0.8 ± 0.2

Die Meßwerte bestätigen die enge Abhängigkeit des Sauerstoffgehaltes der verockernden Gewässer von der Eisenakkumulation, d.h. vom Ausmaß der Bildung des dreiwertigen Fe₂O₃-Komplexes.

Massiver Sauerstoffschwund ist daher ein zentra- les Kennzeichen der verockerten Kleingewässer am unteren Inn- und damit ein limitierender Faktor für die potentielle Besiedlung dieser Ockergewäs- ser durch aerobe Organismen.

5.4 Auswirkungen des Hochwassers

Die Ausräumung durch Hochwässer verhindert ohne Zweifel die Akkumulation von Ocker in all jenen Bereichen, die der Hochwassereinwirkung ausgesetzt sind. Bei Hochwasser im Fluß bzw. in den Stauräumen verändern sich aber auch die Grundwasserverhältnisse und es kann Druckwasser in den nicht abgedichteten Dammschnitten ent- stehen. In diesen den Stauwurzelbereich begleiten- den Abschnitten der Dämme entsprechen sie Hoch- wasserdeichen. Da hier der Grundwasserstrom nicht oder nur zum Teil abgeschottet ist, kann die Pegel- erhöhung bei Hochwasser auch die außerhalb der Dämme liegenden Grundwasserstände anheben und ihre Strömungsdynamik beeinflussen. Wenn es zutrifft, daß die Verockerung in ursächlichem Zu- sammenhang mit dem Zustrom von Fe²⁺- reichem Grundwasser steht, das seinen Eisengehalt aus den Tertiärformationen schöpft, und daß das räumliche Verteilungsmuster der Verockerung eine Folge der mehr oder weniger vollständigen Abdichtung der Dämme darstellt, dann müßten sich bei starken Hochwässern überall dort Veränderungen (Rück- gänge) der Verockerung zeigen, die sich im Grenz- bereich der Rückstauwirkung befinden. Hoch- wässer sollten somit natürliche Großexperimente darstellen, welche die Dynamik der Verockerung zum Ausdruck bringen.

Anfang August 1985 kam es zu einem derartigen Hochwasserereignis am unteren Inn. Das Maxi- mum stellte sich am Kraftwerk Simbach-Braunau am 7. August 1985 gegen 23.00 Uhr mit 4846 m³/s ein. Es war damit das zweitstärkste Hochwasser am unteren Inn in diesem Jahrhundert. Das höch- ste wurde 1954 mit 5200 m³/s gemessen.

Das Hochwasser vom August 1985 übertraf das während der Untersuchungsperiode der Verocke- rung aufgetretene Hochwasser vom 15. Juni 1983 ganz erheblich. Damals hatte die Spitze nur 2683 m³/s erreicht. (Angaben der INNWERK AG und Inf. Ber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirt- schaft 5/86). Leichte bis mittlere Hochwässer kön- nen sich noch nicht auf die Grundwasserverhält- nisse im Auwald außerhalb der Dämme auswir- ken. Sie werden von den Dammanlagen abge- fangen und sie dauern nicht lange genug. Beim Hoch- wasser 1985 war das anders. Es erreichte nicht nur eine ungewöhnliche Stärke, sondern die weit über-

durchschnittlich hohen Wasserstände in den Stauräumen hielten den ganzen August über an.

Erstmals seit dem gleichfalls starken Hochwasser 1977 wurden Teile der Auen außerhalb der Staueisen durch Rückstau von Bächen und durch Grundwasseraustritte überflutet. Damit waren genau die Rahmenbedingungen erfüllt, die eine kritische Überprüfung der Befunde und der daraus gezogenen Schlußfolgerungen im „natürlichen Großexperiment“ ermöglichten.

Der Eisengehalt der schwach und der stark verockerten Gewässer wurde daher nach dem Hochwasser im Oktober/November 1985 und erneut im April/Mai 1986 untersucht.

Da das Mangan immer in Kombination mit Eisen auftrat, war es nicht möglich, die ökologischen Folgewirkungen der Verockerungen nach beiden Elementen getrennt zu behandeln.

Aus den obigen Meßwerten geht jedoch hervor, daß es beim Mangan möglicherweise in den stärker durchströmten Auegewässern zu stärkeren Anreicherungen kommt, als in den völlig stagnierenden. Das könnte an der geringeren Löslichkeit des Manganoxids liegen, aber einen ganz wesentlichen Einfluß scheinen die Eisenbakterien zu nehmen, weil sie das Eisen aktiv akkumulieren. Manganreiche Verockerungen lassen sich mglw. an der tieferen Braunfärbung von manganarmen unterscheiden.

Ø Fe-Gehalt (ppm) (n= je 20 Proben)

	vor dem Hochwasser 1982-84	danach	
		Okt./Nov. '85	April/Mai '86
schwache Verockerung	0.9	0.2	0.3
% Rückgang nach dem Hochwasser		-78%	-67%
starke Verockerung	22.4	12.2	15.1
% Rückgang nach dem Hochwasser:		-45.5%	-33%

Die Tabelle zeigt das Ergebnis:

Keine Veränderung ließ sich bei den sehr stark verockerten Altwässern ermitteln, da die einzelnen Meßwerte je nach Verdichtung des Ockerschlamms zu stark schwankten.

Als Ergebnis läßt sich festhalten, daß die hochwasserbedingten Veränderungen in den Grundwasserverhältnissen sehr deutliche Auswirkungen auf die Verockerungen zeigen. Jedoch ging in keinem Fall die Verockerung auf nahezu Null zurück, wie das bei der unmittelbaren Hochwassereinwirkung der Fall ist. Grundwasserschwankungen reichen nicht aus, um den Prozeß der Verockerung grundsätzlich zu verändern. Sie bewirken nur mehr oder minder ausgeprägte Fluktuationen (vgl. Abb. 1- die „Gleichgewichtsphase“ der Entwicklung).

5.5 Mangan

Mangan tritt als Begleitelement mit Eisen zusammen auf. Die Ockerschlämme und insbesondere die Oberflächen von Steinen in fließenden Abschnitten weisen kräftig erhöhte Mangangehalte auf. Es bildet Krusten aus sogenanntem „Braunstein“ (MnO₂).

Der Mangangehalt (in mg/l) verteilt sich folgendermaßen:

Trinkwasser (Inntal)	Altwässer schwach	Sickergräben stark verockert	Krusten
0.005	0.03	1.5 ± 0.8	bis 5

Wegen des Störeinflusses des hohen Eisengehaltes wurde der Mangangehalt nur in je 5 Stichproben untersucht. Der Eisengehalt kann in den Proben bis zu 200fach höher liegen als der Mangangehalt.

6. Ökologische Auswirkungen der Verockerungen

6.1 Grundprozesse

Die Verockerung führt zu einer starken Verminderung des Sauerstoffgehaltes im Wasser. Sie steigert im bodennahen Bereich den Gehalt an Ammonium und fördert die Bildung von Schwefelwasserstoff im Bodenschlamm. Von diesen Stoffen gehen toxische Wirkungen auf wasserbewohnende Organismen aus. Erhöhung des NH₄⁺-Gehaltes und die H₂S-Freisetzung folgen der Zunahme des Eisengehaltes, also dem Ausmaß der Verockerung.

Der Sauerstoffgehalt entwickelt sich gegenläufig. Der Eisengehalt allein kann daher als Indikator für die den meisten aquatischen Organismen abträglichen Folgeprozesse dienen. Er wird in den nachfolgenden Darstellungen der organismischen Besiedelung als Bezugsbasis verwendet.

Die Verwendbarkeit des Fe-Gehaltes ergibt sich auch aus einer anderen Folgewirkung, nämlich aus der Bildung von Schleimscheiden durch die Eisenbakterien. Deswegen sehen die Ockerrasen wie Schleime aus. Sie verkleben die atmungsaktiven Oberflächen der aquatischen Organismen und mindern dadurch zusätzlich die Verwertbarkeit des Restsauerstoffes für die Atmung.

Die Verockerung erzeugt daher eine komplexe Wirkung, die sich aus direktem Sauerstoffschwund, indirekter Beeinträchtigung des Austausches der Atmungsgase und toxischen Wirkungen zusammensetzt.

Die negativen Wirkungen sollten demzufolge bei jenen Organismen (Gruppen) am stärksten sein, die atmungsaktive (respiratorische) Oberflächen im Wasser exponieren, während sie die anderen,

die Luftsauerstoff benutzen, weniger stark treffen sollten. Es sind dies Wasservögel und Säugetiere, aber auch Wasserpflanzen mit Schwimmblättern und das Uferföhricht. Die Auswirkungen der Verockerung werden nach diesen Gruppen getrennt untersucht.

6.2 Jahreszeitliche Unterschiede in der Verockerung?

Die potentielle Eignung als Lebensraum hängt unter anderem auch davon ab, ob die abiotischen Bedingungen im Jahreslauf in regelhafter Weise schwanken oder konstant genug sind, daß sich die Organismen auf solch extreme Lebensbedingungen einstellen können. Es wird daher hier vorab noch geklärt, ob es in den verockerten Altwässern „günstigere“ Zeiten gibt, in welchen der Sauerstoffgehalt nicht so gering ausfällt, daß er für aerobe Organismen nicht mehr ausreicht und vielleicht in Verbindung damit der Eisengehalt nicht so hoch ansteigt, daß die Toxizitätsgrenzen überschritten werden. Abb. 6 zeigt das Ergebnis für schwach und für stark verockerte Altwässer. Daraus geht hervor, daß es zumindest im Fall der starken Verockerungen höchst unwahrscheinlich ist, daß sie eine regelmäßig wiederkehrende Phase günstiger Lebensbedingungen bieten können. Der Unterschied zwischen schwacher und starker Verockerung ist viel größer als die Schwankungsbreite im Jahresgang der jeweiligen Verockerungsstufe.

6.3 Räumliche Verteilungsunterschiede der Verockerung innerhalb der Gewässer

Die Eisenbakterien wuchern vom Boden aus und an Substrat gleich welcher Art (Pflanzenstengel, Pfosten von Anglerstegen, Brücken etc.). Es lassen sich daher verschiedene Bereiche voneinander abgrenzen, die deutlich genug getrennt sind:

- Bodenschlamm ohne frische Bakterienrasen (I)
- Eisenbakterienkolonien (Beginn der Ockerzone) (II)
- Freiwasser darüber (III)
- Wasseroberfläche (IV)
- Ufer (V)

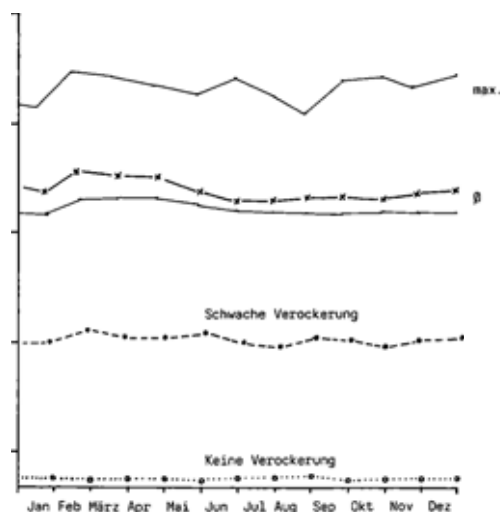


Abbildung 6
Entwicklung der Verockerung im Jahresverlauf (stark, schwach und nicht verockerte Altwässer)

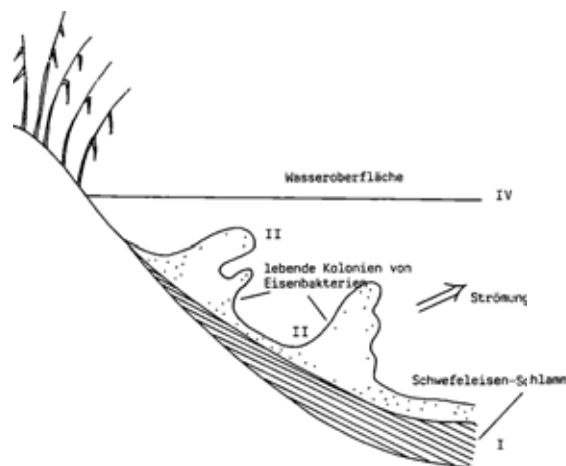


Abbildung 7
Habitatgliederung in verockerten Kleingewässern am unteren Inn

Diese fünf Lebensräume gliedern die untersuchten Ockergewässer räumlich. Als weiteres „Strukturelement“ kommt die Strömung (oder ihr Fehlen) hinzu.

Abb. 7 faßt diese Habitatstrukturen schematisch zusammen. Diese Gliederung hilft die Vielfalt zu ordnen, die tatsächlich vorhanden ist, und die sich auch in der unterschiedlichen Größe der Ockergewässer äußert. Sie reicht von Quellen und Sicker-sümpfen über Tümpel und kleine Bäche bis zu hektargroßen Altwässern, Baggerseen und stärker durchströmten Sickergräben.

6.4 Erfassung der Fauna

Zur Erfassung der Fauna der Ockergewässer wurden Schöpfproben von 250 bis 500 ml aus der jeweiligen Zone eingeholt und durch Siebung oder Teilproben-Auszählung im beleuchteten Becken auf Makroinvertebraten untersucht. Nur mikroskopisch erkennbare Organismen wurden nicht erfaßt. Die Größengrenze lag bei Daphnien, Hüpfertlingen und Muschelkrebchen. Die Ergebnisse wurden auf 100 ml-Normwert vereinheitlicht. Bezugsbasis bildete die Verockerungsstufe einerseits und die Oberfläche der Ockerzone andererseits, nachdem sich schnell zeigte, daß im Bodenschlamm keine höheren Organismen mehr zu finden waren. Die Fauna der Wasseroberfläche wurde anhand dreier Gruppen, der Wasserläufer (*Gerris sp.*) und der Taumelkäfer (*Gyrinus sp.*) sowie der auf der Wasseroberfläche jagenden Spinne *Dolomedes fimbriatus* durch direkte Zählung (Viertelquadratmeter-Quadratmeter) ermittelt. Sie sollte das Angebot auf die Wasseroberfläche fallender Insekten aus der angrenzenden Uferzone quantifizieren. Die Bruten der Wasservögel wurden auf den Altwässern in der für feldornithologische Bestandsaufnahmen üblichen Weise vorgenommen. Das hohe Ausmaß von Störungen durch Angler zur Brutzeit verminderte jedoch die Verwertbarkeit der so gewonnenen Daten ganz erheblich.

6.5 Invertebraten

6.5.1 Ockergewässer-fließend

Von den 40 Proben aus fließenden Ockergewässern enthielten 12 (=30%) Organismen. In 28 Proben wurden keine makroskopisch erkennbaren Tiere gefunden. Es handelt sich um folgende Taxa:

Crustacea	
<i>Cyclops</i>	-72 Ex.
<i>Diaptomus</i>	- 4
<i>Ostracoden</i>	78
Ephemeroptera	2 Larven
Diptera	
<i>Chironomiden</i>	- 22 Larven
Polychaeta	
<i>Stylaria</i>	1

Außerdem wurde außerhalb der monatlichen Standardproben in zwei fließenden Ockergewässern die Wasserassel *Asellus aquaticus* gefunden. Es ist anzunehmen, daß es sich jeweils um verdriftete Exemplare aus nicht verockerten Bereichen gehandelt hat.

Der mittlere Eisengehalt der Organismen-positiven Proben beträgt 2.7 mg/l mit einem Wertebereich von 0.2.- 7 mg/l. Der zugehörige O₂-Gehalt beträgt 4.35 mg/l (3.3-5.6 mg/l).

Keine Organismen fanden sich bei mehr als 10 mg/l Fe und bei einem O₂-Gehalt unter 2.2 mg/l sowie bei einer Strömungsgeschwindigkeit von mehr als 0.65 m/s (max. 1.1.). Die Organismenfunde konzentrieren sich in den Monaten Juni-September; im Januar, Februar, März und Oktober wurden keine Organismen in den Proben nachgewiesen.

6.5.2 Ockergewässer stagnierend

Kategorie stark bis sehr stark verockert:

In stagnierenden Ockergewässern mit mehr als 10 mg/l Fe konnten in insgesamt 30 Proben keine makroskopisch erkennbaren Organismen gefunden werden. Der mittlere Eisengehalt an der Oberfläche der Ockerzone betrug 19 mg/l mit einem Wertebereich von 10 bis 40 mg/l. Wie bereits ausgeführt war die Schlammzone völlig frei von höheren Organismen. Sie erreicht Fe-Werte bis fast 500 mg/l.

In dieser Kategorie liegt der Sauerstoffpegel so niedrig, daß in Verbindung mit toxischer Wirkung von H₂S und NH₄ sowie den Schleimscheiden-Massen ganz extreme Bedingungen gegeben sind.

Kategorie mäßig verockert:

Im Bereich von 1-10 mg Fe/l (Mittel: 5.7) fand sich in 20 quantitativ bearbeiteten Proben nur 1 *Chironomiden*-Larve und in zwei der Proben 5 bzw. 30 *Cyclops*. Der O₂-Gehalt befindet sich mit 2.6 mg/l noch im kritischen Bereich. Die Hüpfertlinge befanden sich im Wasser über dem Ockerrasen, so daß sie streng genommen nicht berücksichtigt werden sollten.

Kategorie schwach verockert:

Von den 60 Proben dieser Kategorie waren 8 organismenfrei. In fünf Fällen trat starker H₂S-Geruch

auf und der Ammonium-Gehalt lag über 5 mg/l. Der O₂-Gehalt bewegte sich um 4 mg/l mit deutlichen Schwankungen im Jahresgang. Darauf wird noch gesondert eingegangen.

Die Fauna läßt sich in zwei Gruppen gliedern:

Arten, die an der Grenze der Ockerzone zum Freiwasser leben (insbesondere Insektenlarven) und

Arten des Freiwassers (Kleinkrebschen).

Die Vielfalt der Taxa nahm stark zu und verweist auf den Übergang zu den nicht verockerten, aber belasteten Auegewässern (mit vermindertem Sauerstoffgehalt).

Ergebnis der Proben:

Freiwasser- Gruppen:

<i>Cyclops</i>	298 Ex
<i>Daphnia</i>	6
<i>Diaptomus</i>	120
<i>Ostracoden</i>	596

(Aktivität konzentriert sich auf die Grenzzone zur Verockerung)

<i>Culiciden</i> -Larven	2
(an der Wasseroberfläche)	

Grenzbereich zum Ocker:

<i>Chironomiden</i> -Larven	93
<i>Ephemeropteren</i> -Larven	8
<i>Eristalis</i> -Larve	1
<i>Hydracarina</i>	1

Die organismen-positiven Proben konzentrieren sich im Sommer, so daß sich die Frage stellt, ob ein saisonaler Wechsel des Sauerstoffgehaltes möglicherweise hierfür die Grundlage abgibt. Zunächst ist festzuhalten, daß sich eine ausgeprägte positive Korrelation zwischen O₂-Gehalt und Anzahl der Organismen in den Proben ergibt: $r = 0.58$ ($n = 25$) **

Sie ist auf dem 0.1% Niveau signifikant.

Daraus folgt, daß zeitweise (günstig) hoher Sauerstoffgehalt eine Besiedelung des Ocker-Substrates in beschränktem Umfang zuläßt. Faßt man die Monatswerte zu je zweien zusammen, zeigt sich der Zusammenhang deutlich:

	Jan/ Feb	Mär/ Apr	Mai/ Jun	Jul/ Aug	Sep/ Okt	Nov/ Dez
Ø O ₂ in mg/l	1.3	1.7	4.2	3.8	3.4	2.7
Anzahl d. Organismen	21	46	566	310	158	24

In der Kategorie der schwach verockerten Gewässer gibt es also ein „Sommerfenster“ mit ausreichendem Sauerstoffangebot, welches die Entwicklung einer bescheidenen aquatischen Invertebraten-Fauna zuläßt. Dem Sauerstoff dürfte die Schlüsselrolle zukommen.

Bezeichnenderweise stellen zwei Taxa die quantitativ bedeutendsten Vertreter: die höchst anpassungsfähigen, auch temporäre Gewässer besiedelnden Muschelkrebse (*Ostracoden*), hier die Gattung *Heterocypris*, und die Larven von Zuckmücken (*Chironomiden*), hier die Unterfamilie der *Tanytopodinae*.

An den Zuckmückenlarven konnte beobachtet werden, daß Ockerkrümel in den Darm aufgenommen wurden. Sie können bei der Nahrungsaufnahme (*Ostracoden*) mit hineingekommen sein, aber es ist auch der aktive Verzehr der Schleimscheiden der Eisenbakterien vorstellbar. Insgesamt ergibt sich aus der Zusammensetzung dieser „Fauna“ der Ocker-grenze

- eine sehr starke Verarmung im Vergleich zu nicht verockerten Gewässern
- eine Verminderung der Körpergröße (nur kleine Arten kommen vor)
 - eine Verlagerung des Anpassungsspektrums auf einige Ubiquisten bzw. auf Taxa mit sehr weiter ökologischer Valenz
 - eine sehr geringe Repräsentanz von aquatischen Insektenlarven mit äußeren Kiemen (Ver-schleimung der atmungsaktiven Oberflächen)
 - eine massive Reaktion der Fauna auf bereits schwache Ocker-Konzentrationen.

Stark verockerte Zonen sind so gut wie organis-menfrei.

6.5.3 Wasseroberfläche

Die Oberflächenspannung eines stagnierenden Kleingewässers wirkt wie eine flächige „Fang-vorrichtung“ für Insekten. Nicht nur tote fallen auf die Wasseroberfläche und werden von ihr festge-halten, sondern auch lebendige. Durch Befreiungs-bewegungen senden sie wellenförmige Signale aus, welche hochspezialisierte Arten zur Nahrungs-beschaffung auswerten können. Es handelt sich bei den betrachteten Gruppen um „Wasserläufer“ der Gattung *Gerris*, sowie um die Jagdspinne *Dolome-des fimbriatus* und die Taumelkäfer (*Gyrinus sp.*). Auf 10 ausgewählten Vergleichsstrecken an nicht verockerten Altwässern in den Innauen und auf Ok-kergewässern (stagnierend) wurden im Juli 1984 die Häufigkeit dieser drei Spezialisten-Gruppen durch Viertelquadratmeter- und Quadratmeter-Zäh-lungen ermittelt. Es ergab sich folgender Befund:

Taxon	nicht verockert	verockert
(N/m ²)		
<i>Dolomedes</i>	4.2 (3-7)	0.2 (0-1)
<i>Gyrinus</i>	1.8 (0-12)	0
<i>Gerris</i>	28.2 (12-44)	3.1 (0.7)

Auf den verockerten Altwässern halten sich an den Uferändern also erheblich weniger Individuen der drei ausgewählten und als Anpassungstyp reprä-sentativen Taxa auf, als auf nicht verockerten. Da weder der Eisengehalt an sich, noch der Sauer-stoffgehalt oder die anderen chemisch-physikali-schen Parameter im Ockergewässer direkt die Ur-sachen sein können, muß entweder die Eigenpro-dukation der verockerten Gewässer an Emergenz (Insekten-Imagines) oder die Menge der auf die Wasseroberfläche fallenden Insekten (oder beides) geringer sein als bei den nicht verockerten. Die geringe Besiedlung der Ockergewässer spricht für die Emergenz-Verminderung, doch da ein wesent-licher Teil der Beute auf die Wasseroberfläche vom Ufer her fällt, muß der Insektenreichtum in der Uferzone gleichfalls vermindert sein. Auf die-se Verminderung des Insektenangebotes in der

Uferzone weist auch die sehr geringe Siedlungs-dichte von Rohrsängern hin. Darauf wird noch nä-her eingegangen. Das würde bedeuten, daß auch die Uferpflanzbestände durch die Verockerung ge-schädigt werden. Daß dies in der Tat der Fall ist, ergibt sich aus den Meßwerten zur Vitalität des Schilfrohrs (*Phragmites australis* = *P. communis*).

6.6 Beeinträchtigung der Wasser- und Uferpflanzen

In stark verockerten Altwässern können keine sub-mersen Wasserpflanzen mehr wachsen. Die Unter-wasserflora stirbt vollständig ab. Der Vergleich der Pflanzenlisten zeigt dies: (nur bestandsbil-dende Arten sind berücksichtigt)

Pflanzenarten:	nicht verockerte Altwässer	verockerte Altwässer
<u>Ufer</u>		
<i>Phragmites australis</i>	+	+
<i>Carex elata</i>	+	+
<i>Scirpus lacustris</i>	+	+
<i>Iris pseudacorus</i>	+	+
<i>Typha latifolia</i>	+	
<i>Sparganium ramosum</i>	+	
<u>Schwimtblattpflanzen</u>		
<i>Nuphar luteum</i>	+	(+)
<i>Potamogeton natans</i>	+	+
<i>Potamogeton lucens</i>	+	
<u>Submerse Wasserpflanzen</u>		
<i>Hippuris vulgaris</i>	+	(+) teilweise emers
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	
<i>Elodea canadensis</i>	+	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	
<i>Utricularia vulgaris</i>	+	
<i>Ranunculus aquaticus</i>	+	
<i>Callitriche palustris</i>	+	
<i>Lemna trisulca</i>	+	

(+) = noch vorhanden, aber starke Schädigungen erkennbar

Von den submersen Wasserpflanzen überlebt in schwach verockerten Altwässern nur der Tannwe-del (*Hippuris vulgaris*) stellenweise. Die Art treibt bis über die Wasseroberfläche und deckt offenbar über die emersen Teile ihren Sauerstoffbedarf. Die submersen Blätter und Triebe faulen bald. Die Rest-bestände sind am unteren Inn so geschädigt, daß ein Verschwinden in den nächsten Jahren anzu-nehmen ist, wenn sich die Bedingungen nicht nach-haltig verbessern.

Das gilt genauso für die noch vor zwei Jahrzehnten ausgedehnten Bestände der Gelben Teichrose (*Nuphar luteum*). In den verockernden Altwässern kommt es zu starken Schäden an den submersen Blättern, schon bevor diese die Wasseroberfläche erreichen. In den meisten verockerten Altwässern ist die Art verschwunden.

Wasserpflanzen mit großer Oberfläche ihrer submersen Teile werden schon bei noch vergleichsweise geringen Eisenkonzentrationen geschädigt. Schon bei mehr als 0.5 mg/l Fe treten Wachstumsstörungen auf: Bei *Myriophyllum* und bei *Hippuris* strecken sich die Internodien auf mehr als das Doppelte des Normalwertes in die Länge. Die feinen Unterwasserblätter werden alsbald von den Ausflockungen des Eisenoxihydrats bedeckt, wodurch die Stomata verkleben und der Gasaustausch über die Blattoberflächen nicht mehr funktioniert. Zudem bilden sich dichte Aufwuchsrassen, wenn die Blätter nahe der Wasseroberfläche sind.

In stark bis sehr stark verockerten Gewässern zersetzen sich die Pflanzen anaerob. Dabei werden Öle frei, welche auf der Wasseroberfläche einen schillernden Belag bilden und den Sauerstoffzutritt durch Diffusion an der Wasser-Luftgrenze weiter behindern. Die Ölbildung kann so stark werden, daß der Eindruck einer Altöleinleitung entsteht. Für die Wasser- und Uferpflanzen bedeuten solche Bedingungen das Ende des Wachstums. Arten mit umfangreichen Speicherorganen (*Rhizomen*) im Bodenschlamm halten länger aus als solche, die sich unmittelbar aus dem umgebenden Wasser mit Nährstoffen versorgen.

Die Verockerung im Uferbereich wirkt sogar auf das Schilfwachstum auf festem Untergrund. Im Auwald bei Eggfing wurde dies näher untersucht. Verglichen werden konnten ein mäßig verockerter und ein nicht verockerter Teil des gleichen Altwassersystems der „Eggfing Rinne“. Der räumliche Abstand beider Vergleichsstellen beträgt nur 140m. Die Wachstumsbedingungen für das Schilf sind daher hinsichtlich der Temperaturverhältnisse, der winterlichen Schneelage und der Bodenstruktur gleich. Sie unterscheiden sich offensichtlich nur in der Ockerbildung am Ufer.

Gemessen wurden voll ausgewachsene, vorjährige Halme mit Wedel und solche, die nicht im Wasser stehen (wo der Ocker direkt ansetzen kann).

Anzahl der Messungen je 40:

(1) Wuchshöhe

Gesamte Halmlänge von der Bodenoberfläche bis zur Spitze des Wedels

nicht verockert	verockert
Ø 275 cm (255-300)	225 cm (185-290)

(2) Halmstärke

Mitte des 1. Internodiums über dem Boden

nicht verockert	verockert
Ø 0.9 cm (0.75-1.12)	0.57 (0.38-0.91)

(3) Länge der beiden untersten Internodien

nicht verockert	verockert
Ø 16,4 cm	11,8 cm

Im verockerten Bereich nahm also die Schilfhöhe um 18% ab, die Halmstärke ging um 36,6% zurück und die durchschnittliche Internodienlänge sank um 28%. Insgesamt ergibt sich daraus eine verminderte Vitalität, eine höhere Bruchanfälligkeit und ein verzögertes Wachstum. Auch die mittlere Bestandsdichte der Schilfhalme ging zurück. Sie sank von 82 Halmen/m² (66-104) im

nicht verockerten Schilfbestand auf 45 (38-50) und damit um fast die Hälfte.

6.7 Vögel und Säugetiere

Aus der Verringerung des Schilfwachstums geht bereits hervor, daß die verockernden Altwässer in ihren Uferbereichen weniger günstige Brutmöglichkeiten für Rohrsänger und Wasservögel bieten als nicht verockerte. Wegen der geringen Flächengröße der Altwässer ist jedoch ein starker „Randeffekt“ zu berücksichtigen. Die direkten Revierzahlen pro 100m Schilfufer lassen sich deswegen nicht herbeiziehen, weil die Gesamtgröße einen zu bedeutenden Einfluß nimmt. Bereinigt man diesen, so verbleibt folgender Befund:

Siedlungsdichte des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*) an Altwässern, größer als 1 ha und mehr als 200 m Schilfufer.

nicht verockerte Altwässer	verockerte Altwässer
1-2 Bp/100 m	0.2 Bp/100 m

Insgesamt wurden in den Jahren 1981-1986 an den Altwässern der Auen von Eggfing-Aigen und Ering-Eglsee an nicht verockerten Altwässern/verockerten Altwässern festgestellt:

Singende Teichrohrsänger - ♂

Jahr	nicht verockert	verockert
1981	13 + 7	2 + 1
1982	13 + 9	2 + 0
1983	10 + 5	1 + 1
1984	10 + 6	0 + 1
1985	14 + 7	2 + 1
1986	10 + 6	2 + 0
Ø/Jahr	18,3	2,2

Beide Zahlenreihen sind aus den o.g. Gründen nicht unmittelbar vergleichbar; deshalb die Bereinigung auf 100m Uferlänge und hinreichend große Schilfgebiete.

Der gleiche Effekt zeigt sich bei den Bruten von Enten auf den Altwässern. Hier bewirken aber die Angler so nachhaltige Brutstörungen, daß weniger als 20% der tatsächlich vorhandenen Brutplatzkapazitäten genutzt werden (REICHHOLF 1988). Das Ausweichen auf die verockerten- und deshalb nicht mehr beangelten-Altässer täuscht dann bei Reiherente (*Aythya fuligula*) und Tafelente (*Aythya ferina*) einen höheren Brutbestand vor, weil die nicht-verockerten Altwässer nur in so geringem Umfang als Brutplätze genutzt werden können. Aus den Aufzeichnungen von 1959-1962 geht hervor, daß an den Altwässern des Auwaldes zwischen Eggfing und Aigen mehr als 50 Entenpaare pro Jahr gebrütet hatten. In den 80er Jahren belief sich der Brutbestand nur noch auf 3-5 Paare. Der Rückgang auf etwa 10% oder weniger hat zwei Ursachen: die Verockerung eines Teiles der Altwässer und die Angler-Störungen an den übrigen. Rechnet man dort die ausgefallenen Kapazitäten hoch (das Fünffache des tatsächlichen Brutbestandes), so verbleibt ein Rückgang um etwa 40-50% durch die Verockerungen. Der Rückgang trifft die einzelnen Wasservogelarten unterschiedlich. So ist der auf den Fang von Großinsekten in

submersen Wasserpflanzen und auf kleine/junge Fische spezialisierte Zwergtaucher aus den verockerten Altwässern ganz verschwunden, während diese von der Stockente (*Anas platyrhynchos*) noch als Brutplatz genutzt werden. Der Zwergtaucher (*Tachybaptus ruficollis*) nutzt die Altwässer auch außerhalb der Brutzeit nur noch in sehr geringem Maße (10-20% des Wertes der 60er Jahre). Einen vergleichbar starken Rückgang zeigen die Bestände der Wasserralle (*Rallus aquaticus*) in den Innauen (REICHHOLF 1982). Auch bei dieser Art überlagern sich großräumige Rückgänge und ungünstige Veränderungen im Untersuchungsgebiet. Für die Wasserralle sind die Verockerungen von besonderer Bedeutung, weil diese Art genau dort ihre Nahrung sucht, wo die Verockerungen am stärksten sind.

Wie die Vögel sind auch die aquatischen und semi-aquatischen Säugetiere zwar vom Sauerstoffgehalt des Wassers atmungsphysiologisch unabhängig, aber indirekt doch darauf angewiesen, weil er die Produktivität der Altwässer bestimmt. Im Hinblick auf die Verockerungen ergaben sich für zwei markante Säugetierarten recht unterschiedliche Befunde.

So meidet der Biber (*Castor fiber*) wenn überhaupt, nur die ganz stark verockerten Altwässer (vielleicht weil die Ockermassen das Fell verschmieren und die Wärmeisolation beeinträchtigen), hat aber schwächer verockerte jahrelang als festes Revier bezogen (drei von fünf Biberrevieren außerhalb der Dämme befinden sich im Auwald zwischen der Rottmündung und Simbach an verockerten Altwässern). Da der Biber so gut wie keine Nahrung aus dem Wasser holt, sondern sich von Uferpflanzen und von der Rinde von Weichholzbäumen ernährt, sind die Verockerungen für ihn weitgehend ohne Belang.

Anders der Bisam (*Ondatra zibethicus*): An den verockerten Altwässern liegt seine Siedlungsdichte erheblich niedriger als an nicht verockerten oder jenseits der Dämme im Inselgebiet der Stauseen. Der Unterschied beläuft sich auf etwa 8:1 nicht verockert zu verockert. Die Bisamratte ist auf einen erheblichen Anteil an Nahrung aus dem Wohngewässer angewiesen (submerse Wasserpflanzen, Rhizome und auch Großmuscheln in der nahrungsknapen Zeit im Winter). Großmuscheln kommen in den verockerten Altwässern nicht mehr vor, ihre Bestände sind durch die chemische Eutrophierung der nicht verockerten Altwässer gleichfalls rückläufig.

Über die Häufigkeit der Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), die in den Altwässern der Innauen vorkommt, konnten keine näheren Daten gesammelt werden.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Verockerungen ganz erhebliche Auswirkungen auf Wasservögel und auf den Bisam gezeitigt haben. Der Biber (*Castor fiber*) blieb davon weitgehend unberührt.

Die Auswirkungen auf die Fischbestände waren nicht Gegenstand dieser Untersuchungen. Sie dürften ähnlich massiv ausgefallen sein, wie bei den Wasserinsekten (wegen der Kiemenatmung und dem hohen Sauerstoffbedarf insbesondere während der Entwicklung).

6.8 Amphibien

In stark verockerten Altwässern wurden keine laichenden Amphibien und keine Kaulquappen gefunden. Aus den früheren Aufzeichnungen ist bekannt, daß die Altwässer sehr große Populationen von Erdkröten (*Bufo bufo*), Laubfröschen (*Hyla arborea*) und Seefröschen (*Rana ridibunda*) beherbergt hatten. Auch der Spring- und Grasfrosch (*Rana dalmatina* und *R. temporaria*) benutzten die Altwässer als Laichplätze. Bei den Bestandserhebungen 1983 und 1984 konnten nur noch an zwei nicht verockerten Altwässern Springfroschvorkommen und an fünf nicht verockerten Seefrösche festgestellt werden. Die Vorkommen des Laubfrosches sind erloschen, die Erdkröten-Bestände auf größenordnungsmäßig etwa 5% der Mengen der 60er Jahre reduziert. Die intensiven fischereilichen Besatzmaßnahmen und insbesondere die Einführung von Aalen hat die nicht verockerten Altwässer als Amphibienlaichplätze weitgehend untauglich gemacht. Die Untersuchung kann daher zu den Amphibien nur eine grobe Chronologie zusammenstellen, aber keine quantitativen Analysen mehr vornehmen.

7. Läßt sich das Verockern verhindern?

Die Untersuchung sollte auch klären, ob es möglich ist, mit den gegebenen Mitteln und unter den derzeitigen Bedingungen die Verockerungen rückgängig zu machen und zukünftige Verockerungen zu vermeiden. Das Hochwasser 1985 zeigte, daß keine begründeten Hoffnungen auf eine Umkehr des Prozesses bestehen. Die verfügbaren Wassermengen reichen bei weitem nicht aus, um einen „Ausräumeffekt“ zu erzeugen, der die Altwässer sanieren könnte. Sie sind durch die Abdämmung zu „Eisenfallen“ geworden. Nur eine ungleich stärkere Frischwasserzufuhr, die in ihrer Wirkung leichten Hochwässern gleichkäme, könnte die Entwicklung bremsen und rückläufig machen.

Welche Wassermengen wären dazu vonnöten?

Eine Ausräumwirkung könnte Verlandungszustand der Altwässer mit einem stoßweisen Durchfluß von 35-50 m³/s erzeugt werden. Um die rasch einsetzende Neuverockerung zu unterbinden, müßte aber eine permanente Frischwasserzufuhr von etwa 5m³/s für jedes Altwässersystem gewährleistet sein.

Diese Wassermengen stünden in den Stauseen während der Monate mit hoher Wasserführung zur Verfügung. Von Mai bis August liegt sie in der Regel über der Ausbaupazität der Turbinen. Der Überschuß an Wasser wird bislang über die Überläufe an den Kraftwerken abgeleitet. Er bleibt energetisch ungenutzt.

Auch während der Niedrigwassermonate gibt es immer wieder Phasen, in denen genügend Wasser zur Verfügung steht. Da die abgezweigten Kubikmeter ins Unterwasser wieder eingeleitet werden, gehen sie der Stauseenkette im Endeffekt nicht verloren. Zur Nutzung solchen Frischwassers aus dem Inn müßten an geeigneten Stellen leistungsfähige Heberleitungen oder regulierbare Überläufe in die Dämme eingebaut werden. Die Stellen befinden sich an den Abzweigungen der früheren Seitengerinne,

die durch die Abdämmung zu Altwässern geworden sind. Damit könnte die Verockerungsproblematik gelöst werden. Die Verockerungen sind aus ökologischer Sicht so nachteilig für die Auegewässer, daß alles getan werden sollte, sie zu unterbinden bzw. wo immer möglich, sie wieder rückgängig zu machen. Um dieses Ziel zu erreichen, müßte zusammen mit Ingenieuren ein ökotechnisches Konzept entwickelt werden.


8. Dank

Die Verfasserin dankt der DEUTSCHEN FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT für die Förderung der Studie. Die Ergebnisse könnten auch dazu führen, im Rahmen des Möglichen die Altwässer in den Innauen zu sanieren. Sie leisten damit einen Beitrag zum Naturschutz in diesem Gebiet, das zu den Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung in der Bundesrepublik Deutschland zählt. Dank gebührt auch dem Betreuer der Arbeit, Herrn Lt. Sammlungsdirektor i.R. Prof. Dr. E.-J.FITTKAU, Zoologische Staatssammlung München. Dem Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft ist für die eichenden Analysen des Eisengehaltes von Ockerproben zu danken. Erst diese Eichung erlaubte die Anwendung einfacher Visocolor-Feldmethoden der Eisenbestimmung.

9. Literatur

- AMELUNG, M. (1981):
u.s.w. Auswirkungen gelöster Eisenverbindungen auf die Ei- und Larvalentwicklung von *Salmo gairdneri* (Richardson).- Arch. Fisch Wiss. 32:77-87.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1986):
Das Hochwasser im bayerischen Inngebiet im August 1985.- Inf. Ber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 5/86.
- HILDEW, A.G., C.R. TOWNSEND & A. HASHAM (1985):
The predatory Chironomidae of an ironrich stream: feeding ecology and food web structure.- Ecol. Entomol. 10:403-413.
- MCKNIGHT, D.M., B.A. KIMBALL & K.E. BENCALA (1988):
Iron photoreduction and oxidation in an acidic mountain stream.- Science 240:637-640.
- MEFFERT, M.-E. & J. OVERBECK (1968):
Wachstum von *Scenedesmus obliquus* in Abhängigkeit von der Eisenversorgung.- Planta (Berl.) 78:39-48.
- REICHHOLF, J. (1982):
Der Niedergang der kleinen Rallen (Rallus und Porzana).- Anz.orn.Ges.Bayern 21:165-174
- (1988):
Auswirkungen des Angelns auf die Brutbestände von Wasservögeln im Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung „unterer Inn“.- Vogelwelt 109: 206-221
- REICHHOLF, J. & H. REICHHOLF-RIEHM (1982):
Die Stauseen am unteren Inn-Ergebnisse einer Ökosystemstudie.- Ber. ANL 6:47-79.
- TIPPING, E. & M. OHNSTAD (1984):
Colloid stability of iron oxide particles from a freshwater lake.- Nature 308:266-268

Benutzte Meßgeräte:

O ₂	JENWAY Oxygen Meter (Elektrode)
Leitfähigkeit	WTW - Leitfähigkeitsmesser Meßbereiche 1-10/10 - 100/100 - 100 µS
Strömungsgeschwindigkeit	Flügelrad-Anemometer v. EXAKT-ASDI
Fe Mn NH ₄ NO ₃ NO ₂ etc. pH	 Visocolor-System von MACHERY-NAGEL, geeicht mit Titrationen und (Fe) durch Präzisionsmessung im Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft elektrisches pH-Meter

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Helgard Reichholf-Riehm
Römerweg 17-Aigen
D- 94072 Bad Füssing

Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomitkiefernwälder (*Bupthalamo-Pinetum*) in der Frankenalb

Andreas HEMP*

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	205
2. Das Untersuchungsgebiet	205
3. Methoden zur Vegetationsanalyse	210
3.1. Vegetationsaufnahme, Abkürzungen in den Vegetationstabellen.	210
3.2. pH-Messung	210
3.3. Altersbestimmung der Bäume.	210
3.4. Auswertung der Vegetationsaufnahmen	210
3.5. Nomenklatur	210
3.6. Verbreitungskarten	210
4. <i>Bupthalamo-Pinetum</i> (Dolomitkiefernwald der Nördlichen Frankenalb)	210
4.1. Syntaxonomie, Nomenklatur	210
4.2. Gesellschaftsaufbau	214
4.3. Standort	214
4.4. Untereinheiten	217
4.4.1. <i>Cardaminopsis petraea</i> -Subassoziation	217
4.4.2. Reine Subassoziation	218
4.4.3. <i>Hylocomium splendens</i> -Subassoziation	218
4.4.4. <i>Anemone sylvestris</i> -Subassoziation	218
4.5. Verbreitung	218
4.6. Bestandsentwicklung	221
4.6.1. Zusammenfassung	226
4.7. Alter und Natürlichkeit der Dolomitkiefernwälder in der Pegnitzalb	226
4.7.1. Potentielle natürliche Vegetation der Dolomittuppenalb ohne die wasserführenden Täler	226
4.7.2. Alter	226
4.7.3. Einfluß der Landnutzung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit auf die Vegetation	227
4.7.4. <i>Cardaminopsis petraea</i> als Indiz für die unvollständige Buchenausbreitung im UG	227
4.7.5. Einfluß der Landnutzung in geschichtlicher Zeit auf die Vegetation	227
4.7.6. Die Bewaldung der zentralen Dolomittuppenalb im 19. Jh.	230
4.7.7. Schlußfolgerungen	231
5. Bewertung der Dolomitkiefernwälder	231
5.1. Bewertungsmethode	231
5.1.1. Anteil von 6d-Zeigerarten.	232
5.1.2. Anteil von Rote-Liste-Arten.	233
5.1.3. Anteil von regional seltenen Arten	234
5.1.4. Fundortzahl der Gesellschaft im UG.	234
5.1.5. Rote-Liste-Status der Pflanzengesellschaft	235
5.1.6. Hemerobie / Natürlichkeit, Diversität.	235
5.1.7. Zusammenfassung der einzelnen Kriterien zu einem Gesamtwert	235
5.1.8. Abschließende Bemerkungen zum Bewertungsverfahren	236
5.2. Ergebnisse.	236
5.2.1. 6d-Bewertung	236
5.2.2. Gesamtbewertung	239
5.2.3. Bedeutung des <i>Bupthalamo-Pinetum</i> für die Tierwelt.	241
6. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen	243
7. Zusammenfassung	245
8. Literaturverzeichnis	245

Anhang (Faltblatt): Vegetationskarte

* Gekürzte und faunistisch ergänzte Fassung der als Band 22 „Bayreuther Forum Ökologie“ (1995) erschienenen Arbeit mit dem Titel „Die Dolomitkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb- Entstehung, synsystematische Stellung und Bedeutung für den Naturschutz“

1. Einleitung

Lichte, offene Kiefernwälder auf Dolomit, die dem Typus des „Steppenheidekiefernwaldes“ im Sinne Gradmanns entsprechen, sind heute in der Frankenalb kaum mehr zu finden. Die meisten Bestände dieser „Reliktföhrenwälder“ haben sich in den letzten Jahrzehnten nach Aufgabe der traditionellen Nutzung stark verändert und zu Laubwäldern entwickelt. Bei vielen dieser Kiefernwälder handelt es sich zudem um junge Forstgesellschaften auf ehemaligen Hutungen.

In einem Teil der Nördlichen Frankenalb, der Pegnitzalb, gibt es dagegen Kiefernwälder, die bis heute ihren lichten, offenen Charakter bewahrt und sich kaum verändert haben. Nirgendwo sonst im Fränkischen Jura finden sich derartig großflächige, unverbüsste Bestände, nirgendwo sonst ist der „Steppenheidecharakter“ derartig ausgeprägt wie hier.

Forstliche Waldbaumaßnahmen (Laubholzunterbau) der letzten Jahre drohen zunehmend, diese aus forstwirtschaftlicher Sicht „minderwertigen“ Wälder und damit ein charakteristisches Landschaftselement und den Lebensraum zahlreicher gefährdeter Tier- und Pflanzenarten langfristig zu zerstören. Es ist daher dringend geboten, sich dieser Flächen im Sinne des Naturschutzes anzunehmen.

Bei der naturschutzfachlichen Beurteilung derartiger Maßnahmen steht die Frage im Mittelpunkt, ob es sich bei den Dolomitkiefernwäldern um nach Artikel 6d des Bayerischen Naturschutzgesetzes geschützte Trockenflächen handelt. Zu diesem Zweck wurden sie unter diesem Gesichtspunkt untersucht und mit allen anderen im Naturraum der Pegnitzalb vorkommenden Pflanzengesellschaften verglichen. Hierzu kam ein Bewertungsverfahren zur Anwendung, das besonders im Hinblick auf die Berechnung der 6d-Wertigkeit Modellcharakter hat und auf andere Gebiete Bayerns übertragen werden kann - ein Beitrag zu der derzeit laufenden Diskussion über den 6d-Bestimmungsschlüssel des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (LFU).

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsraum umfaßt das Einzugsgebiet der Pegnitz im Bereich der Fränkischen Alb¹⁾ (Abb. 1). Dieses Gebiet, die Pegnitzalb, erstreckt sich über rund 900 qkm. Die Abgrenzung ist Abb. 2 zu entnehmen.

Aus pflanzengeographischen und geomorphologischen Gesichtspunkten ist eine Trennung von Nördlicher und Mittlerer Frankenalb an der Südgrenze der Pegnitzalb sinnvoller als an der Engstelle der Alb zwischen Hersbruck und Sulzbach-Rosenberg (vgl. THORN 1960). Die Pegnitzalb gehört somit ausschließlich zur Nördlichen Frankenalb (HEMP 1995).

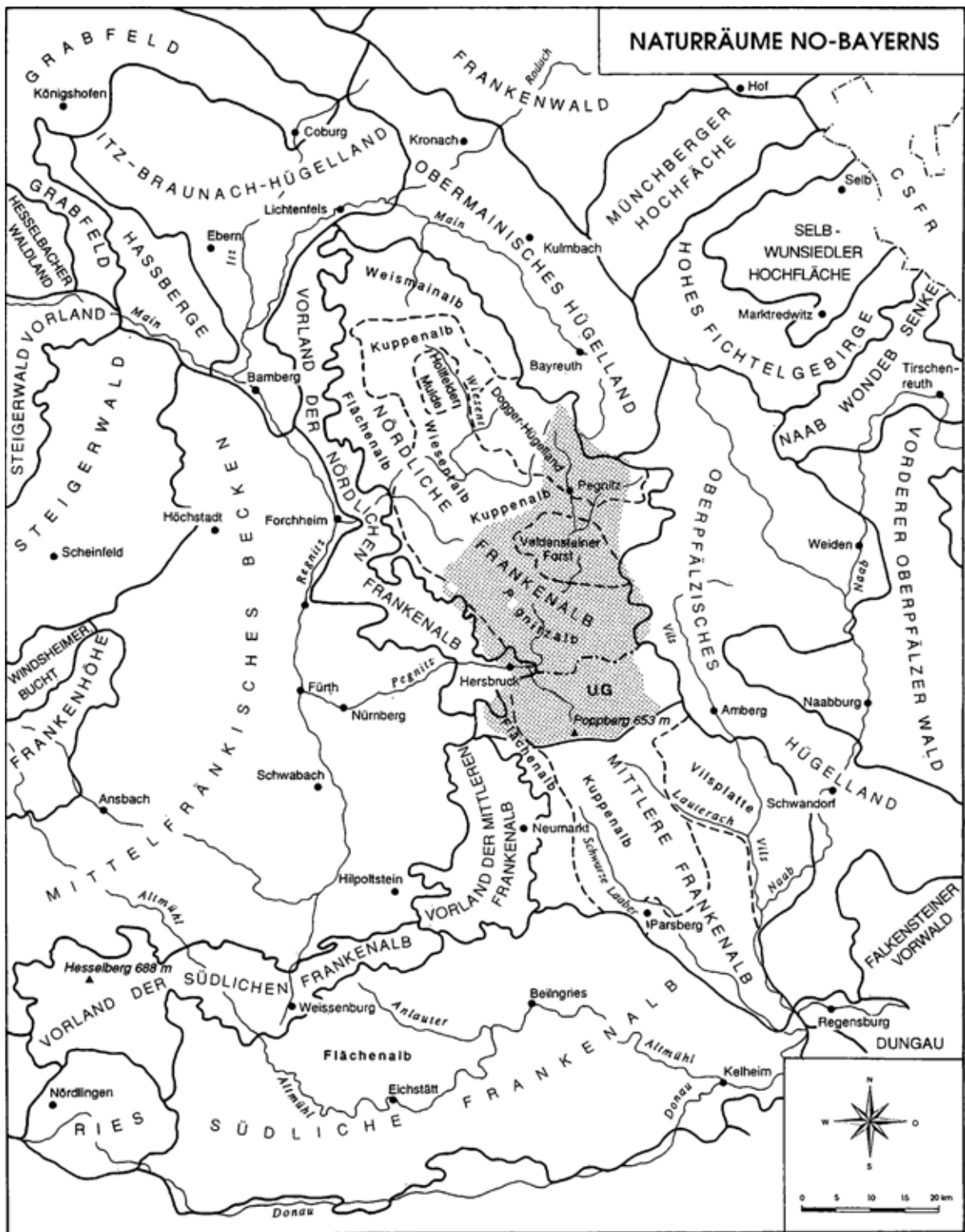


Abbildung 1

Naturräume Nordost-Bayerns unter besonderer Berücksichtigung der Fränkischen Alb (nach Müller-Hohenstein 1971, Tichy 1989, verändert). Gerasterte Fläche: Untersuchungsgebiet.

Verwaltungspolitisch gehört der Norden und Westen des Untersuchungsgebietes zu Oberfranken (Landkreis Bayreuth und Forchheim), der Nordosten und Osten zum Regierungsbezirk Oberpfalz (Landkreis Amberg-Weilburg und Neustadt a. d. Waldnaab), der mittlere und südliche Teil, der die größten Flächen umfaßt, zu Mittelfranken (Landkreis Nürnberger Land).

Der überwiegende Teil der Pegnitzalb liegt zwischen 450 m und 550 m NN (Abb. 3). Die höchsten Erhebungen der Pegnitzalb und nach dem Hesselberg der gesamten Frankenalb sind der Poppberg (653 m NN) und der Kappersberg (651 m NN) an der Südgrenze bei Alfeld und der Ossinger (650 m NN) bei Königstein an der Ostgrenze des Untersuchungsgebietes.

Am geologischen Aufbau der Pegnitzalb beteiligen sich Gesteine der Jura- und Kreidezeit. Schichten des Lias und des Unteren Doggers (Opalinuston) bilden das Albvorland, Mittlerer und Oberer Dogger (Eisensandstein und Ornatenton) sowie Unterer Malm den Albanstieg und den Albrauf mit zwei Steilstufen. Die Albhochfläche schließlich besteht aus Malmkalken und -dolomiten sowie stellen-

weise aus kreidezeitlichen und quartären Überdeckungen (Abb. 4).

Als Besonderheit der Pegnitzalb beherrschen, abgesehen von der Kreidemulde des Veldensteiner Forstes, die prägnanten Riffe des Frankendolomites das Landschaftsbild der Hochfläche („Kuppenalb“), eine Flächenalb fehlt weitgehend.

Die Jahresmitteltemperatur liegt nach KNOCH 1952 (Periode 1891-1930) im größten Teil der Pegnitzalb bei 7-8 °C, die Zahl der Tage mit einer Mindesttemperatur von 10 °C, also die Vegetationszeit, bei 140-150 Tagen. Die mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur von 18,5-19 °C verleiht dem Untersuchungsgebiet eine leicht kontinentale Tönung. Die meisten Gegenden erhalten 800-850 mm Niederschlag.

Im Zuge der Untersuchungen wurde ein ausgewählter Bereich mit dem Hauptvorkommen der Dolomitkiefernwälder kartiert. Dieses rund 10 km² große Gebiet erstreckt sich zwischen den Orten Neuhaus, Velden, Höfen und Viehofen und wird im Text als „Kartierungsgebiet“ bezeichnet (Lage siehe Abb. 2).



Abbildung 2
Topographische Übersichtskarte der Pegnitzalb.

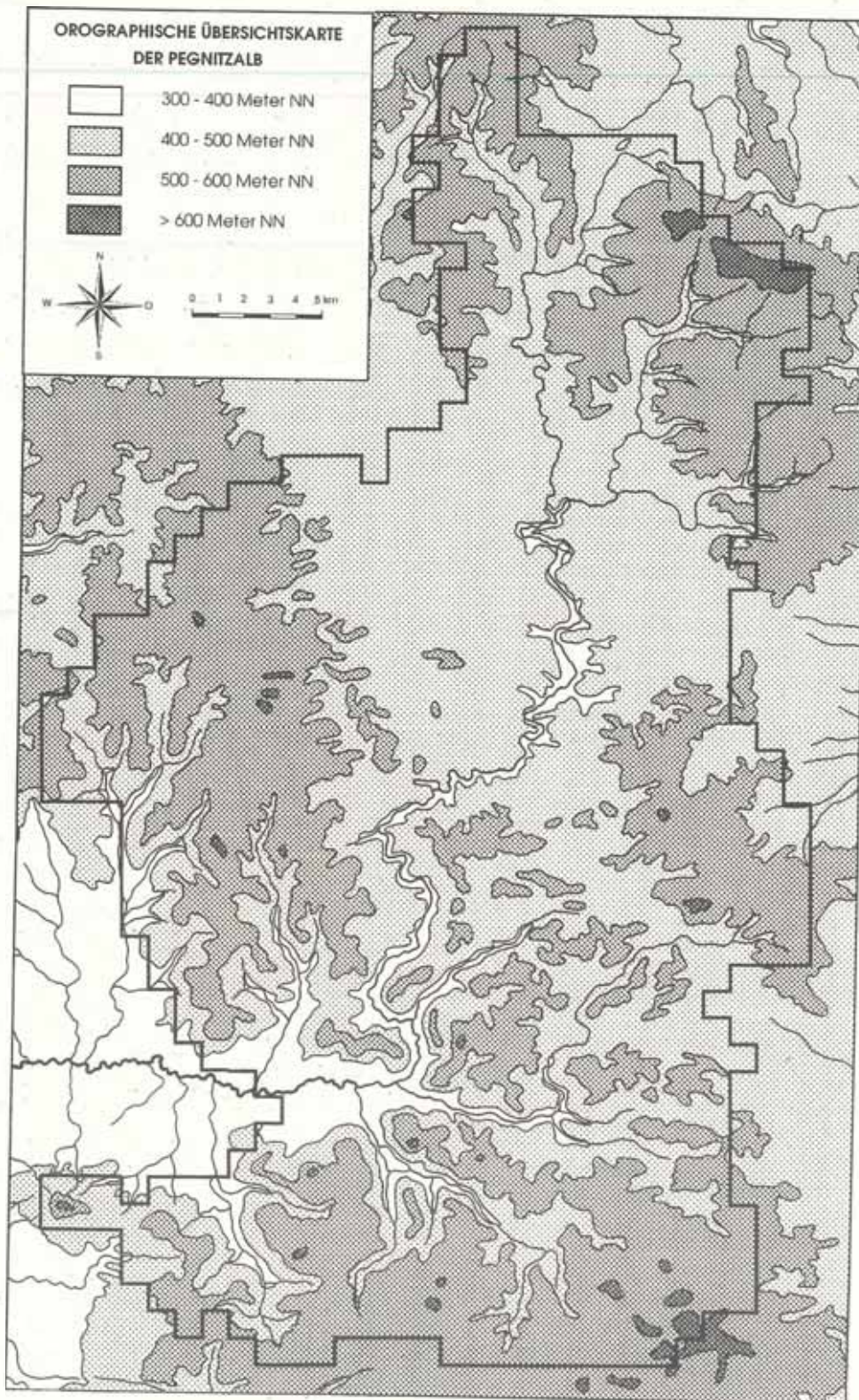


Abbildung 3
Orographische Übersichtskarte der Pignitzalb.

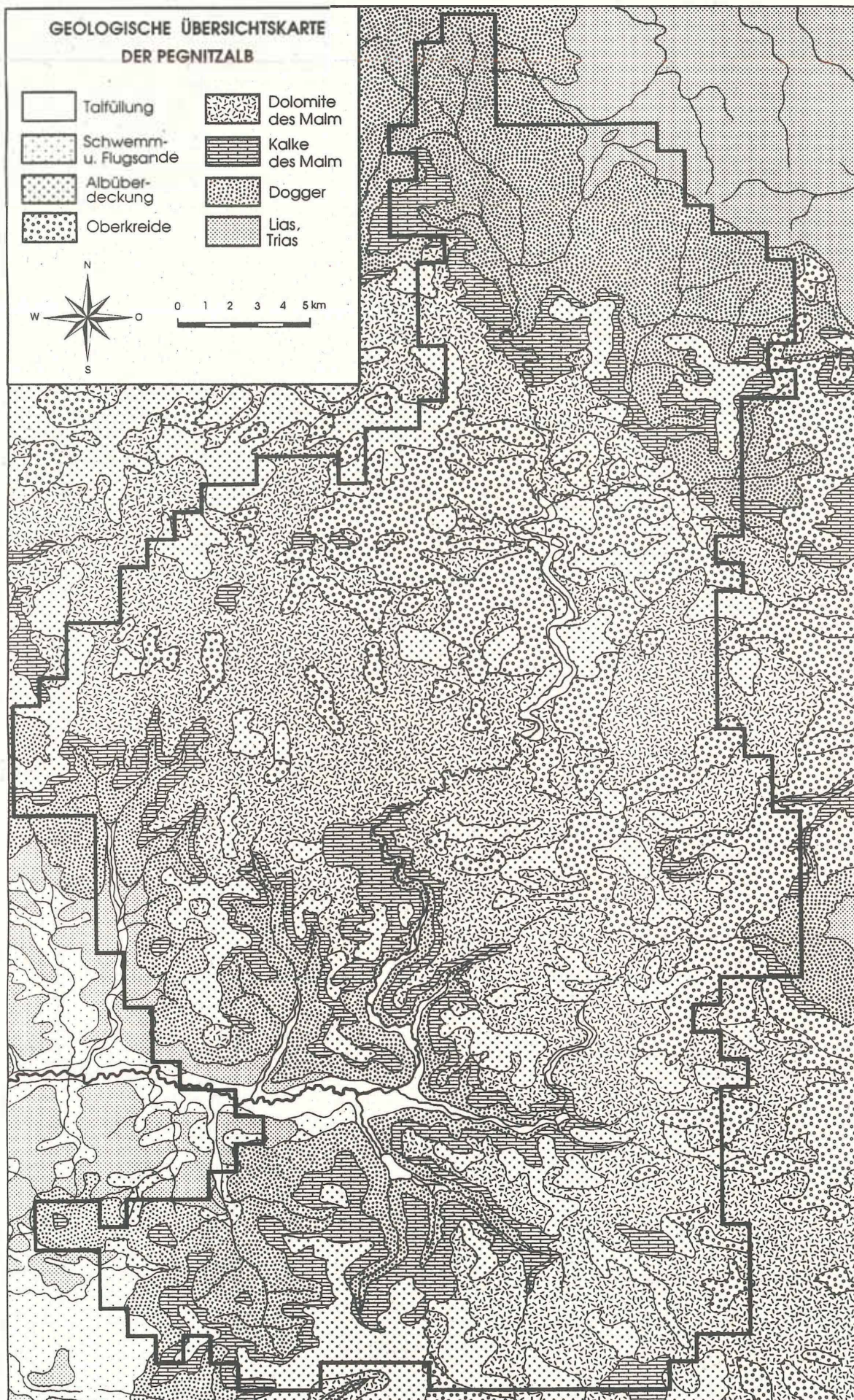


Abbildung 4

Geologische Übersichtskarte der Pegnitzalb (Kartengrundlage: Bayerisches Geologisches Landesamt, Bundesanstalt für Geowissenschaften).

3. Methoden zur Vegetationsanalyse

3.1 Vegetationsaufnahme, Abkürzungen in den Vegetationstabellen

Die Aufnahme-Methode folgt BRAUN-BLANQUET (1964). Es bedeuten in den Vegetationstabellen:

- r = nur 1 Individuum mit äußerst geringem Deckungsgrad
- + = spärlich, bis 1% der Fläche bedeckend
- 1 = zahlreich, aber weniger als 5% der Fläche bedeckend
- 2 = $> 5 \leq 25\%$ der Fläche bedeckend
- 3 = $> 25 \leq 50\%$ der Fläche bedeckend
- 4 = $> 50 \leq 75\%$ der Fläche bedeckend
- 5 = $> 75 \leq 100\%$ der Fläche bedeckend.

Die standortkundliche Kennzeichnung der Probestellen erfolgt durch nachstehende Angaben, die in den Vegetationstabellen zu finden sind:

- Aufnahmenummer,
- Gebiet (Pegnitzalb-Wiesentalb),
- Neigung und Exposition der Aufnahmefläche,
- Höhenangabe,
- Geologie (do: Frankendolomit unbestimmter Stratigraphie; δ : Riffdolomit des Malm δ ; ϵ : Riffdolomit des Malm ϵ ; te: tafelbankiger Dolomit des Malm ϵ ; ky: Kalke des Malm γ),
- pH-Wert aus dem Hauptwurzelhorizont,
- Größe der Aufnahmefläche,
- Deckungsgrad und Höhe der einzelnen Schichten,
- Artenzahl.

Exposition und Hangneigung werden in einem kombinierten Diagramm in Anlehnung an ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) im Text dargestellt.

In den Vegetationstabellen stehen (reg.) AC, VC, OC, KC für (regionale) Assoziations-, Verbands-, Ordnungs-, Klassen-Kennart (Charakterart), D für Trennart (Differentialart); BS, SS für Baum- bzw. Strauchschicht, K für Keimling, G für gepflanzte Bäumchen. Zur Baumschicht zählen Holzpflanzen über 8 m (also auch Lianen wie *Hedera*), zur Strauchschicht Holzpflanzen zwischen 1 m und 8 m, nicht aber Stauden, auch wenn sie höher als 1 m sind.

3.2 pH-Messung

An den meisten Aufnahmeflächen wurde der pH-Wert aus dem Hauptwurzelhorizont mit einer Ag / Cl₂ Glaselektrode der Firma WTW vom Typ pH 530 nach Verdünnung mit 0.01 M CaCl₂ gemessen.

3.3 Altersbestimmung der Bäume

Die Altersbestimmung der Bäume erfolgte mit einem Zuwachsbohrer. Pro Bestand wurden in der Regel die zwei dem Augenschein nach ältesten Bäume zur Altersbestimmung herangezogen. Bei der Auswahl der Probestellen fanden nur hieb-reife Bestände Berücksichtigung.

3.4 Auswertung der Vegetationsaufnahmen

Zur ökologischen Charakterisierung der Gesellschaften anhand ihres Arteninventars dienten die

Zeigerwerte nach ELLENBERG et al. (1991). Die Auswertung wurde rein qualitativ, also ohne Berücksichtigung der Häufigkeit der Arten, vorgenommen. Entsprechend den Empfehlungen von ELLENBERG et al. (1991) blieben Moose und Flechten unbewertet.

3.5 Nomenklatur

Der Vegetationsgliederung liegt im wesentlichen das System von OBERDORFER (1977, 1978, 1983, 1992) zugrunde. Die Beschreibung der Bodenprofilmerkmale und Humusformen entspricht der "Forstlichen Standortaufnahme" (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG 1980), die Ermittlung der Höhenbonität der Kiefer der Ertragstafel von WIEDEMANN (1943).

Die Benennung der Phanerogamen richtet sich in der Regel nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach FRAM & FREY (1983). Die Nomenklatur der Flechten folgt WIRTH (1980), die der nur in Einzelfällen berücksichtigten Pilze JÜLICH (1984).

3.6 Verbreitungskarten

Für einige ausgewählte Pflanzenarten und Gesellschaften wurden Verbreitungskarten auf der Grundlage des Gauß-Krüger-Gitternetzes (Rastergröße: 1 qkm, entspricht ca. 1‰ der Ausdehnung des UG) erstellt, dessen Koordinatenwerte im Kartenrahmen aller Meßtischblätter eingetragen sind.

4. *Buphthalmo-Pinetum* (Dolomitkiefernwald der Nördlichen Frankenalb)

Die folgenden Kapitel geben zunächst einen Überblick über synsystematische Einordnung, Gesellschaftsaufbau, Gliederung und Vorkommen der Dolomitkiefernwälder der Pegnitzalb und beschäftigen sich dann mit Fragen der Natürlichkeit und Entstehung. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich bei HEMP (1995).

4.1 Syntaxonomie, Nomenklatur

Nachdem GAUCKLER (1938) die Steppenheidekiefernwälder der gesamten Frankenalb im *Cytiso-Pinetum* vereint hatte, trennte HOHENESTER (1960, 1978) hiervon das *Anemono-Pinetum* der Nördlichen Frankenalb ab.

Diese beiden Assoziationen gehörten zu den alpinen Schneeheide-Kiefernwäldern (*Erico-Pinetea*). OBERDORFER (1992) gliederte das *Anemono-Pinetum* dem *Pyrolo-Pinetum*, also den subkontinentalen Kiefern-Steppenwäldern (*Pulsatillo-Pinetea*) an.

Aufgrund des jetzt vorliegenden Aufnahmемaterials läßt sich klar erkennen, daß der Artengrundstock von Vertretern der *Erico-Pinetea* und weiteren praealpinen Arten aufgebaut wird. Die Zugehörigkeit zu den alpinen Schneeheidekiefernwäldern ist also offensichtlich.

Schwieriger ist die Zuordnung zu einer Assoziation. Das oben erwähnte *Anemono-Pinetum* kommt aus mehreren Gründen hierfür nicht in Frage. Offensichtlich wurden von HOHENESTER heterogene Abbaustadien aufgenommen. Überdies

FORSTZÜGUNG
VEGETATIONSTABELLE I

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91

a

b

c

AMTEN DER QUERCUS-FABRICA

- NEOTIA NIDUS-AVIS
FAGUS SYLVATICA BS
FAGUS SYLVATICA SS
FAGUS SYLVATICA S
FAGUS SYLVATICA K
FAGUS SYLVATICA G
CORYLUS AVELLANA SS
CORYLUS AVELLANA S
SORBUS ARIA AGG. SS
SORBUS ARIA AGG. S
QUERCUS ROBUR K
QUERCUS ROBUR G
CONVALLARIA MAJALIS
D CAREX MONTANA
HERACIUM SABAUDUM
EPPACTIS HELLEBORINE
TANACETUM CORYMBOSUM
PRUNUS AVIUM K
TILIA PLATYPHYLLOS K
MELICA NUTANS
AGALEGIA VULGARIS
ACER PSEUDOPATANUS BS
ACER PSEUDOPATANUS K
ACER PSEUDOPATANUS G
CEPHALANTHESIS DIMORPHICUM

STÄUHLER DER FRAXINATA

- SHAMUS CAHARTICUS SS
SHAMUS CAHARTICUS K
CORNUS SANGUINEA K
VIBURNUM OXIFOLIUM K
PRUNUS SPINOSA SS
PRUNUS SPINOSA K

VORWAUDBEHÖRLE

- POPULUS TREMULA SS
POPULUS TREMULA K
SORBUS AUCUPARIA K
BETULA PENDULA SS
BETULA PENDULA K
SALIX CAMPAEA SS
SALIX CAMPAEA K

SONSTIGE BEGLEITER

- HERACIUM SYLVICUM
PICEA ABIES
PICEA ABIES SS
LEONITODON HIBRIDUS HIBRIDUS
TARAXACUM OFFICINALE AGG.
VICIA CRACCA
SOLIDAGO VIRGAUREA
SCLEROPODIUM PURUM
DACTYLIS GLOMERATA
LIZULA PILOSA
DIGITALIS GRANDIFLORA
ARRHENATHERUM ELATIS
MINUM SPEC.
VERONICA CHAMAEDRYS
SENECIO JACOBAEA
LEONTODON HIBRIDUS-HASTILIS
ANTHRISCUS SYLVESTRIS
EPILOBIUM MONTANUM
GERASTIUM ARVENSE

AUSSERDEM JE DREIMAL:

- CAREX CARYOPHYLLEA 464+; 446+; 25+; CRATAEGUS MONOGYNA KS 438+; 84+; 320+; HERACLEUM SPHONDYLIIUM 348+; 362+; 46+; LUZULA LUZULOIDES 19+; 20+; 21+; MYCELIUS MURALIS 328+; 384+; 318+; PLANTAGO LANCEOLATA 389+; 347+; 11+; POA NEMORALIS 328+; 379+; 511+; RANUNCULUS BULBOSUS 379+; 344+; 84+; VACCINIUM MYRTILLUS 441+; 346+; 482+.

JE ZEIMAL:

- ACTAEA SPICATA 357+; 313+; ANEMONE NEMOROSA 318+; 47+; CAREX MURICATA AGG. 354+; 375+; CIRSIUM Y RIGENS 25+; 47+; CLADONIA PYRIDATA 1402; 3711; CRATAEGUS MONOGYNA SS 344+; 313+; EPICOBILUM ANGIUSTICUM 378+; 384+; ERYSIMUM ODOURATUM 511+; 25+; FRAXINUS EXCELSIOR KS 386+; 84+; GALEOPSIS BRIDA 378+; 379+; GALIUM ALBUM 494+; 38+; GERANIUM ANGIOLATUM 19+; GERANIUM ROBERTIANUM 378+; 318+; INULA 561+; 224+; 57+; LATHYRUS PRATENSE 24+; 348+; LINARIA VULGARIS 378+; 379+; CORCHOLEA BICRATA 473+; 46+; LUZULA CAMPESTRIS 348+; 11+; MILIARIA VERNIA 92+; 92+; ORIGANUM VULGARE 313+; 385+; PIMPINELLA MAJOR 354+; 384+; POLYCALA COMOSA 468+; 385+; PTERIDUM VULGARIS 37+; 47+; PRINELLA VULGARIS 37+; 48+; PULVIS PRATERIS 344+; 320+; PULVIS PRATERIS SS 344+; 320+; RANUNCULUS BUNICATUM 473+; 49+; 2; ROSA SPEC. KS 352+; 19+; RUBUS FRUTICOSUS AGG. KS 261+; 347+; SALIX SPEC. KS 315+; 20+; SENECIO FUCHSI 472+; 351+; SESELI ANNUUM 24+; 375+; TILIA CORDATA KS 352+; 351+; TILIA PLATYPHYLOS G 377+; 378+; TRAGOPOGON PRATENSIS 47+; 59+; TRIFOLIUM REPENS 29+; 21+; VALERIANA OFFICINALIS AGG. 384+; 511+; VERONICA OFFICINALIS 348+; 384+; VIBURNUM LANTANA KS 444+; 511+; VICIA RUPESTRIS 386+; 315+.

JE ENIMAL:

- ARETILLA ARETINA 261+; ACER CAMPESTRE KS 384+; ACINOS ARVENSES 391+; AESCULUS HIPPOCASTANUM KS 315+; AGRIMONIA EUPATORIA 313+; AGROPYRON CANINUM 385+; ALCHEMILLA VULGARIS 375+; AVENELLA FLEXUOSA 384+; BERTONICA OFFICINALIS 26+; BRACHYPODIUM SYLVATICUM 313+; BRACHYTHECIUM RUTABILIUM 376+; BRYUM SPEC. 46+; RUPRELIUM FALCATUM 511+; CAMPANULA PARNUCULOIDES 438+; CAMPANULA TRACHELIUM 347+; CAREX BRIZODES 473+; CAREX DIGITATA 393+; CIRSIUM ARVENSE 438+; CIRSIUM PALUSTRE 324+; CLADONIA PORTENTOSA 3591; CLADONIA RANGHERNA 3631; CLADONIA SYMPHYCARPA 469+; COTONASTER RIGERRE-MA 456+; CRATAEGUS LAEVIGATA KS 450+; CRATAEGUS X MACROCARPA KS 438+; CYPRIPEDIUM CALCEOLUS 442+; DITRICHUM FLEXUALE 321+; DRYOPTERIS DILATATA D 357+; ECHIM VULGARIS 25+; EPIPACTIS MUELLERII 359+; GERANIUM CRUCIATA 46+; GERANIUM SANGUINEUM 24+; GYMNOCARPIUM ROBERTIANUM 370+; HERACIUM BRIDUM 390+; HERACIUM LAEVIGATUM 24+; HERACIUM LACHENALII 479+; HYPERICUM MONTANUM 24+; IMPATIENS GLANDULIFERA 379+; JOYBARBA SOBOLIFERA 390+; LEONTODON AUTUMNALIS 20+; MELAMPYRUM PRATENSE AGG. 3721; ORCHIS SYLVICATA 347+; PASTINACA SATIVA 511+; PHELIUM PHELOIDES 348+; PLAGIOMNIUM CUSPIDATUM 211+; POA PRATENSIS 313+; POLYTRICHUM COMMUNE 452+; POTENTILLA ARENARIA 322+; QUERCUS PETRAEA KS 458+; ROSA CF. SCABRISCUA KS 458+; ROSA PIMPINELLIFOLIA 444+; RUBUS IDAEUS KS 379+; RUBUS IDAEUS SS 357+; SAMBUCUS NIGRA KS 318+; SANICULA EUROPAEA 438+; SILAJUM SILAJUS 348+; TORTULA RURALIS 3711+; UMUS GLABRA K 352+; URTICA DOICA 384+; VERBASCUM LYCHNITIS 322+; VICIA HIRSUTA 313+; VICIA SYLVATICA 201+; VICIA COLLINA 47+.

steht hinter dem Namen *Anemone-Pinetum* der Gedanke der auf Reliktstandorten potentiell natürlichen „Steppenheideföhrenwälder“, der in dieser Form für die Dolomitkiefernwälder nicht zutrifft.

Auch dem *Cytiso-Pinetum* der Südlichen Frankenalb kann die vorliegende Waldgesellschaft nicht angegliedert werden, zu groß sind die geologisch und klimatisch bedingten floristischen Unterschiede. Sie wurde daher als *Buphthalamo-Pinetum* neu beschrieben (HEMP 1995). Typusaufnahme des *Buphthalamo-Pinetum typicum* ist die lfd. Nr. 23 in Vegetationstabelle 1, des *Buphthalamo-Pinetum cardaminopsietosum* die lfd. Nr. 7, des *Buphthalamo-Pinetum hylocomietosum* die lfd. Nr. 60, des *Buphthalamo-Pinetum anemonetosum* die lfd. Nr. 86.

4.2 Gesellschaftsaufbau

Einzig Baumart ist die Waldkiefer, die Höhen um 17 m erreicht (Tab. 1) und eine schütterere Baumschicht aufbaut (Tafel 1). Selten, vor allem in Nordlagen gesellt sich die Fichte hinzu, die Buche spielt so gut wie keine Rolle. Eine Strauchschicht fehlt bis auf einzelne Wacholderbüsche weitgehend, dafür ist die Krautschicht umso üppiger entwickelt.

Hochstete Bestandsbildner sind die dealpinen bzw. präalpinen Arten *Sesleria varia*, *Polygala chamaebuxus* (Tafel 2), *Leontodon incanus* und *Buphthalmum salicifolium*. Mit geringeren Deckungsgraden beteiligt sich *Epipactis atrorubens* an dieser Gruppe, in der Wiesentalb auch *Carduus defloratus* und *Thesium alpinum*.

Cephalanthera rubra (65,6% Stetigkeit), *Pyrola chlorantha* (25,8% Stetigkeit) und *Hypochoeris maculata* (18,3% Stetigkeit) können als regionale Charakterarten des *Buphthalamo-Pinetum* gelten. Ebenfalls in seinem Vorkommen in der Pegnitzalb auf diese Waldgesellschaft beschränkt ist *Galium boreale*.

Einen weiteren wichtigen Artengrundstock stellen Vertreter der *Festuco-Brometea* und *Trifolio-Geranietea* wie *Anthyllis vulneraria*, *Helianthemum ovatum* und *Ononis repens*, besonders aber die

dominant auftretende Ästige Graslilie (*Anthericum ramosum*) dar. Ergänzt wird das Artenspektrum durch die im Moderhumus wurzelnden Pyrolaceen und Orchideen mit ihren Mycorrhizapilzen, die unter dem halbschattigen Schirm der Kiefern offensichtlich optimale Keim- und Wuchsbedingungen finden. *Pyrola chlorantha*, seltener *Pyrola minor*, *Orthilia secunda* und die zierliche *Moneses uniflora*, hin und wieder auch der Fichtenspargel (*Monotropa hypophaea*) haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Dolomitkiefernwäldern. 14 Orchideen-Arten kommen im *Buphthalamo-Pinetum* vor, davon 11 mit höherer Stetigkeit. Dieser Orchideenreichtum wird von keiner anderen Pflanzengesellschaft der Pegnitzalb erreicht.

Die Bestände der nördlich angrenzenden Wiesentalb weisen als Besonderheit *Carduus defloratus* und *Thesium alpinum* auf, während ihnen *Teucrium chamaedrys* fehlt. Es zeichnen sich also zwei Gebiets-Ausbildungen (Wiesentalb-Vikariante und Pegnitzalb-Vikariante) ab, die allerdings wegen des geringen Aufnahme-Materials aus der Wiesentalb in der Vegetationstabelle nicht unterschieden wurden. Die Herkunft der Aufnahmen ist jedoch im Tabellenkopf gekennzeichnet (P= Pegnitzalb, W=Wiesentalb).

4.3 Standort

Abweichend von den Beobachtungen HOHEN-ESTERS (1978), besiedeln die Dolomitkiefernwälder nicht nur die Südlagen und vor allem den Hangfuß der Felsriffe, sondern sämtliche Hangneigungen und Expositionen einschließlich der Verebnungen und Nordlagen, allerdings in unterschiedlichen Ausprägungen (Abb. 5).

Die Hauptvorkommen liegen in Gegenden mit weniger als 900 mm Niederschlag in Höhenlagen zwischen 400 und 500 Metern bei einem deutlichen Schwerpunkt um 450 m NN (vgl. Vegetationstabelle 1, Abb. 7). In höher gelegenen Gebieten ist das *Buphthalamo-Pinetum* aufgrund der steigenden Niederschläge und des zunehmenden Lößlehm-Anteils der Böden (Kap 4.5.) in der Regel nicht oder nur in stark verbuschten Abbaustadien anzutreffen.

Tabelle 1

Mittlere Strukturwerte im *Buphthalamo-Pinetum* in %, bzw. m, Werte in Klammern: Standardabweichung

Subassoziation	Deckung Baum-schicht	Deckung Strauch-schicht	Deckung Kraut-schicht	Deckung Moos-schicht	Höhe Baum-schicht	Arten-zahl
<i>Cardaminopsis</i> -Subass. (n = 17)	46,2 (10,5)	1,1 (1,7)	36,2 (18,4)	42,9 (20,2)	13,6 (2,2)	41,0 (9,0)
Reine Subassoziation (n = 27)	41,9 (12,4)	2,3 (2,4)	75,2 (9,8)	49,6 (19,5)	16,9 (2,3)	51,7 (8,7)
<i>Hylocomium</i> -Subass. (n = 17)	50,0 (10,9)	7,3 (11,6)	70,9 (17,2)	51,5 (16,9)	18,5 (2,6)	46,1 (7,2)
<i>Anemone sylvestris</i> -Subass. (n = 30)	44,2 (9,8)	3,3 (3,9)	85,2 (10,8)	39,8 (20,4)	18,2 (2,0)	60,1 (9,5)
<i>Buphthalamo-Pinetum</i> gesamt (n = 91)	44,9 (10,9)	3,3 (4,5)	70,4 (13,1)	45,5 (19,4)	17,0 (2,2)	51,4 (8,7)



1



2

Tafel 1

1 Großflächige lichte Kiefernwaldbestände im Hauptverbreitungsgebiet um Neuhaus-Velden. Die Dolomitriffe sind mit *Cardaminopsis petraea* bewachsen.

2 Kartierungsgebiet bei Neuhaus.

3 Stark verbuschender, sich zu einem *Carici-Fagetum* entwickelnder Kiefernbestand auf lehmreichem Boden bei Hainbronn.

4 *Seslerio-Fagetum* auf einem hohen Dolomitriff bei Stierberg.

5 Die lichten Dolomitkiefernwälder (*Buphthalmopinetum*) mit ihren vorgelagerten Halbtrockenrasen (*Anemone sylvestris-Mesobromion*-Gesellschaft) bieten zahlreichen Heuschrecken und Schmetterlingen Lebensraum.

5



3



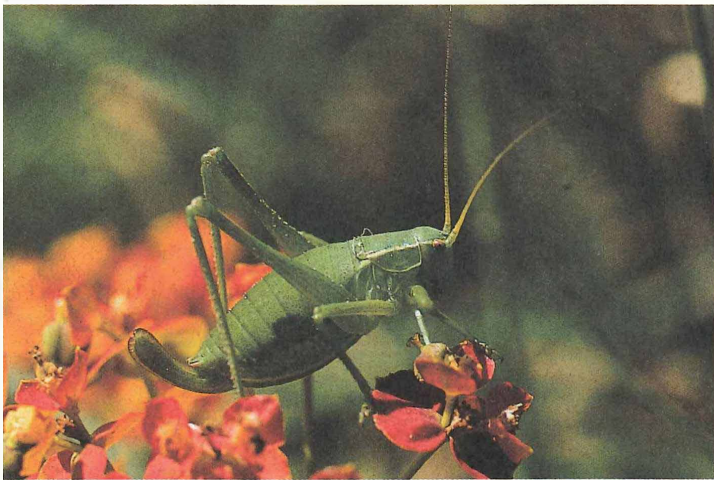
4



2



3



4



5



1

Tafel 2

1 *Goodyera repens* gedeiht im *Bupthalamo-Pinetum* vor allem in fichtenreichen Nordlagen.

2 *Polygala chamaebuxus* tritt in den Dolomit-Kiefernwäldern oft bestandsbildend auf.

3 In den blütenreichen wärmeliebenden Rasen und Säumen entlang der Dolomit-Kiefernwälder findet der Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*) ein üppiges Nahrungsangebot.

4 Im Gegensatz zu den meisten anderen Wäldern beherbergen die Dolomit-Kiefernwälder etliche Heuschreckenarten auch an der Krautschicht, z.B. die Plumpschrecke (*Isophya pyrenea*).

5 Besonders typisch für die Dolomitsandtrockenrasen ist neben der Rotflügeligen Schnarrschrecke (*Psophus stridulens*) der Wolfmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*).

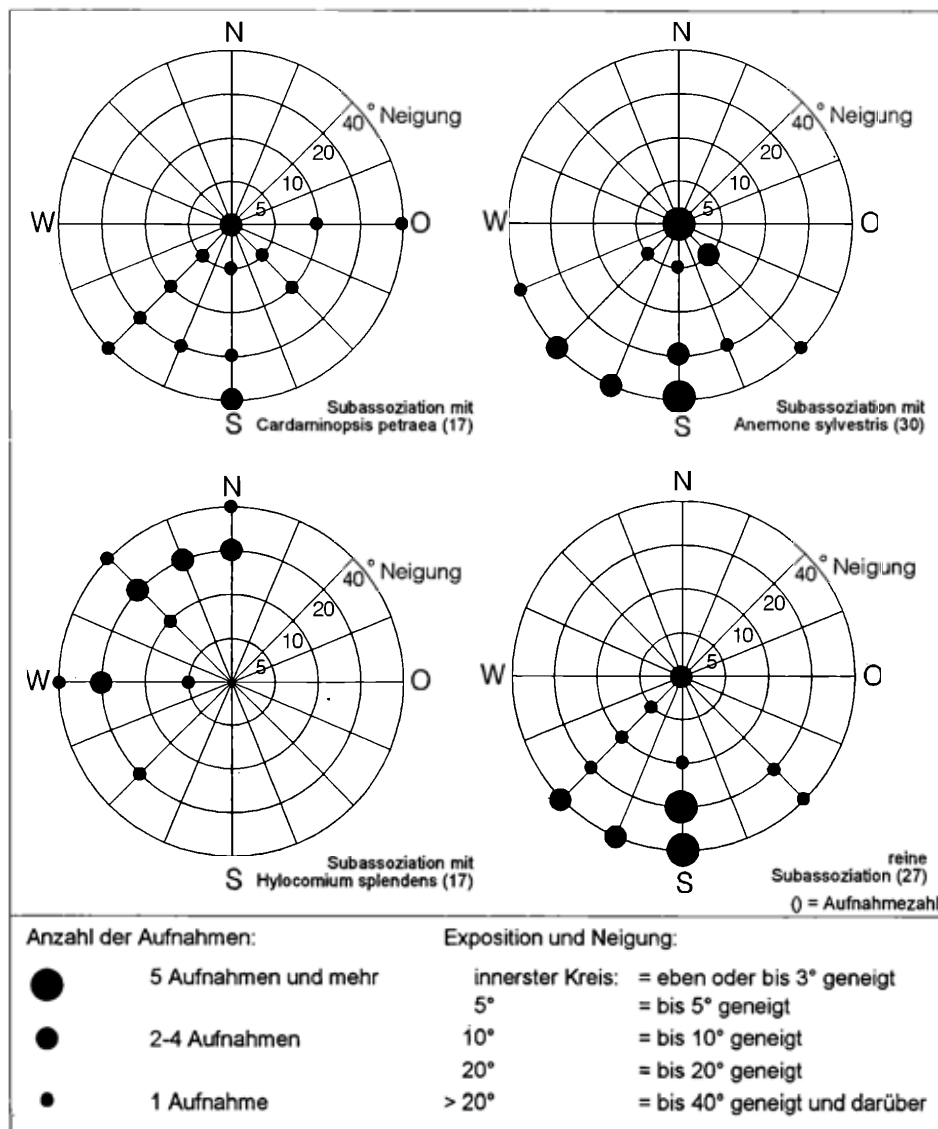


Abbildung 5
Exposition und Neigung im *Bupthalmo Pinetum*

Das *Bupthalmo-Pinetum* stockt auf den Kuppen der Riffdolomite des Malm δ und ϵ (Frankendolomit), besonders auf dem etwas weicheren und mürberen Malm δ ; tafelbankiger Dolomit wird dagegen nur in Ausnahmefällen besiedelt.

Bei den Böden handelt es sich um Rendzinen sandig-schluffiger Bodenart unterschiedlicher Reife und Entwicklungsstufe. Infolge des durch Trockenheit gehemmten Streuabbaus und der Nadelbaumbestockung tritt verbreitet Rendzinamoder auf. Der pH-Wert des Ah- und Cv-Horizontes lag bei den untersuchten Proben nicht unter pH 6,5.

Durch den Calcium-Kalium-Antagonismus ist Kalium Mangelfaktor, Nadelchlorosen bei der Kiefer sind die Folge (vgl. ZECH 1968). Das geringe Wasserspeichervermögen der Böden läßt besonders in Südlagen während der Vegetationszeit längerandauernde Wasserdefizite entstehen, wie BRÄKER (1988) zeigen konnte.

Tabelle 2 bringt die mittleren Ellenberg-Zeigerwerte für die Subassoziationen des *Bupthalmo-Pinetum*.

4.4 Untereinheiten

4.4.1 *Cardaminopsis petraea*-Subassoziation

Die *Cardaminopsis petraea*-Subassoziation stockt auf den ärmsten und trockensten Standorten der Dolomitkiefernwälder (vgl. Tab. 2) und tritt in der Regel nur sehr kleinflächig (vgl. Vegetationskarte) auf. Trennarten sind neben *Antennaria dioica*, *Artemisia campestris* und *Moneses uniflora* Vertreter der Sandtrockenrasen und Felsfluren wie *Cardaminopsis petraea*, *Helichrysum arenarium* und Flechten der Gattung *Cladonia* (*Cl. rangiformis*, *ciliata*). Eine mykologische Besonderheit ist der Erdstern *Geastrum minimum*, der mit seinen sternförmigen Fruchtkörpern im Spätsommer auffällt. Weil die Deckung der Krautschicht nur um 36% beträgt (vgl. Tab. 1) und der sandige Boden an vielen Stellen offen zutage liegt, ist die Verjüngungskraft der Kiefer in dieser Waldgesellschaft am größten. Allerdings erreichen die schlechtwüchsigen Kiefern mit knapp 14 m Höhe nur die Ertragsklasse 5.

Tabelle 2

Mittlere Ellenberg-Zeigerwerte für die Subassoziationen des *Bupthalamo-Pinetum*, Extremwerte sind fett gedruckt, Werte in Klammern: Standardabweichung

Subassoziation	L-Wert	T-Wert	K-Wert	F-Wert	R-Wert	N-Wert
<i>Cardaminopsis</i> -Subass. (n = 17)	7,1 (0,2)	5,0 (0,3)	4,2 (0,2)	3,7 (0,2)	7,3 (0,1)	2,3 (0,1)
Reine Subassoziation (n = 27)	6,9 (0,2)	5,1 (0,1)	4,1 (0,1)	3,8 (0,1)	7,4 (0,1)	2,7 (0,2)
<i>Hylocomium</i> -Subass. (n = 17)	6,6 (0,2)	4,9 (0,3)	4,2 (0,2)	4,0 (0,2)	7,2 (0,2)	3,0 (0,3)
<i>Anemone sylvestris</i> -Subass. (n = 30)	6,9 (0,2)	5,2 (0,1)	4,2 (0,1)	3,8 (0,1)	7,4 (0,1)	2,8 (0,2)
<i>Bupthalamo-Pinetum</i> gesamt (n = 91)	6,9 (0,2)	5,0 (0,2)	4,2 (0,2)	3,8 (0,2)	7,3 (0,2)	2,7 (0,3)

Bei den Böden handelt es sich um sehr flachgründige Rendzinen (Ah-Horizont meist weniger als 5 cm mächtig) mit hohem Feinsandanteil (Sand bis schwach schluffiger Sand). Als Humusform tritt Rendzinamoder auf (Fels-Moderrendzina bis typische Moderrendzina).

4.4.2 Reine Subassoziation

Die reine Subassoziation ist gewissermaßen der Normaltyp des Dolomitzkiefernwaldes und besiedelt als solcher die größten Flächen der Dolomitzkuppen und -verebnungen im Kartierungsgebiet mit Ausnahme der Nordlagen (vgl. Abb. 5). Das Erscheinungsbild der Bodenvegetation wird vom Blaugras (*Sesleria varia*), dem Zwergbuchs (*Polygala chamaebuxus*, Tafel 2), der Graslilie (*Anthericum ramosum*) und dem Moos *Pleurozium schreberi* bestimmt.

Die Böden sind flachgründige, meist etwa 10-15 cm tiefe, vorwiegend feinsandige Rendzinen mit deutlichem Schluffanteil (schluffiger Sand bis sandiger Schluff). Unter der dichten Moosschicht aus *Pleurozium schreberi* ist meist eine 3-4 cm mächtige Moderauflage aus Kiefernadeln und abgestorbenen Moospflänzchen entwickelt, die eine natürliche Verjüngung der Kiefer erschwert.

4.4.3 *Hylocomium splendens*-Subassoziation

Heute nur mehr selten zu finden sind Dolomitzkiefernwälder an Nordhängen (vgl. Vegetationskarte und Abb. 5). Hier ist in den letzten 10 bis 20 Jahren meist die Fichte zur Vorherrschaft gelangt, teils gepflanzt, meist aber durch Naturverjüngung. Gefördert wird diese Entwicklung durch den infolge der fehlenden Streunutzung anwachsenden Moderhumus, der in Nordlage länger feucht bleibt und den im Humus wurzelnden Fichtensämlingen günstige Lebensbedingungen bietet.

Die Nordhangkiefernwälder zeichnen sich durch das verstärkte Vorkommen von *Hylocomium splendens* und anderer Moose aus. Auch das an fünf Stellen im Kartierungsgebiet gefundene Netzblatt (*Goodyera repens*, Tafel 2) hat offensichtlich hier, vor allem in lockeren Kiefern-Fichten-Mischbeständen seinen Verbreitungsschwerpunkt. Der ausgeglichene Wasserhaushalt kommt neben

dem Auftreten mesophiler Arten wie *Ranunculus nemorosus* und *Mercurialis perennis* auch durch die größere Wuchsleistung und Höhe der Kiefer (mittlere Deckung und Höhe 50%, 18,5 m, Tab. 1) und die vergleichsweise gut entwickelte Strauchschicht (7,3% Deckung) zum Ausdruck (vgl. auch die Ellenberg-Zeigerwerte in Tab. 2). Ansonsten ähneln sich die Bestände der reinen und *Hylocomium*-Subassoziation sehr. Sie wurden daher auch nicht getrennt kartiert.

Die Böden entsprechen weitgehend denen der reinen Subassoziation.

4.4.4 *Anemone sylvestris*-Subassoziation

Neben der Waldanemone (*Anemone sylvestris*) gesellen sich in dieser Gesellschaft zum Artengrundstock des *Bupthalamo-Pinetum* mit *Viola hirta*, *Trifolium medium* und *Vincetoxicum hirsutinaria* noch weitere Vertreter der wärmeliebenden Säume. Auch die Fiederzwenke, die ansonsten in Dolomitzkiefernwäldern eine untergeordnete Rolle spielt, nimmt an Bedeutung zu, ebenso Wiesenarten wie *Trifolium pratense* und *Centaurea jacea*. Dies bedingt die hohe mittlere Artenzahl von 60,1. Die dicht (zu 85%) geschlossene Krautschicht, besonders *Brachypodium pinnatum*, unterdrückt die Moose in ihrem Wachstum, die daher nur knapp 40% Deckung erreichen (Tab. 1).

Die Waldanemonen-Subassoziation besiedelt vor allem ehemalige Hutungen, seltener aufgelassene Äcker und Wiesen. Aber auch auf Altwaldflächen kommt sie vor, hier allerdings nur in Waldrandlage, also besonders am Hangfuß der Dolomitzkuppen. Abgesehen vom höheren Lichtgenuß spielt dabei der steigende Schluff- und Tonanteil der Böden eine Rolle (Akkumulationslagen, Bodenart ist vorwiegend sandiger Schluff bis sandig schluffiger Lehm), was sich in der zunehmenden Bedeutung der Fiederzwenke ausdrückt. Düngereinfluß der angrenzenden Agrarflächen wirkt sich mitunter ebenfalls aus. Die Kiefer erreicht in dieser Untereinheit ihre höchste Bonität im *Bupthalamo-Pinetum* (Ertragsklasse 3,5).

4.5. Verbreitung

Abb. 6 gibt einen Überblick über die Verbreitung des *Bupthalamo-Pinetum* in Abhängigkeit von der

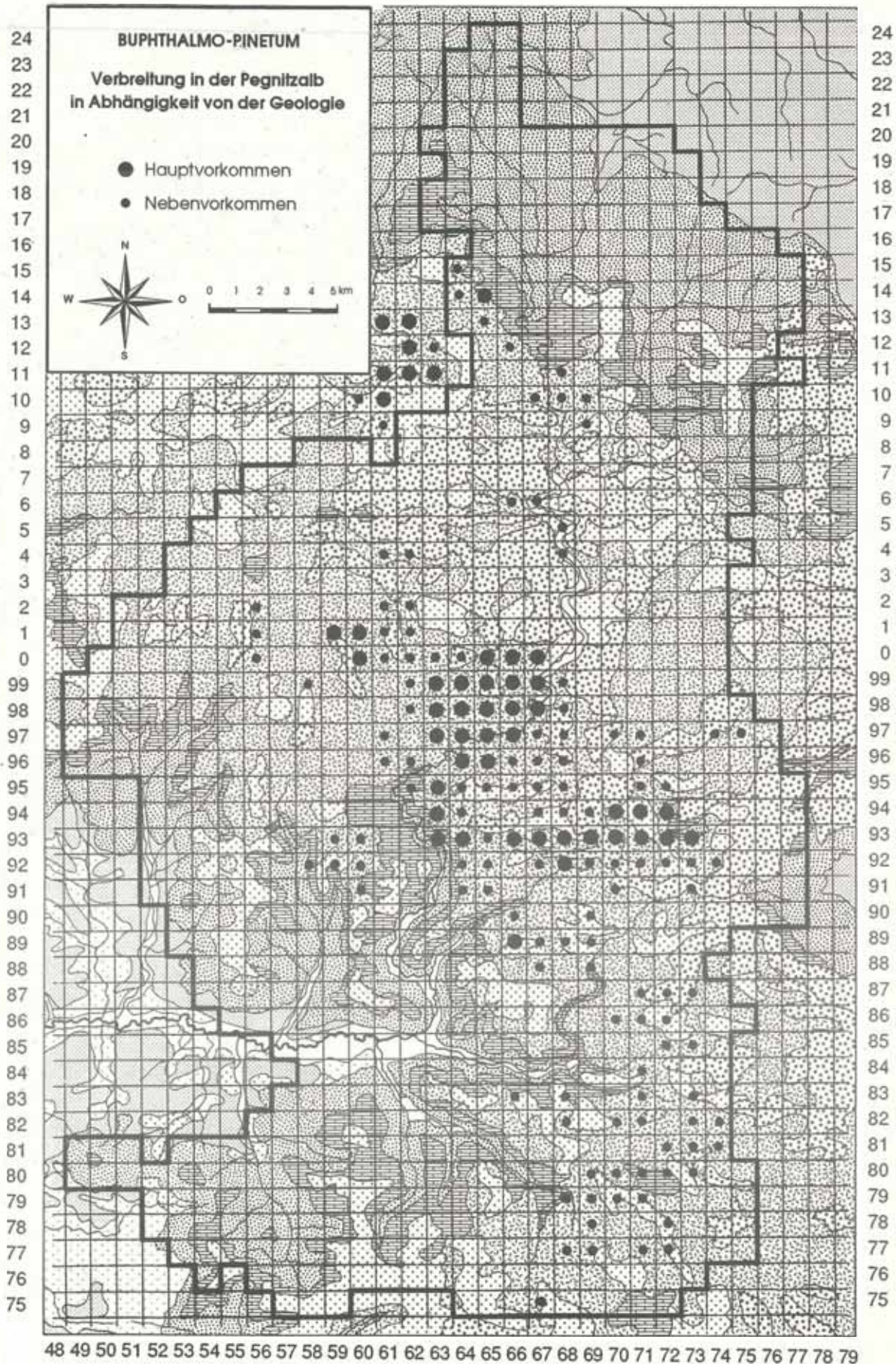


Abbildung 6
 Verbreitung des *Bupthalamo-Pinetum* in Abhängigkeit von der Geologie (zur Stratigraphie vgl. Abbildung 4).

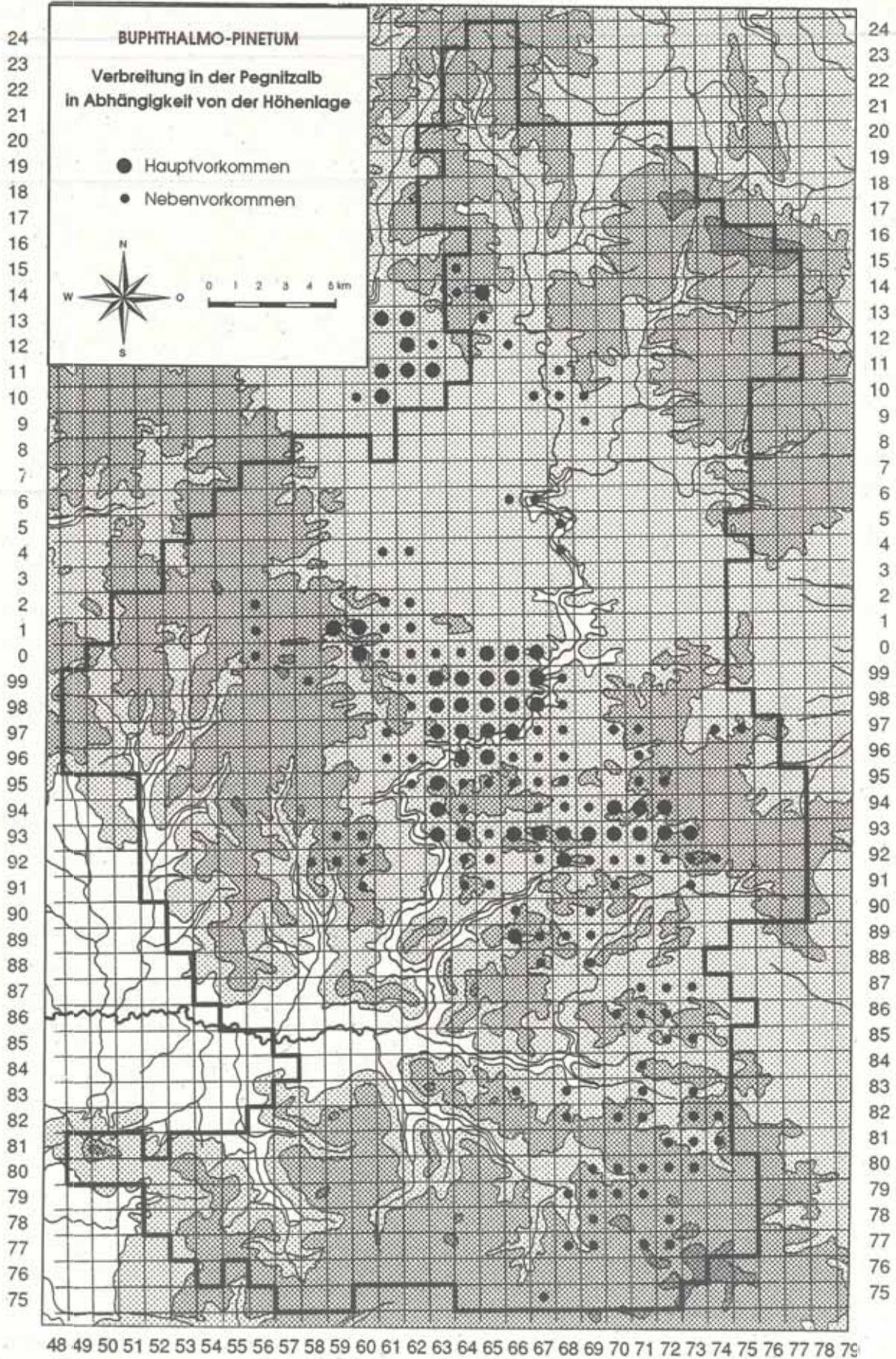


Abbildung 7

Verbreitung des *Bupthalamo-pinetum* in Abhängigkeit von der Höhenlage (die Legende zu den Höhenschichten findet sich in Abbildung 3).

Geologie, Abb. 7 in Abhängigkeit von der Höhenlage. Eingetragen sind die Vorkommen in der Pegnitzalb sowie im angrenzenden Dolomitkiefernwaldgebiet bei Bronn-Willenreuth in der Wiesentalb. In diesen beiden Verbreitungskarten wird zwischen großflächigen (>1 ha), typisch ausgebildeten Beständen (Hauptvorkommen) und kleinflächigen (<1 ha) bzw. untypischen Beständen (Nebenvorkommen) unterschieden.

Aus Abb. 6 geht hervor, daß das *Buphthalmo-Pinetum* an die Massendolomite gebunden ist. Es fehlt im nördlichen Doggersandsteingebiet, im Veldensteiner Forst (Kreidesandsteinüberdeckung) und im Albraufbereich um Hersbruck. Kerngebiet ist die tiefgelegene (<500 m NN) Dolomitkuppenalb um Neuhaus-Velden im Zentrum des Untersuchungsgebietes mit rund 200 ha dieses Waldtyps. Weitere größere Vorkommen liegen um Achtel-Ratzenhof im Südosten und Bronn-Willenreuth knapp außerhalb der Untersuchungsgebietsgrenze im Nordwesten. Gut ausgebildete Bestände finden sich auch noch um Plech und nördlich von Artelshofen. Insgesamt dürfte das *Buphthalmo-Pinetum* rund 450 ha im UG einnehmen.

Nicht nur flächenmäßig, sondern auch was die Artenausstattung betrifft, sind die Bestände des *Buphthalmo-Pinetum* um Neuhaus-Velden am besten ausgeprägt. Das läßt sich beispielsweise an der Verbreitung von *Galium boreale* und *Hypochaeris maculata* ablesen, die einen eindeutigen Schwerpunkt im Gebiet um Neuhaus-Velden erkennen lassen (Abb. 8).

Auch das *Helichryso-Festucetum* als Ersatzgesellschaft der *Cardaminopsis petraea*-Subassoziation ist an sandige Böden gebunden. Das Verbreitungsmuster entspricht dem des *Buphthalmo-Pinetum*. Ähnliches gilt für die *Anemone-sylvestris*-Mesobromion-Gesellschaft (HEMP 1995).

Folgende Gründe erklären die Beschränkung der Hauptvorkommen des *Buphthalmo-Pinetum* auf den tiefergelegenen Zentralteil der Pegnitzalb (das gleiche gilt für das *Helichryso-Festucetum* als wichtiger Ersatzgesellschaft):

Vorkommen der zur Kuppenbildung neigenden Rifffdolomite, besonders des Malm δ , die hier besonders weich und mürbe zu sein scheinen und daher als Standort für das *Buphthalmo-Pinetum* besonders geeignet sind.

Die Ries-Wiesent-Riffschranke, die im Jurameer die Toneinschwemmung in die südöstlich dieser Barriere gelegene Pegnitzalb und damit die Bildung mergeliger Böden unterband. (MEYER 1981) Das erklärt, warum typische Bestände der Dolomitkiefernwälder in der nördlichen Wiesent- und Weismainalb sehr viel seltener sind als in der Pegnitzalb.

Der Muldenbau der Nördlichen Frankenalb, (FREYBERG 1969) der die tiefer gelegenen Landschaften der Dolomitkuppenalb vor stärkerer Lößeinwehung während der Eiszeit bewahrte und sie heute in den Regenschatten des Albraufes geraten ließ. Eventuell spielen hierbei auch für die Buche ungünstige Spätfrosteinflüsse eine Rolle. Im abweichenden tektonischen Bau der Mittleren Frankenalb liegt ein Grund für das weitgehende Fehlen des *Buphthalmo-Pinetum* in diesem Teil der Alb.

Die letzten beiden Punkte, nämlich die Ries-Wiesent-Riffschranke und der Muldenbau der Nördlichen Frankenalb, blieben bislang in ihrer Bedeutung für die Vegetation der Frankenalb weitgehend unberücksichtigt. Daß die von der übrigen Alb abweichende Vegetation der Kreideüberdeckung ihre Existenz diesem Muldenbau verdankt, ist lange bekannt; daß es aber auch ein tief gelegenes Dolomitgebiet gibt, das sich von den höheren Teilen der (dolomitischen) Frankenalb unterscheidet, ist dagegen übersehen worden. Ebenso verhält es sich mit der Ries-Wiesent-Riffschranke, deren Auswirkung den unterschiedlichen Vegetationscharakter der beiderseits dieser Grenze liegenden Teile der Alb bedingt. (vgl. HEMP 1996 c).

4.6 Bestandsentwicklung

Die Dynamik der Bestände des *Buphthalmo-Pinetum* ist in den einzelnen Verbreitungsgebieten der Pegnitzalb unterschiedlich. In den oben genannten Kerngebieten, besonders im Kartierungsgebiet (Tafel 1), machen die Bestände in Südlagen einen stabilen Eindruck. Laubhölzer und eine Strauchschicht fehlen weitgehend. An Nordhängen und ebenen Lagen ist dagegen vielerorts die Fichte zur Vorherrschaft gelangt (vgl. Vegetationskarte im Anhang). Diese Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen und kann in den (noch) vorhandenen Beständen der *Hylocomium*-Subassoziation am Vordringen junger Fichten abgelesen werden. An den trockeneren Südhängen vermag die Fichte dagegen nur langsam oder gar nicht Fuß zu fassen. Altbäume sind hier selten.

Buchen spielen in den Zentralbereichen der Hauptverbreitungsgebiete des *Buphthalmo-Pinetum* nur eine untergeordnete Rolle. Gelingt es doch einmal einem Exemplar, trotz der standortsbedingten Widrigkeiten auszukeimen und die ersten Jahre zu überstehen, so werden die jungen Bäumchen vom reichlich vorkommenden Rehwild derartig verbissen, daß sie in den meisten Fällen über ein kugelförmiges "Bonsai-Stadium" nicht hinauskommen. Nur selten trifft man auf alte Buchen. In Dorfnähe ist die Verbißintensität dagegen geringer. Daher verbuschen an solchen Stellen die Kiefernwälder mancherorts mit Hasel und Espe. Anders ist die Situation in den Randbereichen der Hauptverbreitungsgebiete und den meisten anderen, in Abb. 6 und 7 eingetragenen Nebenvorkommen. Hier ist die Laubholzeinwanderung - erkennbar an vielen *Buphthalmo-Pinetum* / *Carici-Fagetum* Übergangsstadien - in vollem Gange. Aufgrund des ausgeprägt dynamischen Charakters vieler Bestände ist für die Mehrzahl der kleineren Vorkommen in der Pegnitzalb in Zukunft mit erhöhten Flächenverlusten zu rechnen (Tafel 1).

In der Vegetationstabelle 2 sind einige dieser zum *Carici-Fagetum* führenden Entwicklungsphasen festgehalten. Gesellschaft a zeigt eine frühe, dem *Buphthalmo-Pinetum* noch nahestehende Phase, in der aber bereits die Buche die Vorherrschaft in der Baumschicht übernommen hat. In den Aufnahmen 67, 98 und 100 sind die ehemals vorhandenen Kiefern gefällt worden.

Bei den untersuchten Kiefern aus zwei Beständen lag das durchschnittliche Alter bei 139 Jahren (Tab. 3, Spalte 3 und 4), die Buchen waren mit 72

48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79

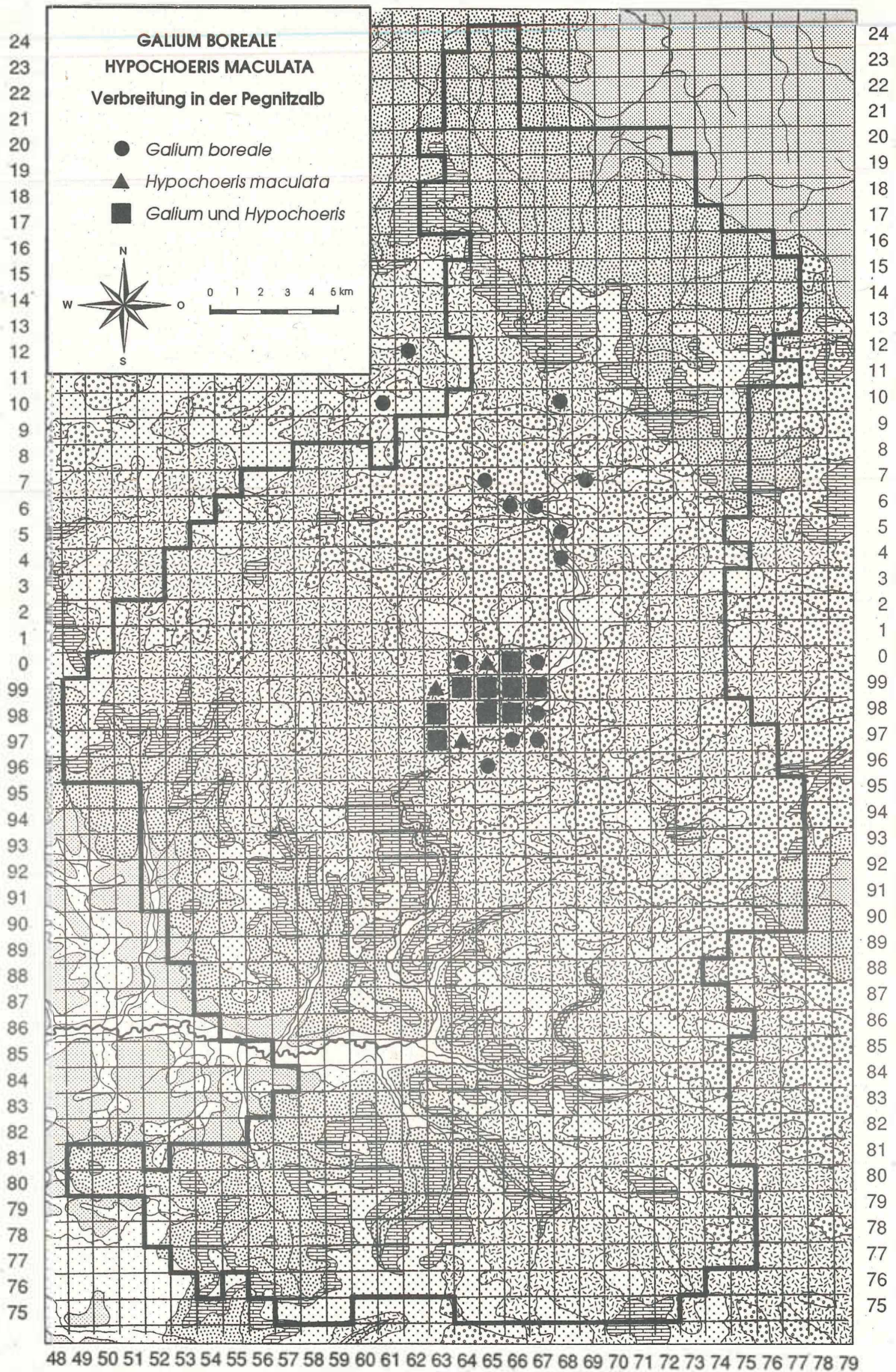


Abbildung 8
Verbreitung von *Galium boreale* und *Hypochoeris maculata*.

Jahren etwa halb so alt. Die mittlere Altersdifferenz zwischen Kiefern und Buchen liegt demnach bei 67 Jahren. In derartigen Beständen baut die Kiefer eine obere, knapp 20 m hohe Baumschicht auf, während die Buche eine zweite in 10-15 m Höhe bildet.

Neben Arten der Magerrasen (*Festuco-Brometea*) treten die wichtigen Kenn- und Trennarten des Dolomitzkiefernwaldes (*Polygala chamaebuxus*, *Epipactis atrorubens*, *Leontodon incanus*, *Sesleria varia*, *Cephalanthera rubra*, *Bupthalmum salicifolium* und *Anthericum ramosum*) noch zahlreich auf. Abgesehen von der Rotbuche selbst spielen als *Fagetalia*-Arten nur *Cephalanthera damasanium* und *Mercurialis perennis* eine gewisse Rolle. Man könnte dieses Stadium als fortgeschrittene Buchenphase des *Bupthalamo-Pinetum* bezeichnen.

In **Gesellschaft b** wiesen die Kiefern aus fünf Beständen ein mittleres Alter von 150 Jahren auf während die Buchen mit 131 Jahren fast doppelt so alt wie in Gesellschaft a waren (Spalte 5 + 6). Die Altersdifferenz zwischen Kiefern und Buchen ist mit 19 Jahren schon deutlich ausgeglichener.

Entsprechend dem sehr viel höheren Alter der Buchen treten neben den oben erwähnten *Fagetalia*-Arten mit *Galium sylvaticum*, *Convallaria majalis* und *Carex digitata* weitere Vertreter der Laubwälder auf. Gleichzeitig nimmt der Anteil der lichtliebenden Rasen- und Saumarten ab. *Leontodon incanus* und *Anthericum ramosum* sind fast völlig verschwunden, nur *Sesleria varia*, *Polygala chamaebuxus* und *Orthilia secunda* deuten noch auf die Kiefernwald-Vergangenheit. Nach der floristischen Zusammensetzung müssen derartige Gesellschaften schon zum *Carici-Fagetum* gestellt

werden (**Kiefern-Phase des *Carici-Fagetum seslerietosum***).

Nur auf den höchsten und steilsten Felsriffen stellt sich ein *Carici-Fagetum seslerietosum* oder *Seslerio-Fagetum* (Tafel 1) mit Kiefernbeimischung als Dauergesellschaft ein. In den meisten Fällen bleibt die Entwicklung jedoch nicht auf dieser Stufe stehen, sondern schreitet zum *Carici-Fagetum typicum* fort, welches in **Gesellschaft c** (**Kiefern-Phase des *Carici-Fagetum typicum***) fast erreicht ist, während ausgereifte Bestände des *Carici-Fagetum* kiefernfrei sind. Bei Gesellschaft c ist zu berücksichtigen, daß die Bestände der letzten vier Aufnahmen auf Kalk stocken und sich daher nicht aus einem *Bupthalamo-Pinetum*, sondern allenfalls aus einem Kiefernwald ähnlichen Typs entwickelt haben können.

Die oben geschilderte Sukzession führt zu tiefgreifenden Veränderungen in Waldaufbau und Artenzusammensetzung. Das Kronendach schließt sich, was zur Folge hat, daß Kräuter und Moose, letztere bis zum vollständigen Ausfall, spärlicher werden. Die Strauchschicht erfährt zunächst durch die aufstrebenden Buchen einen starken Zuwachs, nach dem Durchwachsen von *Fagus* wird sie wieder annähernd bedeutungslos. Die mittlere Gesamtartenzahl halbiert sich im Vergleich zum ursprünglichen *Bupthalamo-Pinetum*, gleichzeitig erfolgt ein fast vollständiger Austausch der lichtbedürftigen Saum- und Rasenpflanzen durch die schattentoleranten *Quercus-Fagetea*-Arten.

Mit der Entwicklung zum Buchenwald geht daher in den meisten Fällen der Verlust des Schutzstatus nach Artikel 6d des BayNatSchG einher. Das ist für die naturschutzfachliche Beurteilung von Laubholzunterbauten in den Beständen des *Bupthalamo-*

Tabelle 3

Altersverteilung der Bäume im *Bupthalamo-Pinetum* und seinen Sukzessionsphasen

Altersklasse der ältesten Bäume	Anzahl der Bäume in den einzelnen Altersklassen in %											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Bupthalamo-Pinetum</i>		<i>Bupthalamo-Pinetum</i>		<i>Bupthalamo-Pinetum</i>		<i>Bupthalamo-Pinetum</i>		<i>Carici-Fagetum seslerietosum</i>		<i>Carici-Fagetum seslerietosum</i>	
	Altwaldfläche	Neuwaldfläche	Kiefer	Buche	Kiefer	Buche	Kiefer	Buche	Kiefer	Buche	Kiefer	Buche
< 81 Jahre						50						
81-100 Jahre			24			25						
101-120 Jahre	8		47		25	25			10		30	
121-140 Jahre		27		29		75				30		50
141-160 Jahre		47							10			10
>160 Jahre		18								50		10
mittleres Alter (Jahre)	144		112		139		72		150		131	
Standardabweichung	17		14		22		30		19		24	
Stichprobenumfang	45		17		4		4		10		10	

Vegetationstabelle 2: Sukzessionsphasen des *Bupthalmo-Pinetum* und *Carici-Fagetum*

- a: *Bupthalmo-Pinetum*, Buchen-Phase
 b: *Carici-Fagetum seslerietosum*, Kiefern-Phase
 c: *Carici-Fagetum typicum*, Kiefern-Phase

Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aufnahmenummer	468	99	66	98	67	100	462	461	107	44	469	512	105	281	434	433	94	162	95	333
Gebiet (P=Pegnitz-, W=Wiesentalb)	P	P	P	P	P	P	W	W	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Neigung (Grad)	20	30	20	40	15	50	20	20	30	35	25	30	20	30	30	20	30	40	30	30
Exposition	sw	sw	ssw	s	sw	sw	ssw	sw	s	wsw	ssw	wsw	nw	o	ssw	nno	s	s	s	s
Meereshöhe (m NN)	490	450	540	450	540	450	475	470	400	400	480	490	400	500	490	480	480	480	470	480
Geologie	ε	do	δ	do	δ	do	do	do	δ	do	ε	δ	δ	ky	δ	δ	ky	ky	ky	ky
Ph-Wert Ah-Horizont	- 6,3	7,2	7,0	7,5	7,0		-	-	6,3	7,2	-	-	-	-	7,0	7,2	7,3	7,3	7,4	-
Größe Aufnahmeff. (1X=1000)	900	200	200	200	100	100	800	600	300	150	600	1X	150	600	600	480	100	400	200	1X
Deckung Baumschicht (%)	50	60	50	70	-	70	75	90	85	75	90	85	90	80	80	90	90	90	90	90
Deckung Strauchschicht (%)	10	5	50	5	80	5	-	-	5	10	1	-	5	8	1	1	5	-	8	5
Deckung Krautschicht (%)	60	70	70	60	50	20	5	5	10	10	5	2	5	10	2	1	5	5	10	5
Deckung Mooschicht (%)	25	5	-	5	-	-	1	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Höhe Baumschicht (m)																				
Höhe Kiefer	20	12	15	-	-	-	18	20	20	20	20	20	20	18	20	18	19	18	17	20
Höhe Buche	15	8	9	10	-	18	15	15	18	18	18	20	20	18	20	15	19	18	17	20
Höhe Strauchschicht (dm)	60	50	50	40	70	25	-	-	25	15	20	-	20	30	30	15	30	-	30	50
Artenzahl	46	39	48	39	43	38	26	29	27	39	21	22	19	33	24	15	31	25	32	37

	a						b						c											
D Kiefernwälder und Kiefern-Phasen																								
Pinus sylvestris BS	3	2	2	.	.	.	3	3	2	1	3	2	2	2	3	3	1	2	2	3				
Pinus sylvestris SS	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Regionale AC Dolomitzkiefernwälder																								
Cephalanthera rubra	+	+	+	1	1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrola chlorantha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arten der Erico-Pinetea																								
OC Polygala chamaebuxus	1	2	2	1	1	+	+	+	.	+	+	r	.	r	+	.	.	.	.	.
VC Epipactis atrorubens	+	+	+	+	+	+	r	+	.	+	.	.	.	r	.	.	+	.	+	.				
VC Leontodon incanus	.	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D Orthilia secunda	+	+	.	1	.	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.				
VC Calamagrostis varia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vorwiegend Arten der Festuco-Brometea und Trifolio-Geranietea																								
Anthericum ramosum	.	2	3	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Silene nutans	+	1	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Teucrium chamaedrys	+	2	1	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bupthalmum salicifolium	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pimpinella saxifraga	+	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	r	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Silene vulgaris	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus	.	+	+	+	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Digitalis grandiflora	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Anthyllis vulneraria	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pulsatilla vulgaris	+	r	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scabiosa columbaria	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dianthus carthusianorum	.	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campanula glomerata	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Arabis hirsuta	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Melampyrum pratense agg.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Origanum vulgare	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentianella ciliata	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Koeleria pyramidata	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium verum	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium acaule	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ononis repens	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gentiana cruciata	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thymus pulegioides	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum montanum	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monotropa hypophaea	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coronilla varia	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Laserpitium latifolium	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	+	+	1	+	1	+	r	r	+	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Sesleria varia	2	3	3	3	4	2	r	+	1	1	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Brachypodium pinnatum	+	2	.	+	.	.	+	+	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex ornithopoda	+	.	+	1	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Campanula rotundifolia	.	+	+	+	+	r	.	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Galium pumilum	+	+	+	+	+	+	+	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Vincetoxicum hirundinaria	.	+	+	+	.	+	.	.	.	r	.	+	.	+	+	.	.	+	1	1	+			
Polygonatum odoratum	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Campanula persicifolia	.	.	.	.	.	+	.	.	r	r	r	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Festuca ovina agg.	+	.	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Carex flacca	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+

**FORTSETZUNG
VEGETATIONSTABELLE 2**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
a b c

AC+D Carici-Fagetum

AC Neottia nidus-avis	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	+	.	r	+	+	+	+
D Carex montana	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.
AC Cephalanthera damasonium	.	.	+	.	1	+	+	+	r	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+

Quercu-Fagetea-Arten

Fagus sylvatica BS	3	4	3	4	.	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5
Fagus sylvatica SS	2	+	3	2	4	1	.	.	1	2	1	.	+	2	.	1	1	.	+	1
Fagus sylvatica KS	1	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	1	+	+	.	+	+	+	+	1
Fagus sylvatica k	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mercurialis perennis	.	.	.	+	+	1	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	.	.	.	+
Melica nutans	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	r	+	.	+	+	.	+	+	+
Epipactis helleborine	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	+	r	.
Tanacetum corymbosum	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+
Poa nemoralis	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Aquilegia vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Convallaria majalis	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	1	+	+	+	1	+
Carex digitata	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	1	1	.	+
Galium sylvaticum	.	.	.	.	r	.	.	.	r	+	.	r	+	+	.	.	.	+	r	+
Quercus robur KS	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.	.	r	+
Asarum europaeum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	+	.	1
Fraxinus excelsior BS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	2	+
Fraxinus excelsior KS	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1
Corylus avellana SS	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Corylus avellana KS	.	.	.	.	r	+	.	.	r	+	.	r	+	.	r	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+
Acer campestre BS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Acer campestre SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Acer campestre KS	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	+
Hedera helix KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	+	+
Bromus benekenii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Viola reichenbachiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Daphne mezereum KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	r	.
Dactylis polygama	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+
Lonicera xylosteum KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+
Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Galium odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1

Prunetalia-Arten

Rhamnus catharticus SS	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnus catharticus KS	+	r	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	r	.	.	.	+
Prunus spinosa KS	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Cornus sanguinea KS	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
Crataegus monogyna SS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Crataegus monogyna KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r
Viburnum lantana KS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.

Sonstige Begleiter

Hieracium sylvaticum	+	+	+	+	r	+	+	.	1	1	+	.	1	+	+	+	+	r	+	+
Fragaria vesca	2	.	+	.	1	.	+	+	+	+	r	.	.	+	.	.	+	.	.	+
Solidago virgaurea	.	.	1	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	r	+
Vicia sepium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	r	.	.	.	+	+	+
Sorbus aucuparia KS	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	r	+	.	.	R
Picea abies BS	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1	1
Picea abies SS	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.
Picea abies KS	r	.	.	.	.	.	r	+	r	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.
Mycelis muralis	.	.	.	.	r	+	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Primula veris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	r	+	.	+
Clinopodium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Dicranum polysetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Außerdem je zweimal:

Acer platanoides KS 468:+, 333:++; Brachypodium sylvaticum 469:r, 434:++; Campanula rapunculoides 66:+, 94:++; Carlina vulgaris 468:r, 461:r; Frangula alnus KS 468:+, 105:r; Galeopsis bifida 105:+, 162:r; Galeopsis tetrahit 44:+, 95:r; Heracleum sphondylium 468:r, 281:r; Hieracium sabaudum 107:1, 105:r; Juniperus communis KS 468:+, 98:++; Lamiastrum montanum 44:+, 434:++; Platanthera chlorantha 333:r, 94:++; Pleurozium schreberi 468:2, 461:++; Sorbus torminalis BS 512:+, 95:1; Taraxacum officinale agg.:100:r, 461:++.

Außerdem je einmal:

Achillea millefolium 66:++; Antennaria dioica 67:++; Centaurea scabiosa 66:++; Clematis vitalba KS 94:++; Cornus sanguinea SS 434:++; Crataegus laevigata SS 333:++; Crataegus x macrocarpa SS 434:++; Epilobium montanum 100:++; Galium album 67:r; Helianthemum ovatum 468:++; Hieracium lachenalii 434:++; Hieracium pilosella 468:++; Hypericum perforatum 66:++; Juniperus communis SS 66:++; Knautia arvensis 99:++; Lathyrus vernus 281:++; Medicago lupulina 66:++; Melica uniflora 281:++; Milium effusum 333:r; Moehringia trinervia 105:r; Phyteuma spicatum 100:++; Plagiomnium affine 281:++; Platanthera chlorantha/bifolia 512:r; Poa angustifolia 468:++; Polypodium vulgare 107:r; Populus tremula KS 468:r; Pyrus pyraeaster SS 434:++; Quercus petraea SS 44:++; Rosa spec. KS 99:++; Scleropodium purum 468:1; Scrophularia nodosa 44:++; Senecio jacobaea 66:++; Seseli libanotis 107:++; Sorbus aria agg. KS 468:++; Sorbus aria agg. SS 94:1; Sorbus torminalis SS 95:++; Taxus baccata KS 281:r; Tilia platyphyllos KS 44:r; Ulmus glabra KS 333:++.

Pinetum wichtig. Eine Ausnahme stellt hierbei nur das *Seslerio-Fagetum* dar, das aber in der kartierten Kuppenalb nur wenige potentielle Standorte hat.

Der fehlende Einfluß der Nebennutzungen hat sicherlich eine Veränderung, vor allem wohl eine Verschiebung der Mengenverhältnisse der einzelnen Arten, bewirkt. Die letzte Streuentnahme liegt nach Auskunft der Bauern auf den meisten Flächen über 40 Jahre zurück. Man darf also mit einiger Berechtigung annehmen, daß Moos- und Krautschicht in einem einigermaßen gefestigten Gleichgewicht stehen. Allerdings ist die Verjüngungskraft der Kiefer abgesehen von der *Cardaminopsis*-Subassoziation infolge der fehlenden Streunutzung und Waldweide, die für offenen Boden und damit günstige Keimbedingungen sorgte, gering. Zur Erhaltung einer geschlossenen Baumschicht sind daher Kiefer-Nachpflanzungen nötig.

Die Feststellung WEISELS (1971), wonach die Fiederzwenke sich in den nicht mehr beweideten Kiefernwäldern stark ausbreitet und nur an sonnigen Hängen zurücktritt, kann nicht bestätigt werden. *Brachypodium pinnatum* gelangt im Untersuchungsgebiet nur auf lehmigen Böden, also vor allem in Senken und Tallagen, unabhängig von der Exposition, zur Vorherrschaft (vgl. Vegetationskarte). Daher ist eine großflächige Vergrasung mit dieser Art in den Hauptverbreitungsgebieten des *Bupthalamo-Pinetum* nicht zu erwarten. Etwas anders stellt sich die Situation in der *Anemone sylvestris*-Subassoziation mit ihren abweichenden Bodenverhältnissen dar. Hier kann ein Eindringen der Fiederzwenke in Teilbereiche nicht ausgeschlossen werden.

4.6.1 Zusammenfassung

Zusammengefaßt ergibt sich folgendes Bild: Im Hauptverbreitungsgebiet (Dolomitzuppenalb Neuhaus - Velden, Achtel - Ratzenhof und Bronn - Willenreuth) sind die Bestände der Südlagen unter den gegebenen Umständen (hohe Wilddichte, keine großen Buchenvorkommen innerhalb dieser Gebiete) in den nächsten Jahrzehnten nicht durch Laubholzunterwanderung bedroht. Da die Verjüngungskraft der Kiefer infolge der fehlenden Streunutzung und Waldweide gering ist, sind allerdings Kiefer-Nachpflanzungen zum Erhalt geschlossener Wälder nötig. In den restlichen Gebieten wird das (meist kleinflächige) *Bupthalamo-Pinetum* in den nächsten Jahrzehnten verschwinden.

4.7 Alter und Natürlichkeit der Dolomitkiefernwälder in der Pegnitzalb

Unter dem Einfluß der Steppenheidetheorie Gradmanns sahen viele Autoren (z. B. GAUCKLER 1938, HOHENESTER 1960, 1978) in den Dolomitzuppenwäldern Relikte der postglazialen Wärmezeit, die an Extremstandorten bis zur Gegenwart überdauert haben und dort die potentielle natürliche Vegetation darstellen. Auch in der Karte der potentiellen natürlichen Vegetation Bayerns von SEIBERT (1968) und für das Blatt Hersbruck von MERKEL (1979) wird auf Dolomitzuppen das *Anemono-Pinetum* angegeben.

Demgegenüber vertritt WEISEL (1971) in seiner auf der Auswertung historischer Quellen beruhenden Arbeit über die Waldentwicklung der Fränkischen Schweiz die extreme Gegenposition, beim *Anemono-Pinetum* handele es sich um junge Kiefernforste, die ihre Entstehung dem Wandel der Wirtschaftsweise seit Ende des vorigen Jahrhunderts verdankten.

Der Dolomitzuppenwald als Teil der potentiellen natürlichen Vegetation oder als junge Forstgesellschaft - beide konträren Standpunkte treffen für die Pegnitzalb nicht zu.

4.7.1 Potentielle natürliche Vegetation der Dolomitzuppenalb ohne die wasserführenden Täler

Die Frage der potentiellen Natürlichkeit kann aufgrund der geschilderten Bucheneinwanderung für die reine Subassoziation, die *Hylocomium splendens*-Subassoziation und die *Anemone sylvestris*-Subassoziation, also für die meisten Bestände des *Bupthalamo-Pinetum* insofern verneint werden, als es im Kartierungsgebiet kaum einen Standort gibt, an dem die Buche sich nicht stark am Waldaufbau beteiligen könnte, würde sie nicht vom Rehwild niedergehalten. Den natürlichsten Eindruck erweckt im *Bupthalamo-Pinetum* die *Cardaminopsis petraea*-Subassoziation, die allerdings in der Regel nur sehr kleinflächig auftritt. Nur bei größeren Vorkommen könnten hier natürlicherweise Kiefern eine Rolle spielen. Ähnliches gilt für die höchsten Felsen (im Kartierungsgebiet finden sich derartige Standorte vor allem im Pegnitztal), wo die Kiefer eventuell im *Seslerio-Fagetum* von Natur aus wachsen könnte.

Hierbei ergibt sich allerdings das Problem, wie stark die wilden Huftiere in die Kalkulation einer potentiellen Vegetation mit einbezogen werden müssen (vgl. GEISER 1992). Solange diese Frage nicht beantwortet ist, muß der Entwurf einer potentiellen Vegetation sehr hypothetisch bleiben.

Als potentiell natürliche Vegetation des Kartierungsgebietes ist - bei den oben geschilderten Unwägbarkeiten für die kleinen bis mittelgroßen Dolomitzuppen sowohl in Nord- wie in Südlage ein *Carici-Fagetum* anzunehmen, in Oberhanglage in der Blaugras-Subassoziation (*Carici-Fagetum seslerietsum*). Auf sehr hohen Felsriffen ist ein *Seslerio-Fagetum* zu erwarten, in Nordexposition in der Subassoziation mit *Hylocomium splendens*. Ein *Carici-Fagetum pyroletosum*, wie es von KÜNNE (1969) als charakteristische Gesellschaft der Dolomitzuppenalb angegeben und von MERKEL (1979) als potentielle natürliche Vegetation kartiert wird, erscheint dagegen unwahrscheinlich, weil *Orthilia secunda* im *Carici-Fagetum* vor allem in Kiefernphasen auftritt, die nur ein Übergangsstadium darstellen. Nur die höchsten Erhebungen mit der größten Schattenwirkung, wie der Schwarzenberg bei Velden, tragen in Nordexposition ein *Hordelymo-Fagetum*. Die lehmigen Tallagen würde ein *Galio-Fagetum* besiedeln, das auf oberflächlich entkalkten Böden mit einer *Luzula*-Subassoziation zum *Luzulo-Fagetum* überleitet.

4.7.2 Alter

Zur Klärung dieser Frage muß auf die Nutzungsgeschichte des UG näher eingegangen werden.

4.7.3 Einfluß der Landnutzung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit auf die Vegetation

Pollenanalytische Untersuchungen aus benachbarten Gegenden Nordbayerns (vgl. z. B. ZEIDLER 1939, KNIPPING, M. 1989, HAHNE 1992) belegen den durchgängig starken Anteil der Kiefer am Waldaufbau während der Nacheiszeit. Überdies ist seit langem bekannt, daß die Frankenalb ein Altsiedelgebiet ist. Aber erst seit einigen Jahren wird der Einfluß des prähistorischen Menschen auf seine Umwelt abschätzbar. 7000 Jahre reichen Ackerbau in Form von Wanderfeldbau mit Brandrodung und Viehzucht in Form von Waldweide in Bayern zurück (KÜSTER 1992). Diese beiden Nutzungsformen, von denen die Waldweide bis in die 50er Jahre dieses Jh. betrieben wurde, begünstigten die Kiefer. Die Buche begann sich (einwanderungsbedingt) erst sehr viel später, nämlich vor 5000 Jahren, lange nachdem der Mensch das Gebiet unter seinen Einfluß gebracht hatte, in der Frankenalb auszubreiten (HEMP 1995).

Besonders empfindlich gegenüber Beweidung sind Wälder auf flachgründigen Kalkstandorten, wie dies ELLENBERG (1954) in seiner Waldweidetheorie darlegt. Das gilt ganz besonders für die trockenen Dolomitgebiete auf der Albhochfläche.

Vor diesem Hintergrund ist es wahrscheinlich, daß die Buche sich in weiten Teilen der Dolomittuppenalb infolge selektiven Viehverbisses nicht in gleichem Maß wie z. B. im Albraufbereich ausbreiten konnte. Bestimmte Gegenden, besonders die für Laubbäume von Natur aus ungünstigeren Kerngebiete des *Buphthalamo-Pinetum*, hat sie daher wohl nie besiedelt, wogegen die Kiefer dort durchgängig vertreten war.

4.7.4 *Cardaminopsis petraea* als Indiz für die unvollständige Buchenausbreitung im UG

Für eine unvollständige Buchenausbreitung und für das hohe Alter der Kiefernwälder im zentralen Dolomitgebiet spricht auch die Verbreitung des Eiszeitreliktes *Cardaminopsis petraea* (Abb. 9), das in seinem Vorkommen eng an die Dolomittkiefernwälder gebunden ist und das gleiche Verbreitungsmuster zeigt (Abb. 10). Wie das *Buphthalamo-Pinetum* ist *Cardaminopsis petraea* in der Pegnitzalb an Dolomit gebunden, Kalkfelsen werden von ihr nicht besiedelt. Unter dem halbschattigen Kieferschirm herrschen für die Felsschaumkresse optimale Bedingungen (HEMP 1996 a). Sobald jedoch stärkere Beschattung durch Laubbäume auftritt, vermag die Art nur auf den sonnigsten und höchsten Stellen, in der Regel auf den südexpo-nierten Felsgipfeln, zu überleben.

Während der Periglazialzeit dürfte die Felsschaumkresse wohl auf den meisten Dolomittfelsen und an besonders offenen Stellen der tundren- und steppenähnlichen Vegetation vorgekommen sein. Daran wird auch die Einwanderung der Kiefer zunächst nicht viel geändert haben, bis im Atlantikum verstärkt Laubbölder hinzukamen und *Cardaminopsis* von den meisten Stellen verdrängten. Ausgenommen hiervon waren die Vorkommen auf den höchsten Felsen und in den sandigen Dolomitgebieten,



Abbildung 9

Das Eiszeitrelikt *Cardaminopsis petraea*, charakteristisch für Dolomittfelsen in Kiefernwaldgebieten.

wo die Kiefer wahrscheinlich eine immer noch wichtige Rolle spielte. Mit dem Einsetzen menschlicher Tätigkeit (Waldweide) verbesserten sich durch die hierdurch bedingte Auflichtung und Kiefern Ausbreitung die Lebensbedingungen für *Cardaminopsis petraea* wieder. Besonders das *Buphthalamo-Pinetum* bot ihr ideale Lebensbedingungen, so daß ihre heutige Verbreitung mit der dieser Waldgesellschaft zusammenfällt. Ähnliches gilt auch für das Eiszeitrelikt *Saxifraga decipiens* (HEMP 1996 a).

Im Falle einer vollständigen und ungehindert durch menschliche Einflüsse erfolgten Buchenausbreitung wäre ihr heutiges Areal dagegen schwerer zu erklären. Ausgehend von den wenigen Überdauerpunkten auf den höchsten Felsen hätte sie dieses erst nach den mittelalterlichen Rodungen neu erobern können; dies ist jedoch angesichts der bei Reliktarten eingeschränkten Fernverbreitung (vgl. BRESINSKY 1965, WILMANN & RUPP 1966, WITSCHEL 1986) unwahrscheinlich.

4.7.5 Einfluß der Landnutzung in geschichtlicher Zeit auf die Vegetation

4.7.5.1 Landwirtschaftliche Nutzung

Für die vom Mittelalter bis zum Anfang des 20. Jh. im UG angewandte Dreifelderbrachwirtschaft spielte der Wald als Weidegrund, Lieferant von

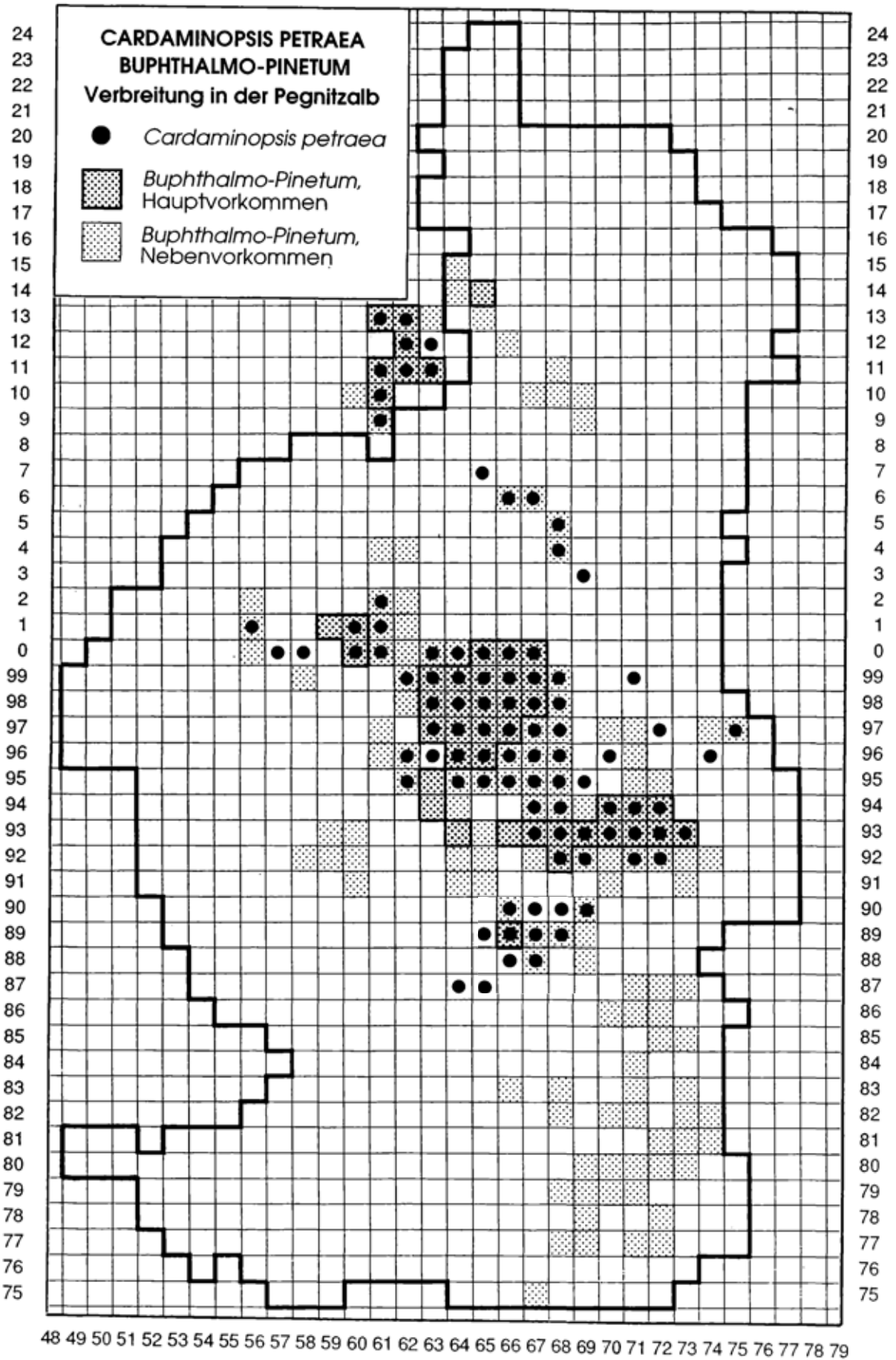


Abbildung 10
Verbreitung von *Cardaminopsis petraea* und des *Bupthalamo-Pinetum*.

Futterlaub und Streu eine überragende Rolle. Wichtigstes Weidevieh war das Rind, gefolgt vom Schwein. Schafhaltung spielte dagegen im Hersbrucker Raum nur eine untergeordnete Rolle (SCHWARZ 1911, SCHÖLLER 1973, HEMP 1995).

Indirekt gefördert wurden durch selektiven Verbiß Nadelhölzer wie Kiefer und Wacholder. In ähnliche Richtung wirkte die Streunutzung, genauer: die Bodenstreugewinnung. Da das Stroh zum großen Teil als Futter diente (SCHWARZ 1911), spielte die Gewinnung von Stallstreu in den Wäldern und damit von Dünger für die Felder eine große Rolle.

Daß im Dolomitgebiet der Pegnitzalb die Beweidung im allgemeinen nicht zu großen, baumlosen Wacholderheiden wie in der Fränkischen Schweiz, der Schwäbischen Alb oder der Lüneburger Heide sondern zu ausgedehnten Kiefernwäldern führte, ist - abgesehen vom Einfluß der Bergbauwirtschaft auf den geringen Anteil der Schafe zurückzuführen. Schafe und Ziegen belasten durch Tritt stärker und vernichten Jungwuchs durch Verbiß nachhaltiger als Rinder (MANTEL 1990).

Hutebetrieb und Streunutzung, stellenweise auch die Egertenwirtschaft hielten sich in der Pegnitzalb bis in die 50er und 60er Jahre.

4.7.5.2 Industrielle Landnutzung

Wichtigster Wirtschaftszweig neben der bäuerlichen Landnutzung im UG war im Mittelalter der Erzbergbau und die Eisenverarbeitung und damit zusammenhängend die Köhlerei, besonders in der nördlichen und mittleren Pegnitzalb. Schon in der Eisenzeit finden sich hier Eisenverarbeitungstätten (RESS 1950), aber erst ab etwa 800 n. Chr. begann der bergmännische Abbau in Erzgruben und Stollen (WITTMANN 1960).

Die nicht unbedeutenden Eisenerzvorkommen im Bereich der Kreideüberdeckung und des Eisen sandsteins, der große Holzreichtum und die vorhandenen Wasserkräfte begünstigten entlang der Pegnitz und ihrer Zuflüsse die Entstehung zahlreicher Hammerwerke zur Eisenverhüttung und -verarbeitung. Die Pegnitzalb gehörte - im Gegensatz zur nordwestlich angrenzenden Wiesent- und Weismainalb - zur Zeit der Hochblüte der Erzverarbeitung im 15. Jh. zum oberpfälzischen Eisenindustrieregion um Amberg und Weiden, dem „Ruhrgebiet des Mittelalters“ (LUTZ 1941, vgl. Abb. 11), in dem die Betriebe seit 1341 in der Hammervereinigung zusammengeschlossen waren. In dieser Gemeinschaft arbeiteten beispielsweise im Jahre 1464 rund 200 Hämmer mit einer Jahresproduktion von 180.000 Zentnern Eisen und einem Gesamtverbrauch an Kohlholz von 378.000 Festmetern (LUTZ 1941). Dieser hohe Holzverbrauch überstieg den jährlich nutzbaren Zuwachs des Waldes regelmäßig.

Die meisten Hammerwerke wurden allerdings spätestens im Dreißigjährigen Krieg stillgelegt oder in Farb-, Säge- und Getreidemühlen umgewandelt.

Dem sich abzeichnenden Holznotstand beugte man neben Schutzverordnungen offensichtlich schon im 14. Jh. mit Nachzucht und Pflanzung der für die Holzkohlegewinnung besonders geeigneten Kiefer vor. LUTZ (1941) versucht, die heutigen Hauptverbreitungsgebiete der Kiefer in Nordostbayern mit dem Hauptstandraum der ehemaligen Hammer- und Hüttenbetriebe in Beziehung zu setzen. In Übereinstimmung mit ERNST (1936) führt er das Überhandnehmen der Kiefer auf die Eisenindustrie des Gebietes zurück. Auch STROMER (1987) nimmt an, daß es nur deswegen nicht zur Katastrophe für die Eisenindustrie kam, weil die Kunst des Aufforstens, vor allem mit Kiefer, daneben mit Fichte und Tanne, rasch Eingang in die Oberpfalz fand. Trifft diese Ansicht zu, so beginnt

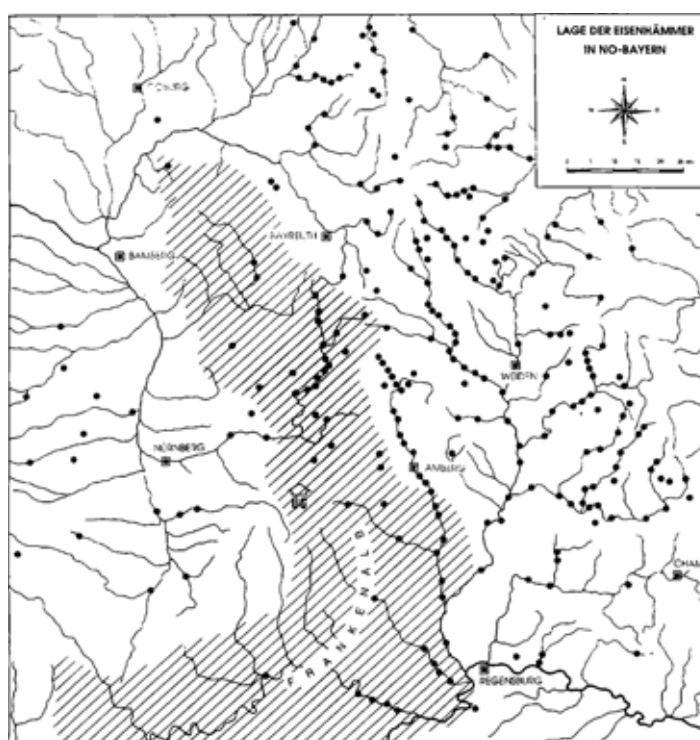


Abbildung 11
Lage der Eisenhämmer in Nordost-Bayern nach LUTZ (1941). Schraffiert: Fränkische Alb, gerastert: Pegnitzalb.

die Pflanzung von Kiefernforsten in der Pegnitzalb bereits im 14. Jh., wie dies auch AUGUSTIN (1991) für das Gebiet des Oberpfälzer Waldes in Erwägung zieht. HORNDASCH (1979) rechnet in der Südlichen Frankenalb ab dem 15. Jh. mit künstlich begründeten Kiefernbeständen.

4.7.5.3 Zusammenfassung

Insgesamt ergibt sich das Bild einer starken Übernutzung des Waldes seit dem Mittelalter, wobei der Tiefststand der Waldverhältnisse Ende des 18. Jh. erreicht war. HORNDASCH (1979) spricht angesichts dieser trostlosen Zustände vom forstlichen Mittelalter des fränkischen Waldes, das bis in das 19. Jh. hinein gedauert habe.

Auf der Albhochfläche und hier vor allem auf den leichten, sandigen Böden der Dolomitkuppen und des Kreidesandsteines darf man seit dem Mittelalter mit zunehmend von der Kiefer beherrschten Hochwaldbeständen mit schlagweiser Bewirtschaftung rechnen, besonders seitdem dieser Baum ab dem 14. Jh. planmäßig gepflanzt wurde. Im Alptraubereich bestimmten dagegen Ausschlagswälder geringen Bestockungsgrades, in denen die Eiche dominierte, das Bild (HORNDASCH 1979).

4.7.6 Die Bewaldung der zentralen Dolomittkuppenalb im 19. Jh.

Daß es sich bei den meisten Beständen der Dolomittkiefernwälder im UG nicht um aufgeforstete Hutungen handelt, geht aus dem Grundsteuer- und Bonitierungskataster hervor. In diesem Urkataster, das am Anfang des 19. Jh. für alle Steuergemeinden angelegt wurde, ist für jedes Grundstück die Nutzung sowie die Größe und Bonität (Bodengüte) vermerkt, woraus sich die Grundsteuer errechnet (Genauerer siehe bei HEIDER 1954). Aus der gleichen Zeit, nämlich um 1830/1840 stammt die erste Ausgabe der Flurkarten 1:5000, die für jede Steuergemeinde zu einem sogenannten Extraditionsplan zusammengestellt wurden. In diesen Karten sind Laubwälder, Nadelwälder, Hutungen (Ödungen), Äcker und Hopfengärten mit unterschiedlichen Signaturen versehen. Zusammen mit dem Bonitierungskataster läßt sich so für jede Fläche genau die damalige Nutzung feststellen.

Die ältesten Kiefernwaldbestände konnten mit dem Zuwachsbohrer 170 Jahre zurückdatiert werden, stammen somit aus der Zeit um 1820 und stehen auf Flächen, die im Urkataster als Nadelwald

vermerkt sind. Derartige „Altwaldflächen“ stehen Wäldern gegenüber, die vor 1830/1840 Ödungen oder seltener Äcker waren („Neuwaldflächen“). Spalte 1 und 2 in Tabelle 3 zeigen die Altersklassenverteilung der ältesten Kiefern in den Beständen des *Buphthalgo-Pinetum* auf Altwald- und Neuwaldflächen.

65% der diesbezüglich untersuchten Bestände auf Altwaldflächen sind älter als 140 Jahre, 27% weisen ein Alter zwischen 120 und 140 Jahren auf (Tab. 3). Die ältesten Bäume erreichen ein Alter von fast 200 Jahren, das mittlere Alter liegt bei 144 Jahren.

Die Altersklassenverteilung bei ausgereiften Beständen auf Neuwaldflächen, bei denen es sich in der Regel um das *Buphthalgo-Pinetum anemone-tosum* handelt (siehe unten), ist wesentlich einheitlicher. Das mittlere Alter liegt hier bei 112 Jahren.

Die folgende Zusammenstellung (Tab. 4) enthält diejenigen Aufnahmen des *Buphthalgo-Pinetum* und Fiederzwenken-Kiefernforstes, deren Altersstatus nach dem Urkataster geklärt werden konnte. Hieraus geht hervor, daß die meisten Bestände des *Buphthalgo-Pinetum cardaminopsietosum*, *typicum* und *hylocomietosum* auf Altwaldflächen stocken, während das *Buphthalgo-Pinetum anemone-tosum* in der Regel jünger als 150 Jahre ist und sich nach dem Urkataster aus ehemaligen Hutungen entwickelt hat.

Aus dem Urkataster läßt sich darüber hinaus entnehmen, daß der überwiegende Teil der Wälder in der zentralen Dolomittkuppenalb um 1830 wie heute von Nadelbäumen gebildet wurde und Laubwälder auf der Albhochfläche damals nicht verbreiteter waren als heute (HEMP 1995). Auch der Physicats-Bericht des Gerichtsbezirks Hersbruck von 1858 (RITZENTHALER 1858) spricht von vorherrschenden Nadelwäldern auf der Albhochfläche. Daß die Kiefer hierbei auch im vorigen Jahrhundert vor der Fichte die vorherrschende Rolle gespielt hat, geht aus Tabelle 5 hervor. Flurnamen wie Hohenföhring, Kieferberg und Kieferleite aus der Umgebung des Kartierungsgebietes unterstreichen diese Feststellung. Die Fichte fand besonders um die Jahrhundertwende zur Aufforstung von ehemaligen Äckern Verwendung, während man auf den Hutungen die Kiefer anpflanzte. Diese aufgeforsteten Hutungen entwickelten sich großenteils zum *Buphthalgo-Pinetum anemonetosum*.

Tabelle 4

Verteilung der Aufnahmen des *Buphthalgo-Pinetum* und des Fiederzwenken-Kiefernforstes auf Altwald- und Neuwaldflächen

	<i>Cardaminopsis-</i> Subass.	reine Subass.	<i>Hylocomium-</i> Subass.	<i>Anemone</i> <i>sylvestris-</i> Subass.	Fiederzwenken- Kiefernforst
Altwald	94%	83%	75%	22%	45%
Neuwald	6%	17%	25%	78%	55%
Aufnahmezahl	16	23	16	23	11

Tabelle 5

Anteil wichtiger Baumarten an der Waldfläche des Bezirksamtes Hersbruck 1883

Bezirksamt	Buchen	Kiefern	Fichten	Laubwald	Nadelwald
Hersbruck	7,6%	60,3%	22,4%	17,2%	82,8%

Quellen: Beiträge zur Statistik des Königreiches Bayern, 1887.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß im Gegensatz zu den von WEISEL (1971) festgestellten Verhältnissen in der Fränkischen Schweiz in den diesbezüglich untersuchten Teilen der Dolomittkuppenalb die Kiefer und damit das *Buphthalmo-Pinetum* auch schon vor 1850 gerade in den Bauernwäldern vorherrschte. Außerdem lag der Waldanteil zu dieser Zeit deutlich höher als die von Weisel ermittelten 20,4%. Die Dominanz der Kiefer wurde hier also nicht erst durch die seither einsetzenden verstärkten Nadelholzpflanzungen herbeigeführt.

4.7.7 Schlußfolgerungen

Nach den bisherigen Ausführungen steht soviel fest: Schon zu Beginn des 19. Jh. gab es in der Dolomittkuppenalb des UG ausgedehnte Kiefernwälder, Laubwälder spielten eine untergeordnete Rolle. Sehr wahrscheinlich existierten diese Kiefernwälder auch schon im späten Mittelalter. Denkbar und naheliegend ist es, daß bereits in vorgeschichtlicher Zeit die Kiefer durch menschliche Einflüsse gefördert wurde. Das bedeutet, Kiefernwälder hätten demnach hier schon immer eine wechselnd große Rolle gespielt, zunächst bedingt durch die Einwanderungsgeschichte der Baumarten, ab dem späten Neolithikum, besonders aber ab der Bronzezeit, bedingt durch menschliche Einflüsse, vor allem Waldweide. Über Größe und Bestandaufbau dieser Vorläufer des *Buphthalmo-Pinetum* kann man allerdings nur spekulieren. Das *Buphthalmo-Pinetum* stellt demnach eine durch den Menschen konservierte, alte Reliktgesellschaft, eine „anthropo-zoophylakte Reliktgesellschaft“ (HEMP 1996 b, MÜLLER 1996) dar.

Das bedeutet jedoch nicht, daß ein heutiger Kiefernbestand immer Wald gewesen sein muß. Vielmehr ist an eine mosaikartige Verteilung von Wald und Offenflächen zu denken (Wanderfeldbau, Feld-Weide-Wechselwirtschaft), die sich über die Jahrhunderte ständig änderte. Daß seit einigen Jahrzehnten offensichtlich keine Naturverjüngung stattfindet, spricht nicht gegen diese Hypothese. Während der im Kartierungsgebiet und der gesamten Hersbrucker Alb vorherrschenden Rinderbeweidung und besonders infolge der Streunutzung war die Verjüngung sicherlich wesentlich besser.

5. Bewertung der Dolomittkiefernwälder

5.1 Bewertungsmethode

Hauptziel des vorliegenden Bewertungsverfahrens ist es zu klären, ob es sich beim *Buphthalmo-Pinetum* um eine nach Art. 6d (Schutz von Feuchflächen, Mager- und Trockenstandorten) des Bay-NatSchG geschützte Fläche handelt (dieser Geset-

zesartikel entspricht dem Art. 20c des Bundesnaturschutzgesetzes). Hierzu wurden die Dolomittkiefernwälder mit allen anderen im Naturraum der Pegnitzalb vorkommenden Pflanzengesellschaften verglichen (124 Assoziationen und 27 Gesellschaften auf Assoziationsniveau). In die Auswertung flossen über 2000 Vegetationsaufnahmen ein. Entsprechend der Zielsetzung wurden Ackerunkrautgesellschaften, Trittrasen und die meisten Ruderalfluren in dieser Arbeit von der Bewertung ausgenommen.

Da das Arbeitsgebiet mit seinen rund 900 qkm einen bedeutenden Teil der Nördlichen Frankenalb umfaßt, ist das Ergebnis für diesen Naturraum gültig. Darüber hinaus kann die Methode auch für die anderen Naturräume Bayerns angewendet werden.

Die Bewertung erfolgt in der Regel auf Assoziationsebene. Beim Vorkommen von mehreren Subassoziationen mit unterschiedlicher Ausprägung der Bewertungskriterien werden die einzelnen Untereinheiten getrennt untersucht. Im Fall der Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum*), deren zwei Subassoziationen eine weite Standortspanne umfassen, ist sogar eine Betrachtung der Varianten nötig. Andererseits bleiben einige seltene, durch nur wenige Aufnahmen belegte Assoziationen von der Gesamtbewertung aus statistischen Gründen ausgenommen, beispielsweise das *Scirpetum lacustris* und das *Typhetum latifoliae*, für die nur der für die Festlegung des 6d-Charakters wichtige 6d-Wert geprüft wurde. Sofern sich derartige Assoziationen floristisch und auch in den meisten Bewertungskriterien stark ähneln, lassen sie sich zu Gesellschaftsgruppen zusammenfassen, wie dies im Fall der Teichbodengesellschaften geschieht. Eine Beschreibung der bewerteten Gesellschaften findet sich bei HEMP (1995).

Hintergrund für die Festlegung des Art. 6d ist die Erkenntnis, daß in unserer intensiv genutzten Umwelt Extremstandorte feuchter, trockener und nährstoffarmer Ausprägung, zusammen mit ihrer speziellen Flora, immer seltener werden, also gefährdet sind (vgl. ELLENBERG jun. 1983, 1985, KORNECK & SUKOPP 1988, SCHÖNFELDER 1987). Das bedeutet gleichzeitig ein Abnehmen naturnaher Pflanzengesellschaften und ein Zunehmen von naturfernen Intensivkulturen. Aus der Vielzahl der in den letzten Jahren vorgestellten Bewertungskriterien (vgl. z. B. WITSCHEL 1979, RINGLER 1980, SEIBERT 1980, WITTIG 1980, SCHULZE & REIF 1982, AMMER & UTSCHIK 1988, SCHLÜPMANN 1988, PLACHTER 1992) soll die Auswahl der folgenden diesem Sachverhalt gerecht werden: **Anteil von regional seltenen Arten und Rote-Liste-Arten, Fundortzahl der Gesellschaft im UG und Rote-Liste-Status der Gesellschaft.** Hierbei müßte genau genommen zwischen einfa-

Tabelle 6

Umrechnung der Ellenberg-Zeigerwerte für Feuchte und Stickstoff in 6d-Magerkeits- und 6d-Feuchtwert

Ellenberg-Feuchtwert	6d-Feuchtwert	Ellenberg-Stickstoffwert	6d-Magerkeitswert
1 (Starktrockniszeiger)	3	1 (an stickstoffärmsten Sto.)	3
2 (zwischen 1 und 3)	2	2 (zwischen 1 und 3)	2
3 (Trockniszeiger)	1	3 (an stickstoffarmen Sto.)	1
4-6 (an mittleren Standorten)	0	4-6 (an mittleren Standorten)	0
7 (Feuchtezeiger)	1	7 (an stickstoffreichen Sto.)	-1
8 (zwischen 7 und 9)	2	8 (Stickstoffzeiger)	-2
9 (-12) (Nässezeiger)	3	9 (an übermäßig N-reich. Sto.)	-3

chen und zusammengesetzten Kriterien unterschieden werden. So steht das Kriterium „Anteil von Rote-Liste-Arten“ auf einem höheren Niveau als das Kriterium „Anteil von regional seltenen Arten“, da die Seltenheit nur eine von mehreren gefährdungsbestimmenden Eigenschaften wie Bestandesentwicklung, Arealgröße etc. ist, die für die Einstufung einer Rote-Liste-Art verantwortlich sind.

Für die spezielle Zielsetzung - Charakterisierung von 6d-Flächen reichen jedoch diese geläufigen Kriterien nicht aus. Es müssen auch ökologische Gesichtspunkte Berücksichtigung finden. Dies wird mit dem Kriterium „Anteil von 6d-Zeigerarten“ versucht.

Die Kriterienausprägung wird in eine Skala übertragen, deren höchste Zahl den höchsten Rang bezeichnet. Hierbei sind nicht nur lineare Transformationen denkbar, sondern je nach Sachlage logarithmische und exponentielle (vgl. O'KEEFE et al. 1987). Diese Zahlen dienen bei Indikatorarten zur Berechnung des gesellschaftsspezifischen Mittelwertes des jeweiligen Kriteriums (s. u.).

Für die Auswertung kamen mehrere eigene EDV-Programme zur Anwendung, bei deren Erstellung mir Herr Jung, Bayreuth, hilfreich zur Seite stand, außerdem Statistik-Programme von SAS, Version 6.08.

5.1.1 Anteil von 6d-Zeigerarten

Zur Klärung der Frage des 6d-Charakters einer Pflanzengesellschaft sollen allgemein in der Ökologie gebräuchliche Parameter dienen, um möglichst objektive und nachvollziehbare Ergebnisse zu erzielen.

Hierfür bieten sich die Ellenberg-Zeigerwerte an. Diese Werte stellen ein relatives Maß für das Vorkommen einer Art im Gefälle der Standortfaktoren dar und liegen für die meisten mitteleuropäischen Pflanzenarten vor (ELLENBERG et al. 1991, zur Diskussion um die Verwendung der Zeigerwerte in der Ökologie vgl. z. B. KOWARIK & SEIDLING 1989). Für die vorliegende Fragestellung sollen nur die Werte für Feuchtigkeit (F) und die Stickstoffzahl N berücksichtigt werden, da nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz der trockene bzw. feuchte und der magere Charakter einer Pflanzengesellschaft ausschlaggebend ist.

Nach der 9-teiligen Ellenberg-Skala sind Pflanzen mit einem F-Wert von 1-3 Trockniszeiger, mit einem N-Wert von 1-3 Magerkeitszeiger. Darüber hinausgehende Werte deuten auf mittlere bzw. feuchte (F=7-9) und nährstoffreiche (N=7-9) Standortverhältnisse. Eine 6d-Zeigerpflanze muß also mindestens einen F-Wert von 1-3 bzw. 7-9²⁾ und / oder einen N-Wert von 1-3 aufweisen. Ausschlaggebend sind demnach die Extremwerte von F und N, die entsprechend Tabelle 6 umgerechnet werden:

Diese lineare Wertzuweisung (Transformation) der ordinalen Zeigerwerte, deren Intervalle teilweise logarithmisch wachsen, also nicht immer äquidistant sind (ELLENBERG et al. 1991), stellt sicherlich eine Vereinfachung dar (vgl. als Alternative die Ridit-Transformation bei DURWEN 1982). Trotzdem wird diese Verfahrensweise praktischen Anforderungen gerecht und bei der Ellenberg-Zeigerwert-Berechnung mit sinnvollen Ergebnissen praktiziert (vgl. zu dieser Problematik z. B. DURWEN 1982, BÖCKER et al. 1983).

Moose und Flechten werden unter Einschränkungen bei der Berechnung mit einbezogen. Dies erscheint, im Gegensatz zur Empfehlung von ELLENBERG et al. (1991), die eine getrennte Berechnung der Zeigerwerte für Gefäßpflanzen, Moose und Flechten befürworten, insofern zulässig, da nur erdbewohnende, also keine epiphytischen, auf völlig anderem Substrat als die in der Krautschicht wachsenden Arten Berücksichtigung finden. Außerdem bleibt der für die Flechten großklimatisch definierte F-Wert sowie der bei den Moosen fehlende N-Wert ausgeklammert. Verwendung finden also nur der F-Wert der Moose und der N-Wert der Flechten, der bei den bodenbewohnenden Arten mit dem der Gefäßpflanzen vergleichbar ist.

Durch Addition von 6d-Feuchtwert und 6d-Magerkeitswert Nährstoffzeiger fließen negativ in die Bilanz ein erhält man schließlich den 6d-Wert einer Art, der im Maximalfall 6, im Minimalfall -3 betragen kann.

Diese artspezifischen 6d-Werte werden zur Bestimmung des gesellschaftsspezifischen 6d-Wertes verwendet, wobei der Anteil der 6d-Zeigerpflanzen am Bestandaufbau (Gesamtdeckung) der zu untersuchenden Pflanzengesellschaft interessiert. Die unterschiedliche Häufigkeit der Arten kommt durch verschiedene Gewichtung zum Aus-

²⁾ Die speziell für Wasserpflanzen geltenden F-Werte von 10-12 werden zum F-Wert 9 gezogen.

druck: Deckungsgrad r wird 0,25-fach, + wird 0,5-fach, 1, 2, 3, 4, 5 je ein-, zwei-, drei-, vier- und fünffach gewichtet, so daß sich folgende Zahlenreihe ergibt: 0,25 - 0,5 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5.

Diese transformierte Skala steigt mit Ausnahme der umgewandelten Zahlen für r und +, die entsprechend ihrer überproportional geringen Deckungsprozente unterbewertet werden, gleichmäßig an. Die Intervalle zwischen den Werten der transformierten Skala sind klein.

Auf diese Weise bleiben die Unterschiede in den Ergebnissen nach einer derartigen **quantitativen** (die unterschiedlichen Deckungsgrade berücksichtigenden) und **qualitativen** (nur auf der An- oder Abwesenheit der Arten beruhenden) Auswertung vergleichsweise gering (BÖCKER et al. 1983, KOWARIK & SEIDLING 1989).

Eine rein qualitative Auswertung der Zeigerwerte, wie bei ELLENBERG et al. (1991) für ökologische Fragestellungen empfohlen (vgl. aber dagegen LANDOLT 1977), erscheint für die vorliegende Problemstellung nicht zweckdienlich. Bei der Entscheidung, ob ein Vegetationsbestand unter dem Schutz des Artikels 6d steht oder nicht, ist immer auch die Dominanz und der Individuenreichtum der ausschlaggebenden Arten mitbestimmend. Auf der anderen Seite kann ein Umrechnen der Deckungsgrade in mittlere Flächenprozentage (was der voll quantitativen Auswertung entspräche) insbesondere dann zu relativ großen Fehlern führen, wenn eine dominante Art nur von wenigen weiteren Arten begleitet wird (BÖCKER et al. 1983).

Die oben vorgelegte Transformationsskala nimmt somit eine Mittelstellung zwischen der qualitativen und der „extrem“ quantitativen, auf den Flächenprozenten beruhenden Auswertung ein.

Um den Anteil der 6d-Zeigerarten am Bestandaufbau zu ermitteln, muß der aufsummierte Deckungsgrad aller 6d-Zeigerarten einer Vegetationsaufnahme auf die Gesamtdeckung aller vorkommenden Arten bezogen werden.

Daher wird für jede Vegetationsaufnahme der gewichtete Deckungsgrad jeder vorkommenden Art mit dem jeweils spezifischen 6d-Wert multipliziert, das Ergebnis für alle Arten aufsummiert und durch die Summe der Deckungsgrade aller Pflanzen einer Vegetationsaufnahme dividiert:

$$\text{6d-Wert einer Aufnahme} = \frac{\sum_n (\text{artspezifischer 6d-Wert} \times \text{gewichteter Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}{\sum_n (\text{gewichtiger Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}$$

n = Anzahl der Arten einer Vegetationsaufnahme

Aus den so erhaltenen 6d-Werten der einzelnen Vegetationsaufnahmen errechnet sich dann der Mittelwert für jede, durch mehrere Aufnahmen repräsentierte Vegetationseinheit.

Beispiel: Betrachten wir die Vegetationsaufnahme einer Felspaltengesellschaft mit den Arten (Deckungsgrade in Klammern) *Cardaminopsis petraea* (+), *Asplenium trichomanes* (1), *Geranium robertianum* (r) und *Mycelis muralis* (+).

Die artspezifischen 6d-Werte errechnen sich aus den Ellenberg-Zeigerwerten für Feuchte und Stickstoff, die für *Cardaminopsis petraea* bei 3 (F-Wert) bzw. 1 (N-Wert) liegen. Durch Transformation gemäß Tabelle 6 erhält man den 6d-Feuchtwert 1 und den 6d-Magerkeitswert 3, die addiert den artspezifischen 6d-Wert 4 ergeben. Die entsprechenden Zahlen lauten für *Asplenium trichomanes* 1, für *Geranium robertianum* -1 und für *Mycelis muralis* 0.

Die gewichteten Deckungsgrade betragen im aufgeführten Beispiel 0,25 für „r“, 0,5 für „+“ und 1 für „1“

Setzen wir diese Werte in obige Formel ein, so erhalten wir:

$$\text{6d-Wert Vegetationsaufnahme} = \frac{(4 \times 0,5) + (1 \times 1) + (-1 \times 0,25) + (0 \times 0,5)}{0,5 + 1 + 0,25 + 0,5} = 1,22$$

Der 6d-Wert einer Vegetationsaufnahme steigt demnach

- mit wachsender Zahl der 6d-Zeigerarten
- mit wachsendem Deckungsgrad der 6d-Zeigerarten
- mit steigendem artspezifischen 6d-Wert der betreffenden Arten.

Der Festsetzung eines Grenzwertes, der nach Artikel 6d geschützte Flächen von den restlichen Pflanzengesellschaften trennt, kommt zentrale Bedeutung für die Anwendung in der Praxis zu. Unter den in Anlage 1 zum Artikel 6d des Bay-NatSchG aufgeführten geschützten Pflanzengesellschaften erreicht das *Stellario-Alnetum* der Pegnitzalb („Auwald“ im Sinne des Artikels 6d) den geringsten 6d-Wert. Diese 6d-Grenzgesellschaft ist daher zur Eichung geeignet und weist alle Gesellschaften mit dem gleichen oder einem höheren 6d-Wert als 6d-Flächen aus.

5.1.2 Anteil von Rote-Liste-Arten

Der Anteil gefährdeter Arten einer Pflanzengesellschaft gibt Aufschluß über die Refugialfunktion des betreffenden Vegetationstyps (SCHUSTER 1980) und kann als Hinweis auf dessen Gefährdung dienen (vgl. KORNECK und SUKOPP 1988). Zusätzlich zu den Arten der Bayerischen Roten Liste werden in vorliegendem Fall auch nach der Bundesartenschutzverordnung bzw. nach dem Naturschutz-Ergänzungsgesetz geschützte Arten in die Bewertung mit einbezogen.

Die Gefährdungsgrade der Roten Liste (Definitionen siehe SCHÖNFELDER 1987) erfahren in dieser Arbeit, entsprechend den Vorschlägen von AUHAGEN (1982), folgende Gewichtung:

Gefährdungsgrad Rote Liste (Arten)	Gewichtung (RL-Wert)
1 (vom Aussterben bedroht)	25
2 (stark gefährdet)	5
3 (gefährdet)	1
4 (potenziell gefährdet)	5
geschützt	1
ungefährdet	0

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß diese kardinale Skalierung - ebenso wie die Einstufung der Arten in die Gefährdungskategorien der Roten Liste - auf Schätzungen beruht.

Der Gefährdungsgrad 4 (potentiell gefährdet) wird für sehr seltene Arten vergeben, die zwar aktuell nicht gefährdet sind, aber bereits durch kleine Bestandesveränderungen an den Rand des Aussterbens gebracht werden können. Daher erhalten diese Arten bei AUHAGEN (1982) die gleiche Gewichtung wie stark gefährdete (von allen Gefährdungskategorien bereitet die „potentielle Gefährdung“ die größten Handhabungsschwierigkeiten (FINK et al. 1992)).

Die weitere Vorgehensweise entspricht der bei der Berechnung des 6d-Wertes:

Für jede Vegetationsaufnahme wird der gewichtete Deckungsgrad jeder vorkommenden Art mit dem jeweils spezifischen Rote-Liste-Wert (RL-Wert) multipliziert, das Ergebnis für alle Arten aufsummiert und durch die Summe der Deckungsgrade aller Pflanzen einer Vegetationsaufnahme dividiert:

RL-Wert einer Aufnahme =

$$\frac{\sum_n (\text{artspezifischer RL-Wert} \times \text{gewichteter Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}{\sum_n (\text{gewichtiger Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}$$

n = Anzahl der Arten einer Vegetationsaufnahme

Aus den so erhaltenen RL-Werten der einzelnen Vegetationsaufnahmen errechnet sich dann der Mittelwert für jede, durch mehrere Aufnahmen repräsentierte Vegetationseinheit.

5.1.3 Anteil von regional seltenen Arten

Die Einbeziehung von regional seltenen Arten in die Bewertung erfolgt nach dem gleichen Prinzip wie bei den Rote-Liste-Arten. Bezugsraum für die Beurteilung der regionalen Seltenheit ist die Pegnitzalb (siehe Abb. 2), Bezugssystem ist die Präsenz in den 936 Gauß-Krüger-Grundfeldern (Rastergröße: 1 qkm) des UG, deren Koordinatenwerte im Kartenrahmen jedes Meßtischblattes eingetragen sind. Die Festsetzung der Seltenheit geschieht hauptsächlich auf der Grundlage eigener Gebietskenntnis. Daneben wurde auf den Zwischenbericht der Kartierung des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes (GATTERER 1995), sowie auf den Verbreitungsatlas zur Flora von Regensburg (MERGENTHALER 1982) und die Liste seltener und bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in Oberfranken von MERKEL & WALTER (1988) zurückgegriffen.

In der Beurteilung finden Neophyten (nach 1500 eingewanderte Neubürger), Irrgäste, Kulturarten und Gartenflüchtlinge sowie angesalbte Arten keine Berücksichtigung (vgl. hierzu MERKEL & WALTER 1988).

ZAHLHEIMER (1985) bezeichnet Arten mit einer Präsenz im jeweiligen Bezugsraum von weniger als 1% als „sehr selten“, solche von 1%-10% als „selten“ und solche von 10%-20% als „ziemlich selten“ In Anlehnung hieran sollen die Ober- und

Untergrenzen (1% bzw. 20%) übernommen werden, wobei die Abstufung der regionalen Seltenheit allerdings in 5 Kategorien erfolgt, um eine genauere Differenzierung zu erreichen. Die Einteilung erfolgt nach praktischen Gesichtspunkten. Der Seltenheitswert (Regio-Wert) errechnet sich aus dem Kehrwert der maximalen Präsenz einer Wertstufe. Beispiel: Als äußerst seltene Arten sind solche mit einer Präsenz von höchstens 1% der Grundfeldgesamtzahl von 936 (entspricht 9 Nachweisen in der Grundfeldkarte) definiert. Das ergibt einen Kehrwert von 100. Zerstreut auftretende dürfen eine Präsenz von nicht mehr als 20% besitzen (entspricht einem Vorkommen in 187 Grundfeldern), um noch zu den selteneren Arten zu zählen. Der sich errechnende Kehrwert von 5 wird als untere Seltenheitsgrenze auf 1 gesetzt. Im Verhältnis hierzu ergeben sich die Werte 20 (=100 / 5), 8 (=40 / 5) und 4 (=20 / 5):

Präsenz in % der Grundfeldgesamtzahl; in (): absolute Zahlen	Seltenheitsgrad	Kehrwerte der höchstmöglichen Präsenz	Gewichtung (Regio-Wert)
>0 ≤ 1 (>0 ≤ 9)	1 (äußerst selten)	100	20
>1 ≤ 2,5 (>9 ≤ 23)	2 (sehr selten)	40	8
>2,5 ≤ 5 (>23 ≤ 47)	3 (selten)	20	4
>5 ≤ 20 (>47 ≤ 187)	4 (zerstreut)	5	1
>20 (>187)	- (verbreitet)		0

Bei HEMP (1995) sind alle Arten mit ihrem Rote-Liste-Status und ihrer regionalen Seltenheit aufgeführt. Insgesamt wurden über 1000 Gefäßpflanzen-Sippen gefunden, darunter 147 Rote-Liste- bzw. geschützte Arten sowie 360 im Naturraum der Pegnitzalb seltene Arten. Diese Zusammenstellung kann Behörden, öffentlichen Stellen und privaten Verbänden zusätzlich zur Roten Liste als Beurteilungs- und Argumentationshilfe dienen.

Die weitere Vorgehensweise entspricht der bei der Berechnung des 6d- und RL-Wertes:

Für jede Vegetationsaufnahme wird der gewichtete Deckungsgrad jeder vorkommenden Art mit dem jeweils spezifischen Regio-Wert multipliziert, das Ergebnis für alle Arten aufsummiert und durch die Summe der Deckungsgrade aller Pflanzen einer Vegetationsaufnahme dividiert:

Regio-Wert einer Aufnahme =

$$\frac{\sum_n (\text{artspez. Regio-Wert} \times \text{gewichteter Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}{\sum_n (\text{gewichtiger Deckungsgrad}_{\text{Art } i})}$$

n = Anzahl der Arten einer Vegetationsaufnahme

Aus den so erhaltenen Regio-Werten der einzelnen Vegetationsaufnahmen errechnet sich dann der Mittelwert für jede, durch mehrere Aufnahmen repräsentierte Vegetationseinheit.

5.1.4 Fundortzahl der Gesellschaft im UG

Ein weiteres Kriterium ist die Seltenheit einer Gesellschaft bezogen auf das Gauß-Krüger-Gitternetz in der Pegnitzalb. Die regionale Seltenheit einer Gesellschaft wird wie bei den regional seltenen Arten ermittelt:

Präsenz in % der Grundfeldgesamtzahl	Seltenheitsgrad	Kehrwerte der höchstmöglichen Präsenz	Gewichtung
>0 ≤ 1	1 (äußerst selten)	100	20
>1 ≤ 2,5	2 (sehr selten)	40	8
>2,5 ≤ 5	3 (selten)	20	4
>5 ≤ 20	4 (zerstreut)	5	1
>20	- (verbreitet)		0

5.1.5 Rote-Liste-Status der Pflanzengesellschaft

Da mittlerweile alle 4 Bände der Vorläufigen Roten Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften (WALENTOWSKI et al. 1990, 1991a, 1991b, 1992) vorliegen, bietet sich deren Anwendung für eine Bewertung der Pflanzengesellschaften an. Allerdings gibt es hierbei einige Schwierigkeiten. Zum einen erfolgt die Beurteilung der Pflanzengesellschaften in der Roten Liste in der Regel auf Assoziationsniveau. Subassoziationen finden nur in seltenen Fällen Berücksichtigung. Die meisten Subassoziationen sowie Varianten und ranglose Gesellschaften lassen sich daher keiner direkten Einstufung zuführen. Besonders problematisch ist das bei ranglosen Gesellschaften, die, da sie zu keiner Assoziation gehören, auch keinen Rote-Liste-Gefährdungsgrad erhalten und somit mit ungefährdeten Gesellschaften gleichgesetzt werden. Dies ist z. B. bei der Waldanemonen-Mesobromion-Gesellschaft der Fall, die mindestens so gefährdet und schutzwürdig ist wie das *Gentiano-Koelerietum*.

Außerdem vermißt man die Unterscheidung von primären und sekundären Beständen, die besonders bei den Felspaltengesellschaften (*Asplenio-Cystopteridetum*, *Asplenietum*) zu einer ausgewogeneren Einstufung geführt hätte. Dies wäre besonders im Hinblick auf die Kletter-Problematik wünschenswert gewesen. Diese beiden Gesellschaften wurden daher in vorliegender Arbeit als „potentiell gefährdet“ angesehen. Umgekehrt liegt der Fall bei Vaccinien-Kiefernforstgesellschaften vom Typ des *Leucobryo-Pinetum*, das im UG keine potentiell natürlichen Standorte hat (vgl. TÜRK 1993). Derartige blaubeerreiche Kiefernwälder gehören in Nordostbayern nicht zu den seltenen Pflanzengesellschaften und können daher auch nicht als „stark gefährdet“ gelten. Dies gilt selbstverständlich nicht für primäre, flechtenreiche Bestände, etwa auf Sanddünen im Mittelfränkischen Becken, die es aber in der Pegnitzalb nicht gibt.

Die Rote Liste der Pflanzengesellschaften wird daher nur unter Vorbehalt in ihrer jetzigen Fassung zur Gesamtbewertung herangezogen (vgl. zu Schwierigkeiten mit Roten Listen von Pflanzengesellschaften FISCHER & PFADENHAUER 1991). Hierbei erfolgt die Gewichtung der gesellschaftsspezifischen Rote-Liste-Kategorien (Definitionen siehe WALENTOWSKI et al. 1990) wie die der artspezifischen:

Gefährdungsgrad Rote Liste (Gesellschaften)	Gewichtung
1 (vom Aussterben bedroht)	25
2 (stark gefährdet)	5
3 (gefährdet)	1
4 (potentiell gefährdet)	5
ungefährdet	0

5.1.6 Hemerobie / Natürlichkeit, Diversität

Weitere häufig für naturschutzfachliche Bewertungen verwendete Kriterien sind **Hemerobie** und **Diversität**. Unter Hemerobie wird der Grad menschlicher Beeinflussung einer Pflanzengesellschaft verstanden (JALAS 1955, SUKOPP 1969, 1972, KOWARIK 1988). DIERSCHKE (1984) unterscheidet folgende 4 Natürlichkeitsgrade (Definitionen verkürzt wiedergegeben):

- I: natürliche und naturnahe Vegetation (fehlender bzw. schwacher menschlicher Einfluß)
- II: halbnatürliche Vegetation (stärkerer menschlicher Einfluß)
- III: naturferne Vegetation (starker Kultureinfluß)
- IV: künstliche Vegetation (kein Bezug zur natürlichen Pflanzendecke erkennbar)

Von der Verwendung dieses Kriteriums wird abgesehen, weil naturnahe Gesellschaften nicht prinzipiell schutzwürdiger als halbnatürliche sind (vgl. WILMANN & DIERSSEN 1979), man denke etwa an das *Carici-Fagetum* und seine Ersatzgesellschaft, das *Gentiano-Koelerietum*. Der Naturschutz zielt oftmals gerade darauf, durch Pflegemaßnahmen (z. B. durch Entbuschung von Wacholderheiden) den halbnatürlichen Zustand zu erhalten. In einigen Fällen gehören sogar naturferne, unter starkem Kultureinfluß stehende Pflanzengesellschaften wie das *Caucalido-Adonidetum* zu den besonders schutzwürdigen.

Auch die Einbeziehung der **Artendiversität** erscheint für vorliegende Fragestellung nicht sinnvoll. Der Diversitätsindex, berechnet nach SHANNON (SHANNON & WEAVER 1949), wächst mit der Zahl der Arten und ihrer zunehmenden Gleichverteilung (Evenness) in einem Vegetationsbestand, unausgeglichene Dominanzverhältnisse (Vorherrschaft einzelner Arten) und geringe Artenzahl bedingen einen niedrigen Diversitätsindex.

Die Verwendung der Diversität als Bewertungsgrundlage beruht auf der Annahme, daß artenreiche Lebensgemeinschaften mit ausgeglichenem Bestandaufbau stabiler, weniger stör anfällig sind als solche mit geringer Artenzahl und kleiner Evenness. Ein einfacher Zusammenhang von Diversität und Stabilität von Pflanzengesellschaften besteht allerdings nicht, wie beispielsweise artenarme Röhrichtgesellschaften mit wenigen hochdominanten Arten zeigen (vgl. ELLENBERG 1973, HAEUPLER 1976 und 1982, SCHLÜPMANN 1988, DIERSSEN 1990). Absolute Artenzahlen sagen wenig über den ökologischen Wert einer Vegetationseinheit aus (Beispiel: artenreiche Ruderalflur auf einem Schutzplatz, artenarme, hochspezialisierte Felspaltengesellschaft). Die Diversität kann daher nur als ein völlig wertneutrales Strukturelement eines Systems gelten.

5.1.7 Zusammenfassung der einzelnen Kriterien zu einem Gesamtwert

Alle 5 Kriterien (Anteil von 6d-Zeigerarten, regional seltener Arten und Rote-Liste-Arten, Fundortzahl der Gesellschaft und Rote-Liste-Status der Gesellschaft) werden nun unter Verwendung von Rangzahlen zur Gesamtbewertung herangezogen. Dieses einfache statistische Verfahren erlaubt einen Vergleich von Daten aus unterschiedlichen Meßskalen (vgl. z. B. SACHS 1983). Dabei wer-

den die Gesellschaften nach wachsender Größe ihrer Kriterienausprägungen geordnet und mit einer Rangzahl versehen. Die maximale Rangzahl ist in vorliegendem Fall für 98 Gesellschaften 98. Aus den 5 für jede Gesellschaft sich ergebenden Werten (für 5 Kriterien) errechnet sich durch Addition der Rangzahlen und anschließende Division durch die Anzahl der Kriterien der Gesamtang einer Gesellschaft.

Die resultierende Rangliste stellt kein quantitatives Maß für den Wert einer Gesellschaft (vgl. WIT-TIG 1980) dar, vielmehr eine relative Abfolge der Gesellschaften in einem „Wertigkeitsgradienten“

5.1.8 Abschließende Bemerkungen zum Bewertungsverfahren

Das vorliegende Bewertungsverfahren gründet auf der Auswertung von Vegetationsaufnahmen, deren Erhebung im Gelände und tabellarische Zusammenstellung einen nicht unerheblichen Zeitaufwand erfordern. Pro Gesellschaft sollten zudem mindestens 6 Aufnahmen vorliegen (diese Zahl wird auch in vorliegendem Fall nicht immer erreicht), d. h. eine ökologische Schnellbewertung eines Gebietes ist mit dieser Vorgehensweise ausgeschlossen. Allerdings sind die Ergebnisse aussagekräftiger als mit indirekten Methoden. Die Vegetationskunde ist als Grundlage für den Naturschutz besonders geeignet, weil die Eigenschaften der Landschaften und Ökosysteme am besten durch die Pflanzendecke bei gleichzeitiger internationaler Vergleichbarkeit repräsentiert werden (vgl. SEIBERT 1980).

Die praktische Anwendbarkeit des Bewertungsverfahrens zeigte sich bei einem Pflegekonzept für die Dolomittkuppenalb bei Neuhaus-Velden (HEMP 1990). 1995 wurde es im Zuge des vom Bundesumweltministeriums geförderten Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens „Leitbilder zur Pflege und Entwicklung von Mittelgebirgslandschaften am Beispiel der Hersbrucker Alb“ auf einer Fläche von 15000 ha zur Grundlagenkartierung eingesetzt.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 6d-Bewertung

Abb. 12 und Tabelle 7 geben einen Überblick über die Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem 6d-Wert, der nach Kap. 5.1.1. zur Festlegung des 6d-Schutzstatus einer Gesellschaft dienen soll. Die Grenze bildet danach das *Stellario-Alnetum* (Nr. 76 in Abb. 12): alle Gesellschaften mit einem gleichen oder höheren 6d-Wert sind als 6d-Flächen anzusehen. Das in Abb. 12 zu verzeichnende auffällige Übergewicht von solchermaßen geschützten Pflanzengesellschaften erklärt sich zum einen daraus, daß von der Untersuchung die meisten Ruderal- und Ackerunkrautfluren von vornherein bereits ausgenommen wurden. Der andere Grund ist in der allgemein bekannten Tatsache zu suchen, daß intensive Bewirtschaftung (z. B. Entwässerung, starke Düngung) mit einer Standortsnivellierung gleichzusetzen ist, die sich in einer geringen Zahl an Vegetationseinheiten pro Fläche ausdrückt. Schwach genutzte Gebiete mit ihrer in der Regel größeren standörtlichen Vielfalt weisen da-

gegen ein wesentlich reicheres (meist nach Artikel 6d geschütztes) Gesellschaftsinventar auf.

In der Vielzahl an 6d-Gesellschaften in der Pegnitzalb spiegelt sich zum einen die naturräumlich bedingte reichliche Ausstattung mit Landschaftselementen trockenster bis feuchtester Ausprägung wider, zum andern die in der Struktur der kleinbäuerlichen Landwirtschaft begründete Vielzahl an „Freiräumen“ für die Vegetation, also wenig intensiv genutzten Flächen. Dieses zahlenmäßige Übergewicht der 6d-Gesellschaften ist jedoch nicht mit ihrer flächenmäßigen Ausdehnung gleichzusetzen, bei deren Betrachtung sich das Verhältnis ins Gegenteil umkehrt.

Zur Verdeutlichung dieses Sachverhaltes mag folgendes Beispiel genügen: die *Vaccinium oxycoccos*-Gesellschaft, die den höchsten 6d-Wert besitzt (Nr. 1 in Abb. 12), nimmt in der Pegnitzalb nur wenige Quadratmeter ein, während Ackerunkrautgesellschaften ohne 6d-Schutzstatus (*Alchemillo-Matricarietum*, *Papaveri-Melandrietum*, *Thlaspio-Fumarietum*) sich über rund 250 qkm erstrecken.

Eine für das Landratsamt Nürnberger Land, Untere Naturschutzbehörde, durchgeführte Untersuchung (HEMP 1990) ergab, daß im rund 10 qkm großen Kartierungsgebiet um Neuhaus-Velden etwa 29% der Fläche 6d-Charakter aufweisen. Dieser außerordentlich hohe Prozentsatz erklärt sich aus den geologischen Besonderheiten dieses Gebietes (Vorherrschen des Frankendolomites). Insgesamt dürfte der Anteil an 6d-Flächen in der Pegnitzalb unter 5% liegen, in den meisten anderen Landschaften Bayerns noch deutlich niedriger.

Trocken- und Feuchtflächen im Sinne des Artikels 6d stellen im Gebiet nach dem verwendeten Bewertungsverfahren alle Gesellschaften der Klassen *Asplenetea*, *Thlaspietea*, *Sedo-Scleranthetea*, *Trifolio-Geranietea* (außer dem *Vicetium sylvaticae* und der *Aegopodium*-Subassoziation des *Trifolio-Agrimonieta*), *Festuco-Brometea*, *Nardo-Calunetea*, *Erico-Pinetea*, *Alnetea*, *Lemnete*, *Potamogetonetea*, *Phragmitetea*, *Littorelletea*, *Isoetonojuncetea*, *Bidentetea*, *Oxycocco-Sphagnetea* und *Scheuchzerio-Caricetea* dar.

Tabelle 7

Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem 6d-Wert. Die Nummern 1-98 entsprechen der Anordnung in Abb. 12.

Nr.	Gesellschaft	6d-Wert
1	<i>Vaccinium oxycoccos</i> -Ges.	4.45
2	<i>Carex rostrata</i> -Ges.	4.10
3	<i>Cardaminopsietum petraeae</i> , <i>Festuca pallens</i> -Subass.	4.04
4	<i>Alyso-Sedetum</i>	3.74
5	<i>Diantho-Festucetum</i>	3.35
6	<i>Salicetum auritae</i> , <i>Betula pubescens</i> -Subass.	3.03
7	<i>Galeopsietum angustifoliae typicum</i> , <i>Rhytidium</i> -var.	3.00
8	<i>Helichryso-Festucetum</i>	3.00
9	<i>Ranunculo-Sietum</i>	2.83
10	<i>Caricetum fuscae</i>	2.81
11	<i>Sagittario-Sparganietum emersi</i>	2.65
12	<i>Galeopsietum angustifoliae typicum</i> , reine var.	2.60
13	<i>Echium vulgare</i> - <i>Xerobromion</i> -Ges.	2.59
14	<i>Caricetum davallianae</i>	2.54
15	<i>Caricetum vesicariae</i>	2.52
16	<i>Cardaminopsietum petraeae</i> , reine Subass.	2.48
17	<i>Ranunculus repens</i> -Ges., <i>Juncus filiformis</i> -Ausb.	2.40
18	<i>Molinia caerulea</i> - <i>Molinieta</i> -Ges.	2.37
19	<i>Caricetum gracilis</i>	2.33

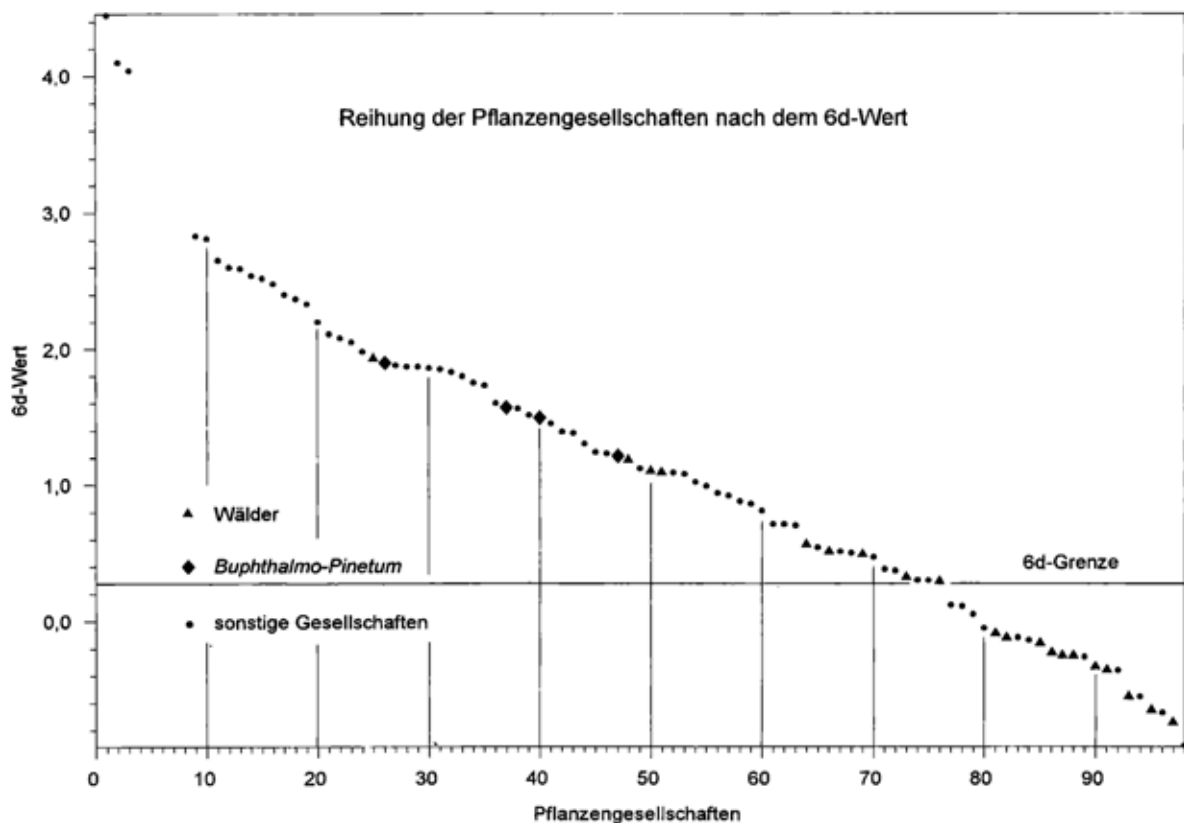


Abbildung 12

Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem 6d-Wert.

Fortsetzung Tabelle 7: Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem 6d-Wert

Nr.	Gesellschaft	6d-Wert	Nr.	Gesellschaft	6d-Wert
20	<i>Juncetum acutiflori</i>	2.20	59	<i>Convolvulo- Epilobietum, Convolvulo-Eupatorietum</i>	0.86
21	<i>Juncetum squarrosi</i>	2.11	60	<i>Asplenio-Cystopteridetum</i>	0.81
22	<i>Bromus erectus-Mesobromion-Ges.</i>	2.08	61	<i>Laserpitium latifolium-Ges.</i>	0.71
23	<i>Carex disticha-Magnocaricion-Ges.</i>	2.05	62	<i>Trifolio-Agrimonetum</i>	0.71
24	<i>Alopecuretum aequalis, Rumicetum maritimi, Caricetum bohemicae, Cypero-Limoselletum, Eleocharitetum acicularis</i>	1.98	63	<i>Filipendulo-Geraniumetum, Urtica-Ausb.</i>	0.70
25	<i>Carici elongatae-Alnetum</i>	1.93	64	<i>Equiseto-Fraxinetum</i>	0.56
26	<i>Bupthalgo-Pinetum, Cardaminopsis-Subass.</i>	1.91	65	<i>Holcus mollis-Ges.</i>	0.54
27	<i>Nasturtietum officinalis</i>	1.88	66	<i>Brachypodium-Kiefernforst</i>	0.51
28	<i>Carex acutiformis-Ges.</i>	1.87	67	<i>Arrhenatheretum, R. bulb.-Subass, Polygala-Ausb.</i>	0.51
29	<i>Glycerio-Sparganietum erecti, Sparganietum neglecti</i>	1.87	68	<i>Brachypodium pinnatum-Trifolion-Ges.</i>	0.50
30	<i>Scirpetum sylvaticae</i>	1.86	69	<i>Seslerio-Fagetum</i>	0.49
31	<i>Gentiano-Koelerietum, reine Ausb.</i>	1.85	70	<i>Trifolio-Agrimonetum, Torilis-Subass.</i>	0.47
32	<i>Anemone sylvestris-Mesobromion-Ges.</i>	1.83	71	<i>Mesobrometum, brachliegend</i>	0.38
33	<i>Jasione montana-Corynephorotalia-Ges.</i>	1.80	72	<i>Stachyo-Melampyretum</i>	0.37
34	<i>Seseli libanotis-Geranion-Ges.</i>	1.75	73	<i>Aceri-Tilietum, Anthericum ramosum-Subass.</i>	0.32
35	<i>Epilobio-Geraniumetum, Homalothecium-Subass.</i>	1.73	74	<i>Arrhenatheretum, R. bulb.-Subass, Salvia-Ausb.</i>	0.30
36	<i>Gentiano-Koelerietum, Trifolium repens-Ausb.</i>	1.60	75	<i>Ranunculus repens-Ges., reine Ausb.</i>	0.29
37	<i>Bupthalgo-Pinetum, reine Subass.</i>	1.57	76	<i>Stellario-Alnetum</i>	0.29
38	<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	1.56	77	<i>Festuco-Cynosuretum</i>	0.12
39	<i>Asplenietum trichomanon-rutae-murariae</i>	1.51	78	<i>Poo-Trisetetum, Polygonum-Subass.</i>	0.11
40	<i>Bupthalgo-Pinetum, Anemone-Subass.</i>	1.50	79	<i>Poo-Trisetetum, reine Subass.</i>	0.05
41	<i>Galeopsietum angustifoliae, Vincetoxicum-Subass.</i>	1.45	80	<i>Arrhenatheretum, R. bulb.-Subass, reine Var.</i>	-0.05
42	<i>Gentiano-Koelerietum, Viola hirta-Ausb.</i>	1.39	81	<i>Carici-Fagetum, reine Subass.</i>	-0.09
43	<i>Gymnocarpium robertianum, reine Var.</i>	1.38	82	<i>Rhamno-Cornetum, Pruno-Ligustretum</i>	-0.12
44	<i>Filipendulo-Geraniumetum, reine Ausb.</i>	1.30	83	<i>Arrhenatheretum, Alopecurus-Subass., Lychnis-Var.</i>	-0.12
45	<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	1.24	84	<i>Trifolio-Agrimonetum, Aegopodium-Subass.</i>	-0.14
46	<i>Polygalo-Nardetum</i>	1.23	85	<i>Hordelymo-Fagetum, Carex montana-Subass.</i>	-0.16
47	<i>Bupthalgo-Pinetum, Hylocomium-Subass.</i>	1.22	86	<i>Carici-Fagetum, Tilia-Subass.</i>	-0.23
48	<i>Carex brizoides-Alnus glutinosa-Ges.</i>	1.18	87	<i>Galio-Carpinetum, Primula veris-Subass.</i>	-0.25
49	<i>Carex brizoides-Molinietalia-Ges.</i>	1.12	88	<i>Aceri-Tilietum, Galeopsis angustifolia-Subass.</i>	-0.25
50	<i>Salicetum cinereae</i>	1.10	89	<i>Vicietum sylvaticae-dumetorum</i>	-0.26
51	<i>Vaccinien-Kiefernforst (Leucobryo-Pinetum)</i>	1.09	90	<i>Hordelymo-Fagetum, reine Subass.</i>	-0.33
52	<i>Bromus erectus-Mesobromion-Ges., ruderales Ausb.</i>	1.09	91	<i>Hordelymo-Fagetum, Festuca altissima-Subass.</i>	-0.36
53	<i>Juncetum filiformis</i>	1.08	92	<i>Arrhenatheretum, Alopecurus-Subass., reine Var.</i>	-0.36
54	<i>Gymnocarpium robertianum, Sesleria-Var.</i>	1.02	93	<i>Fraxino-Aceretum, Ctenidium molluscum-Subass.</i>	-0.55
55	<i>Angelico Cirsietum, Carex nigra-Ausb.</i>	0.99	94	<i>Urtico-Aegopodietum, Phalaris-Subass.</i>	-0.55
56	<i>Mesobrometum</i>	0.94	95	<i>Fraxino-Aceretum, Aconitum variegatum-Subass.</i>	-0.65
57	<i>Filipendulo-Geraniumetum, frühe Phase</i>	0.92	96	<i>Phalarido-Petasitetum hybridum</i>	-0.67
58	<i>Angelico Cirsietum, reine Ausb.</i>	0.88	97	<i>Adoxo-Aceretum</i>	-0.74
			98	<i>Chaerophylletum bulbosi</i>	-0.91

Einige Gesellschaften der *Quercus-Fagetea*, *Artemisietea*, *Molinio-Arrhenatheretea* und *Agrostietea* rechnen ebenfalls zu den solchermaßen geschützten Vegetationseinheiten.

Die höchsten 6d-Werte erreichen die *Vaccinium oxycoccos*-Gesellschaft und die floristisch nahe verwandte *Carex rostrata*-Gesellschaft, die Felsgesellschaften *Cardaminopsietum*, (*Festucapallens*-Subassoziation), *Alyso-Sedetum* und *Diantho-Festucetum*, des weiteren die *Rhytidium*-Variante des *Galeopsietum angustifoliae typicum* sowie das *Helichryso-Festucetum*. Auch eine Waldgesellschaft befindet sich unter den hochrangigen 6d-Gesellschaften, nämlich der Birkensumpfwald (*Salicetum auritae*, *Betula pubescens*-Subassoziation).

Tabelle 8 bringt eine Auflistung aller (Sub-) Assoziationen mit 6d-Charakter in der Pegnitzalb. Hinzuzufügen sind alle übrigen Wasserpflanzen- und Röhrichtgesellschaften der Klassen *Lemnetea*, *Potamogetonetea*, *Phragmitetea* und *Montio-Cardaminetea*, die, mit nur wenigen Aufnahmen belegt, nicht in die Gesamtbewertung aufgenommen wurden, deren 6d-Charakter sich aber nach erfolgter Prüfung erwies.

Die vier Subassoziationen des *Buphthalmo-Pinetum* erreichen Werte zwischen 1,91 und 1,22 und liegen somit auf einem ähnlichen Niveau wie beispielsweise das *Gentiano-Koelerietum* mit den Werten für die drei Untereinheiten von 1,85, 1,60 und 1,39. Ihr 6d-Schutzstatus steht somit außer Frage.

Bei Einwanderung der Buche (bzw. bei Laubholzunterbau) sinkt der 6d-Wert im *Buphthalmo-Pinetum*. Diese Entwicklung verdeutlicht unten stehende Auflistung, in der zur Orientierung die Werte des *Buphthalmo-Pinetum*, des *Carici-Fagetum* und des *Seslerio-Fagetum* mit aufgeführt sind. In der Buchenphase des *Buphthalmo-Pinetum* (Gesellschaft a in Vegetationstabelle 2) liegt er noch bei 1,24, um bei fortschreitender Sukzession in der Kiefernphase des *Carici-Fagetum* (Gesellschaft b in Vegetationstabelle 2) auf 0,38 zu sinken. Im folgenden Entwicklungsstadium (Kiefernphase des *Carici-Fagetum*, Gesellschaft c in Vegetationstabelle 2) ist die 6d-Grenze unterschritten. Das ist für eine naturschutzfachliche Beurteilung von Laubholzunterpflanzungen in Dolomitkiefernwäldern wichtig. Durch derartige Maßnahmen wird der 6d-Charakter nachhaltig verringert.

Tabelle 8

(Sub-)Assoziationen und Gesellschaften im Assoziationsrang mit 6d-Charakter in der Pegnitzalb

<i>Aceri-Tilietum</i> , <i>Anthericum ramosum</i> -Subass.	<i>Filipendulo-Geranietaum</i>
<i>Alopecuretum aequalis</i>	<i>Galeopsietum angustifoliae</i>
<i>Alyso-Sedetum</i>	<i>Gentiano-Koelerietum</i>
<i>Anemone sylvestris-Mesobromion</i> -Ges.	<i>Glycerio-Sparganietum erecti</i>
<i>Angelico Cirsietum</i>	<i>Gymnocarpietum robertiani</i>
<i>Arrhenatheretum</i> , <i>R. bulb.</i> -Subass., <i>Polygala</i> -Ausb.	<i>Helichryso-Festucetum</i>
<i>Arrhenatheretum</i> , <i>R. bulb.</i> -Subass., <i>Salvia</i> -Ausb.	<i>Jasione montana-Corynephorretalia</i> -Ges.
<i>Asplenietum trichomano-rutae-murariae</i>	<i>Juncetum acutiflori</i>
<i>Asplenio-Cystopteridetum</i>	<i>Juncetum filiformis</i>
<i>Brachypodium pinnatum-Trifolion</i> -Ges.	<i>Juncetum squarrosi</i>
<i>Brachypodium</i> -Kiefernforst	<i>Laserpitium latifolium</i> -Ges.
<i>Bromus erectus-Mesobromion</i> -Ges.	<i>Mesobrometum</i>
<i>Buphthalmo-Pinetum</i>	<i>Molinia caerulea-Molinietalia</i> -Ges.
<i>Cardaminopsietum petraeae</i>	<i>Nasturtietum officinalis</i>
<i>Carex acutiformis</i> -Ges.	<i>Phalaridetum arundinaceae</i>
<i>Carex brizoides-Alnus glutinosa</i> -Ges.	<i>Polygalo-Nardetum</i>
<i>Carex brizoides-Molinietalia</i> -Ges.	<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>
<i>Carex disticha-Magnocaricion</i> -Ges.	<i>Ranunculo-Sietum</i>
<i>Carex rostrata</i> -Ges.	<i>Ranunculus repens</i> -Ges., <i>Juncus filiformis</i> -Ausb.
<i>Caricetum davallianae</i>	<i>Rumicetum maritimi</i>
<i>Caricetum fuscae</i>	<i>Sagittario-Sparganietum emersi</i>
<i>Caricetum gracilis</i>	<i>Salicetum auritae</i> , <i>Betula pubescens</i> -Subass.
<i>Caricetum vesicariae</i>	<i>Salicetum cinereae</i>
<i>Carici elongatae-Alnetum</i>	<i>Scirpetum sylvaticae</i>
<i>Convolvulo-Epilobietum</i>	<i>Seseli libanotis-Geranium</i> -Ges.
<i>Convolvulo-Eupatorietum</i>	<i>Seslerio-Fagetum</i>
<i>Cypero-Limoselletum</i>	<i>Sparganietum neglecti</i>
<i>Diantho-Festucetum</i>	<i>Stachyo-Melampyretum</i>
<i>Echium vulgare-Xerobromion</i> -Ges.	<i>Stellario-Alnetum</i>
<i>Eleocharitetum acicularis</i>	<i>Trifolio-Agrimonetum</i> , reine und <i>Torilis</i> -Subass.
<i>Eleocharito-Caricetum bohemicae</i>	<i>Vaccinium oxycoccos</i> -Ges.
<i>Epilobio-Geranietaum</i> , <i>Homelothecium</i> -Subass	
<i>Equiseto-Fraxinetum</i>	

Pflanzengesellschaft	6d-Wert
<i>Bupthalgo-Pinetum</i> , <i>Cardaminopsis</i> -Subass.	1,91
<i>Bupthalgo-Pinetum</i> , reine Subassoziation	1,57
<i>Bupthalgo-Pinetum</i> , <i>Anemone</i> -Subass.	1,50
<i>Bupthalgo-Pinetum</i> , <i>Hylocomium</i> -Subass.	1,22
<i>Bupthalgo-Pinetum</i> , Buchenphase	1,24
<i>Carici-Fagetum seslerietosum</i> , Kiefernphase	0,38
<i>Carici-Fagetum typicum</i> , Kiefernphase	0,19
<i>Seslerio-Fagetum</i>	0,32
<i>Carici-Fagetum typicum</i>	-0,09

Als weiteres, für Naturschutzfragen wichtiges Ergebnis bleibt festzuhalten, daß sämtliche Felsgesellschaften (*Cardaminopsietum*, *Asplenietum*, *Asplenio-Cystopteridetum*, *Epilobio-Geraniatum*,

Homalothecium-Subassoziation, *Alysso-Sedetum* und *Diantho-Festucetum*) 6d-Flächen darstellen. Dies ist im Hinblick auf Zerstörungen der Felsflora durch den zunehmenden Kletterbetrieb bedeutsam.

5.2.2 Gesamtbewertung

Es zeigt sich, daß einige Gesellschaften, wie die meisten Wälder, zwar einen geringen 6d-Wert besitzen (Abb. 12, Tab. 7), in der Gesamtbewertung (Abb. 13, Tab. 9) aber höher rangieren. So erreicht die *Aconitum variegatum*-Subassoziation des *Fraxino-Aceretum* nur einen weit unter der Grenze liegenden 6d-Wert von -0,65, ihre Seltenheit verschafft dieser Waldgesellschaft in der Gesamtbewertung jedoch den hohen Rangplatz 66,5.

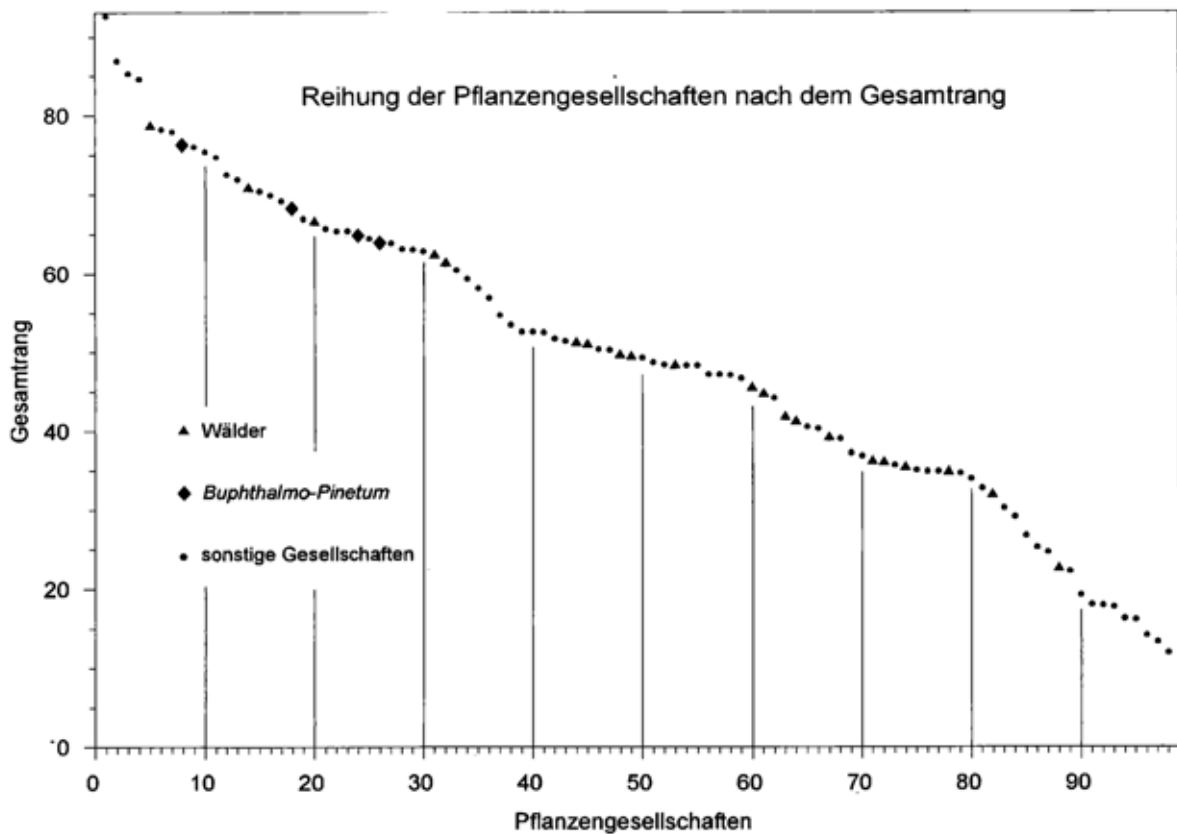


Abbildung 13
Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem Gesamttrang.

Tabelle 9

Reihung der Pflanzengesellschaften nach dem Gesamtrang. Die Nummern 1-98 entsprechen der Anordnung in Abb. 13.

Nr.	Gesellschaft	Gesamtrang	Nr.	Gesellschaft	Gesamtrang
1	<i>Vaccinium oxycoccos</i> -Ges.	92,5	73	<i>Angelico Cirsietum</i> , reine Ausb.	35,6
2	<i>Alopecuretum aequalis</i> , <i>Rumicetum maritimi</i> , <i>Caricetum-bohemicae</i> , <i>Cypero-Limoselletum</i> , <i>Eleocharitetum acicularis</i>	86,9	74	<i>Hordelymo-Fagetum</i> , reine Subass.	35,3
3	<i>Caricetum davallianae</i>	85,3	75	<i>Filipendulo-Geranietum</i> , frühe Phase	35,0
4	<i>Cardaminopsietum petraeae</i> , <i>Festuca pallens</i> -Subass.	84,6	76	<i>Mesobrometum</i> , brachliegend	34,8
5	<i>Salicetum auritae</i> , <i>Betula pubescens</i> -Subass.	78,6	77	<i>Phalarido-Petasitetum hybridi</i>	34,8
6	<i>Diantho-Festucetum</i>	78,2	78	<i>Carici-Fagetum</i> , reine Subass.	34,7
7	<i>Gymnocarpietum robertiani</i> , <i>Sesleria</i> -Var.	77,9	79	<i>Trifolio-Agrimonetum</i>	34,6
8	<i>Bupthalamo-Pinetum</i> , <i>Cardaminopsis</i> -Subass.	76,2	80	<i>Filipendulo-Geranietum</i> , reine Ausb.	33,9
9	<i>Carex rostrata</i> -Ges.	76,0	81	<i>Vicietum sylvaticae-dumetorum</i>	32,7
10	<i>Cardaminopsietum petraeae</i> , reine Subass.	75,4	82	<i>Brachypodium-Kiefernforst</i>	31,8
11	<i>Helichryso-Festucetum</i>	74,7	83	<i>Brachypodium pinnatum-Trifolion</i> -Ges.	30,2
12	<i>Gymnocarpietum robertiani</i> , reine Var.	72,5	84	<i>Convolvulo-Epilobietum</i> , <i>Convolvulo-Eupatorietum</i>	29,1
13	<i>Juncetum squarrosi</i>	71,9	85	<i>Filipendulo-Geranietum</i> , <i>Urtica</i> -Ausb.	26,7
14	<i>Carici elongatae-Alnetum</i>	70,8	86	<i>Trifolio-Agrimonetum</i> , <i>Torilis</i> -Subass.	25,2
15	<i>Jasione montana-Corynephorretalia</i> -Ges.	70,4	87	<i>Carex brizoides-Molinietalia</i> -Ges.	24,6
16	<i>Alyso-Sedetum</i>	69,9	88	<i>Vaccinien-Kiefernforst (Leucobryo-Pinetum)</i>	22,5
17	<i>Galeopsietum angustifoliae typicum</i> , <i>Rhytidium</i> -Var.	69,2	89	<i>Urtico-Aegopodietum</i> , <i>Phalaris</i> -Subass.	22,2
18	<i>Bupthalamo-Pinetum</i> , <i>Hylocomium</i> -Subass.	68,6	90	<i>Chaerophylletum bulbosi</i>	19,2
19	<i>Juncetum acutiflori</i>	66,9	91	<i>Poo-Trisetetum</i> , <i>Polygonum</i> -Subass.	18,0
20	<i>Fraxino-Aceretum</i> , <i>Aconitum variegatum</i> -Subass.	66,5	92	<i>Trifolio-Agrimonetum</i> , <i>Aegopodium</i> -Subass.	17,9
21	<i>Sagittario-Sparganietum emersi</i>	65,7	93	<i>Ranunculus repens</i> -Ges., reine Ausb.	17,7
22	<i>Asplenio-Cystopteridetum</i>	65,4	94	<i>Arrhenatheretum</i> , <i>R. bulb.</i> -Subass, reine Var.	16,2
23	<i>Gentiano-Koelerietum</i> , <i>Trifolium repens</i> -Ausb.	65,4	95	<i>Holcus mollis</i> -Ges.	16,1
24	<i>Bupthalamo-Pinetum</i> , <i>Anemone</i> -Subass.	64,8	96	<i>Arrhenatheretum</i> , <i>Alopecurus</i> -Subass., <i>Lychnis</i> -Var.	14,1
25	<i>Echium vulgare-Xerobromion</i> -Ges.	64,4	97	<i>Poo-Trisetetum</i> , reine Subass.	13,3
26	<i>Bupthalamo-Pinetum</i> , reine Subass.	64,0	98	<i>Arrhenatheretum</i> , <i>Alopecurus</i> -Subass., reine Var.	11,9
27	<i>Seseli libanotis-Geranion</i> -Ges.	63,8			
28	<i>Caricetum fuscae</i>	63,1			
29	<i>Galeopsietum angustifoliae typicum</i> , reine Var.	63,0			
30	<i>Stachyo-Melampyretum</i>	62,8			
31	<i>Seslerio-Fagetum</i>	62,3			
32	<i>Aceri-Tilietum</i> , <i>Anthericum ramosum</i> -Subass.	61,2			
33	<i>Polygalo-Nardetum</i>	60,4			
34	<i>Ranunculo-Sietum</i>	59,3			
35	<i>Mesobrometum</i>	58,1			
36	<i>Gentiano-Koelerietum</i> , reine Ausb.	56,9			
37	<i>Caricetum gracilis</i>	54,7			
38	<i>Bromus erectus-Mesobromion</i> -Ges.	53,5			
39	<i>Galeopsietum angustifoliae</i> , <i>Vincetoxicum</i> -Subass.	52,6			
40	<i>Glycerio-Sparganietum erecti</i> , <i>Sparganietum neglecti</i>	52,6			
41	<i>Ranunculus repens</i> -Ges., <i>Juncus filiformis</i> -Ausb.	52,5			
42	<i>Arrhenatheretum</i> , <i>R. bulb.</i> -Subass., <i>Polygala</i> -Ausb.	51,7			
43	<i>Laserpitium latifolium</i> -Ges.	51,4			
44	<i>Hordelymo-Fagetum</i> , <i>Festuca altissima</i> -Subass.	51,3			
45	<i>Fraxino-Aceretum</i> , <i>Ctenidium molluscum</i> -Subass.	51,0			
46	<i>Caricetum vesicariae</i>	50,4			
47	<i>Anemone sylvestris-Mesobromion</i> -Ges.	50,3			
48	<i>Adoxo-Aceretum</i>	49,6			
49	<i>Equiseto-Fraxinetum</i>	49,5			
50	<i>Juncetum filiformis</i>	49,3			
51	<i>Angelico-Cirsietum</i> , <i>Carex nigra</i> -Ausb.	48,7			
52	<i>Nasturtietum officinalis</i>	48,4			
53	<i>Galio-Carpinetum</i> , <i>Primula veris</i> -Subass.	48,3			
54	<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	48,3			
55	<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	48,3			
56	<i>Gentiano-Koelerietum</i> , <i>Viola hirta</i> -Ausb.	47,2			
57	<i>Molinia caerulea-Molinietalia</i> -Ges.	47,2			
58	<i>Carex disticha-Magnocaricion</i> -Ges.	47,1			
59	<i>Carex acutiformis</i> -Ges.	46,7			
60	<i>Salicetum cinereae</i>	45,5			
61	<i>Aceri-Tilietum</i> , <i>Galeopsis angustifolia</i> -Subass.	44,7			
62	<i>Scirpetum sylvaticae</i>	44,2			
63	<i>Stellario-Alnetum</i>	41,7			
64	<i>Carici-Fagetum</i> , <i>Tilia</i> -Subass.	41,2			
65	<i>Bromus erectus-Mesobromion</i> -Ges., ruderales Ausb.	40,5			
66	<i>Epilobio-Geranietum</i> , <i>Homalothecium</i> -Subass.	40,3			
67	<i>Rhamno-Cornetum</i> , <i>Pruno-Ligustretum</i>	39,1			
68	<i>Festuco-Cynosuretum</i>	39,0			
69	<i>Asplenium trichomanes-rutae-murariae</i>	37,2			
70	<i>Arrhenatheretum</i> , <i>R. bulb.</i> -Subass., <i>Salvia</i> -Ausb.	36,8			
71	<i>Carex brizoides-Alnus glutinosa</i> -Ges.	36,1			
72	<i>Hordelymo-Fagetum</i> , <i>Carex montana</i> -Subass.	36,0			

Nicht alle Nicht-6d-Flächen sind also per se aus Naturschutzsicht als weniger wertvoll anzusehen.

Andererseits gibt es Gesellschaften, die nach der durchgeführten Bewertungsmethode zwar über der 6d-Grenze liegen, insgesamt aber untere Ränge einnehmen. Dies ist bei der *Vaccinien-Kiefernforstgesellschaft*, der *Holcus mollis*-Gesellschaft und der reinen Ausbildung der *Ranunculus repens*-Gesellschaft der Fall. Eine Unterschutzstellung dieser verbreiteten und ungefährdeten Pflanzengesellschaften erscheint unnötig.

Für die bessere Bewertung derartiger 6d-Grenzfälle sollte im Gesetz festgelegt werden, daß neben den oben genannten standörtlichen Voraussetzungen auch weitere Bedingungen, wie z. B. die Seltenheit des Vorkommens, für die Einstufung als geschützte Fläche im Sinne des Artikels 6d erfüllt sein müssen.

In der Gesamtqualifikation (Abb. 13, Tab. 9, die Tabellen mit den vollständigen Daten sind bei HEMP 1995 zu finden) nehmen sämtliche Subassoziationen des *Bupthalamo-Pinetum* höchste Ränge ein. Dies stellt sie in die Gruppe der schützwürdigsten Gesellschaften der Pegnitzalb. Insbesondere ist die Spitzenposition beim RL-Wert (mittlere Zahl an Rote Liste- und geschützten Arten 9,9, meist Orchideen) hervorzuheben. Der Orchideenreichtum wird von keiner anderen Pflanzengesellschaft der Pegnitzalb erreicht. Überdies ist das *Bupthalamo-Pinetum* Hauptlebensraum für die beiden Eiszeitrelikte *Cardaminopsis petraea* und *Saxifraga decipiens*. Bedenkt man, daß in der Nördlichen Frankenalb die einzigen Vorkommen dieses Waldtyps liegen und berücksichtigt man ferner den aufgezeigten kulturhistorischen Aspekt und das wahrscheinlich hohe Alter dieser als Reliktstandort für viele de- und präalpine Arten

dienenden Wälder, so wird die große Bedeutung des *Bupthalamo-Pinetum* ersichtlich.

5.2.3 Bedeutung des *Bupthalamo-Pinetum* für die Tierwelt

Im vorgestellten Bewertungssystem konnten faunistische Gesichtspunkte nicht berücksichtigt werden. Deshalb soll an dieser Stelle auf die Bedeutung des *Bupthalamo-Pinetum* für die Tierwelt eingegangen werden.

Die geringe Schattenwirkung des lichten Kronendaches (die in Südlagen nur wenig mehr als 20% des realiven Lichtgenusses beträgt und selbst in Nordlagen 50% kaum überschreitet, HEMP 1996a), das Fehlen bis zum Boden reichender, ausladender Äste bei Waldrandbäumen, die im Gegensatz zu Buchenlaub andersartige Struktur der Nadelstreu, das sandige Substrat, das spezielle Mikroklima (vgl. GEIGER 1961, WALTER 1986) und der durch den Kuppencharakter bedingte Reichtum an geböschten, südexponierten Waldrändern mit ihren meist vorgelagerten Säumen und Trockenrasen (Tafel 1) machen die Dolomitzkiefernwälder und ihre Randbereiche zu einem idealen Lebensraum z. B. für Heuschrecken und Tagfalter (Tafel 2). Die Beson-

derheit liegt zudem im Mosaik von Säumen, Trockenrasen, Feldrainen und offenen, leicht zu passierenden Wäldern, die kaum eine Barrierewirkung ausüben.

Während die meisten anderen Wälder höchstens in der Kronenschicht Laubheuschrecken beherbergen, weist das *Bupthalamo-Pinetum* mit der Roten Keulenschrecke (*Gomphocerus rufus*), der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*), der Gewöhnlichen Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoptera*), der Waldgrille (*Nemobius sylvestris*) und der Plumpschrecke (*Isophya pyrenea*, Tafel 2) eine spezielle Heuschreckengemeinschaft am Waldboden auf (HEMP & HEMP 1996).

An den südexponierten Waldrändern können zahlreiche wärmeliebende Heuschrecken, allen voran die stark gefährdete (RL 2) Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus*), das Charaktertier der Dolomitzkuppenalb, stabile Populationen an den Kiefernwaldrändern im *Helichryso-Festucetum* aufbauen (HEMP & HEMP 1996). Unter regengeschützten Erdanrissen liegen oft ganze Kolonien des Ameisenlöwen (*Myrmeleon formicarius*) und auch der Wolfsmilchschwärmer (*Celerio euphorbiae*, Tafel 2) hat hier seinen Verbreitungsschwerpunkt in der Pegnitzalb.

Tabelle 10

Artenliste der Heuschrecken in den Kiefernwald-Trockenrasen-Komplexen.

Lateinischer Artname	Deutscher Artname	RL-Status*
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	4R
<i>Chorthippus apricarius</i>	Feld-Grashüpfer	3
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtigall-Grashüpfer	
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	4R
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	3
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	
<i>Chorthippus vagans</i>	Steppen-Grashüpfer	3
<i>Chrysochraon brachyptera</i>	Kleine Goldschrecke	
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	3
<i>Gomphocerus rufus</i>	Rote Keulenschrecke	
<i>Isophya pyrenea</i>	Plumpschrecke	
<i>Meconema thalassinum</i>	Eichenschrecke	
<i>Mecostethus grossus</i>	Sumpfschrecke	3
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	
<i>Metrioptera roeseli</i>	Roesels Beißschrecke	
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	4R
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschrecke	4R
<i>Nemobius sylvestris</i>	Waldgrille	
<i>Omocestus hämorrhoidalis</i>	Rotleibiger Grashüpfer	3
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	Gewöhnliche Strauchschrecke	
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	3
<i>Psophus stridulus</i>	Rotflügelige Schnarrschrecke	2
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heide-Grashüpfer	4R
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	Schwarzfleckiger Grashüpfer	2
<i>Tetrix bipunctata kraussi</i>	Zweipunkt-Dornschröcke	
<i>Tettigonia viridissima</i>	Großes Heupferd	

* nach KRIEGBAUM 1993

Herausragend ist auch der Reichtum an Tagfaltern in den Hauptverbreitungsgebieten des *Bupthalamo-Pinetum*, die im *Helichryso-Festucetum*, besonders aber in der *Anemone-sylvestris-Mesobromion*-Gesellschaft ein üppiges Nahrungsangebot finden. Als auffällige Arten fliegen hier im Frühjahr der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*), später im Jahr verschiedene Scheckenfalterarten, der Sil-

bergrüne Bläuling (*Lysandra coridon*), der Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperanthus*), der Kaisermantel (*Argynnis paphia*) und das Große Ochsenauge (*Maniola jurtina*).

Insgesamt kommen in den Kiefernwald-Trockenrasen-Komplexen 28 Heuschrecken- (aus C. HEMP 1995) und 51 Tagfalterarten vor, die den Tabellen 10 und 11 zu entnehmen sind.

Tabelle 11

Artenliste der Tagfalter in den Kiefernwald-Trockenrasen-Komplexen.

Lateinischer Art- und Familienname	Deutscher Artname	RL-Status **
Papilionidae		
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz	4R
Pieridae		
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter	
<i>Colias croceus</i>	Postillion	
<i>Colias hyale</i>	Weißklee-Gelbling	4R
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter	
<i>Leptidea sinapis</i>	Tintenfleck-Weißling	
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling	
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weißling	
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling	
Nymphalidae		
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	
<i>Apatura ilia</i>	Kleiner Schillerfalter	3
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen	
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel	
<i>Clossiana dia</i>	Magerrasen-Perlmutterfalter	4R
<i>Cynthia cardui</i>	Distelfalter	
<i>Inachis io</i>	Tagpfauenauge	
<i>Issoria lathonia</i>	Kleiner Perlmutterfalter	
<i>Mellicta athalia</i>	Wachtelweizen-Scheckenfalter	
<i>Mellicta aurelia</i>	Ehrenpreis-Scheckenfalter	3
<i>Mellicta britomartis</i>	Östlicher Scheckenfalter	3
<i>Nymphalis antiopa</i>	Trauermantel	3
<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter	
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral	
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	
Satyridae		
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Schornsteinfeger	
<i>Coenonympha arcania</i>	Perlgrasfalter	
<i>Coenonympha glycerion</i>	Rostbraunes Wiesenvögelchen	3
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	
<i>Erebia aethiops</i>	Graubindiger Mohrenfalter	
<i>Maniola jurtina</i>	Großes Ochsenauge	
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter	
<i>Pararge aegeria</i>	Waldbrettspiel	
Lycaenidae		
<i>Aricia spec.</i>	Sonnenröschen-Bläuling	4R/4S
<i>Callophrys rubi</i>	Brombeer-Zipfelfalter	
<i>Cupido minimus</i>	Winziger Bläuling	4R
<i>Fixenia pruni</i>	Pflaumen-Zipfelfalter	3
<i>Hamearis lucina</i>	Schlüsselblumenfalter	3
<i>Lycaena phlaeas</i>	Kleiner Feuerfalter	
<i>Lysandra coridon</i>	Silbergrüner Bläuling	
<i>Maculinea arion</i>	Schwarzfleckiger Ameisen-Bläuling	3
<i>Plebicula thersites</i>	Esparsetten-Bläuling	3

Lateinischer Art- und Familienname	Deutscher Artname	RL-Status **
<i>Polyommatus icarus</i>	Gemeiner Bläuling	
<i>Satyrium acaciae</i>	Kleiner Schlehen-Zipfelfalter	2
<i>Satyrium spini</i>	Kreuzdorn-Zipfelfalter	3
Hesperiidae		
<i>Carterocephalus palaemon</i>	Bunter Dickkopffalter	
<i>Erynnis tages</i>	Kronwicken-Dickkopffalter	
<i>Hesperia comma</i>	Kommalfalter	
<i>Ochlodes venatus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter	
<i>Pyrgus alveus</i>	Halbwürfelfalter	3
<i>Pyrgus spec.</i>	Würfelfalter	
<i>Thymelicus lineolus</i>	Schwarzkolbiger Braundickkopffalter	
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Braunkolbiger Braundickkopffalter	

** nach GEYER & BÜCKER 1993

6. Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Das *Bupthalamo-Pinetum* nimmt in der Pegnitzalb rund 450 ha ein. Bei einer gesamten Waldfläche von schätzungsweise 400 qkm sind dies nur 1,1% der Waldfläche. Abgesehen von der natürlichen Seltenheit dieser Wälder und der an vielen Stellen zu beobachtenden Laubholz- und Fichtenunterwanderung sind sie auch von anderer Seite bedroht. Seit 1987 wurden allein im Kartierungsgebiet rund 15 ha Kiefernwald auf Gemeindegrund eingezäunt und mit Laubhölzern unterpflanzt (HEMP 1990). Zwar konnten weitere Einzäunungen in Absprache mit dem für Naturschutzfragen sehr aufgeschlossenen Forstamt Hersbruck dort verhindert werden, im gesamten Untersuchungsgebiet hat sich diese Entwicklung aber gerade in den letzten Jahren in Privatwäldern durch bereitgestellte EG-Mittel verstärkt, so daß es heute kaum mehr ein Kiefernwaldgebiet ohne eingezäunte und nachgepflanzte Bereiche gibt. Abb. 14 verdeutlicht dies.

Durch die ungleich stärkere Beschattung der Laubbäume und die bodenverbessernde Wirkung der Laubstreu verlieren nicht nur diese Flächen ihren 6d-Charakter, sondern auch die angrenzenden Trockenrasen und Säume. (Vgl. z.B. den Rückgang von *Orobancha coerulescens* im *Helichryso-Festucetum*; HEMP im Druck). So begrüßenswert im allgemeinen die Umwandlung von Nadel- in Laubwald ist, so bedauerlich ist sie in diesem konkreten Ausnahmefall. Trockenwälder, wie sie in der Dolomittuppenalb vorkommen, sind in der Nördlichen Frankenalb nur zerstreut zu finden, bayernweit stellen sie eine große Ausnahme dar. Hier sollte der forstwirtschaftliche Nutzgedanke hinter den Naturschutzgedanken zurücktreten und der 6d-Status der Dolomitkiefernwälder bei den Oberforstdirektionen und am Staatsministerium anerkannt werden.

Sofern sich die Kiefernwälder zu stark auflichten, kommt zur Verjüngung nur die Kiefer in Frage. Nur die Kiefer gewährleistet mit ihrem lichten Kronendach das Überleben dieser licht- und wärmebedürftigen Lebensgemeinschaft. In der Jugendphase beeinträchtigt sie die Krautschicht ebenfalls weit weniger als jeder andere Baum. Auch das Einbringen von inselartigen Laubbaumbeständen würde auf Dauer die Zerstörung dieser Steppenheide-

Kiefernwälder nach sich ziehen, da sich die Laubbäume von hier aus langsam ausbreiteten.

Da außer der Holzentnahme keine sonstige Nutzung (z. B. Streuentnahme) stattfindet, ist bei Verwendung der Kiefer auch die von den Forstbehörden befürchtete Degradierung der Böden nicht gegeben. Es bleibt allerdings abzuwarten, ob und wie sich langfristig die nicht streugerechten Bestände durch Humusbildung verändern werden. Mittelfristig (in den nächsten Jahrzehnten) ist jedoch mit keiner gravierenden Veränderung zu rechnen. Interessant wäre in diesem Zusammenhang, die Entwicklung eines in traditioneller Weise streugerechten Kiefernwaldes mit ungerechten zu vergleichen.

Es sind jeweils nur kleinere Flächen bis 0,2 ha mit Kiefern zu verjüngen. Da während der Einzäunungsphase Sträucher aufwachsen werden, ist möglichst auf Einzäunungen zu verzichten. Staatliche Zuschüsse für Laubholzunterbau müssen in den entsprechenden Gebieten unverzüglich ausgesetzt werden.

Wie bei dem Entbuschen von Halbtrockenrasen, muß in Teilbereichen der Kiefernwälder, besonders in Nordlagen, eine „Entfichtung“ vorgenommen werden. Für derartige Aktionen kommen in der Regel nur solche Flächen in Frage, auf denen die Fichtenunterwanderung noch nicht zu stark fortgeschritten ist. Das bedeutet, es sind vor allem Jungfichten betroffen.

Für die Durchsetzung dieser Nutzungsvorschriften ist es unabdingbar, ein Förderprogramm für die Trockenwälder einzuführen, ähnlich wie beim Erschwernisausgleich für die Bewirtschaftung von Feuchtwiesen. Mit der Akzeptanz durch die Eigentümer steht und fällt der Schutz der Dolomitkiefernwälder.

Die Eigentümer müssen dafür entschädigt werden, daß

sie zur Verjüngung nur die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) verwenden, was aus wirtschaftlicher Sicht genau genommen keinen Nachteil bedeutet, da unter den gegebenen Verhältnissen die Kiefer als anspruchsloser Baum die besten Erträge liefert. Langfristig ist jedoch die bodenverbessernde und damit ertragssteigernde Wirkung der Buche in Rechnung zu stellen.

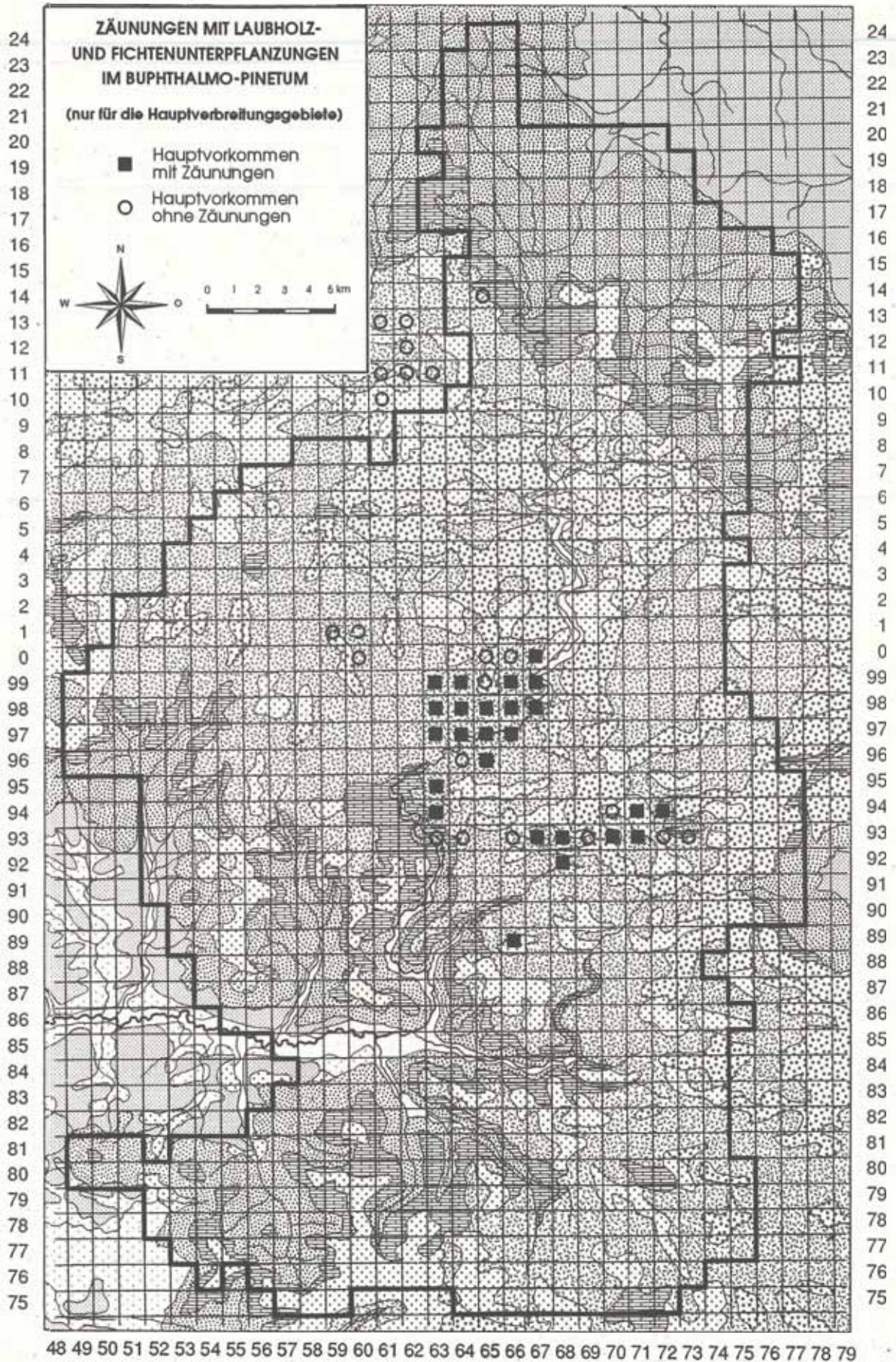


Abbildung 14

Eingezäunte und mit Laubböhlern und Fichten unterpflanzte Bestände des *Bupthalamo-Pinetum* (nur für die Hauptverbreitungsgebiete).

bei größeren Pflanzaktionen die Verjüngungsflächen mosaikartig verteilt werden und jeweils 0,2 ha nicht überschreiten.

auf Zäunungen möglichst verzichtet wird bzw. diese so bald wie möglich abgebaut werden und somit Verluste des Pflanzgutes durch Wildverbiß auftreten können.

eventuell Jungfichten beseitigt werden.

keine sonstigen Standortveränderungen vorgenommen werden.

Die hier vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen sollten sich auf die Hauptverbreitungsgebiete des *Bupthalamo-Pinetum* (bei Neuhaus-Velden, Achtel-Ratzenhof, Plech, Bronn-Willenreuth) konzentrieren. Ähnlich wie für die Dolomitzuppenalb bei Neuhaus-Velden sind zunächst kombinierte Nutzungs- und Pflegekonzepte zu erarbeiten.

7. Zusammenfassung

Die Dolomitzkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb nehmen aufgrund ihrer speziellen Artenzusammensetzung, ihrer vergleichsweise großflächigen Ausdehnung, ihrer geologisch bedingten Eigenheit sowie ihrer kulturhistorischen Entwicklungsgeschichte eine Sonderstellung ein.

Eine charakteristische Artenkombination, die die Kiefernwälder der Nördlichen Frankenalb deutlich vom *Cytiso-Pinetum* der Südlichen Frankenalb unterscheidet, weist sie als eigenständige Assoziation (*Bupthalamo-Pinetum*) innerhalb der *Erico-Pinetea* aus.

Die geologischen Besonderheiten der Nördlichen Frankenalb (verbreitetes Vorkommen von Riffdolomiten, die Ries-Wiesent-Riffschranke, ihr Muldenbau) erklären die Beschränkung des *Bupthalamo-Pinetum* auf die Pegnitz- und Teile der Wiesentalb.

Das *Bupthalamo-Pinetum* erscheint als durch den Menschen gewissermaßen konservierte, alte Reliktgesellschaft („anthropo-zoophylakte Reliktgesellschaft“), die ihre Existenz zum großen Teil anthropogener Nutzung verdankt. Nur in Ausnahmefällen stellt sie die potentielle natürliche Vegetation dar. Die derzeit noch vorhandenen Bestände werden nicht zuletzt durch den hohen Wildbesatz in den betreffenden Gegenden erhalten.

Forstliche Waldbaumaßnahmen (Laubholzunterbau) der letzten Jahre drohen zunehmend, die Dolomitzkiefernwälder und damit ein charakteristisches Landschaftselement und den Lebensraum zahlreicher gefährdeter Pflanzenarten langfristig zu zerstören. Bei der naturschutzfachlichen Beurteilung derartiger Maßnahmen steht die Frage im Mittelpunkt, ob es sich beim *Bupthalamo-Pinetum* um nach Art. 6d des BayNatSchG geschützte Trokenflächen handelt.

Hierzu wurde ein Bewertungsverfahren entwickelt und am gesamten Gesellschaftsinventar der Pegnitzalb (124 Assoziationen und 27 Gesellschaften auf Assoziationsniveau mit über 1000 Arten) erprobt, das Modellcharakter haben und auf andere Gebiete Bayerns übertragen werden kann. Die Festlegung des 6d-Schutzstatus erfolgte auf der Grundlage der Ellenberg-Zeigerwerte. Für eine umfassende naturschutzfachliche Beurteilung wurden als

weitere Kriterien Vorkommen von regional seltenen und Rote-Liste-Arten, Fundortzahl und Rote-Liste-Status der Gesellschaft herangezogen. In die Bewertung flossen über 2000 Vegetationsaufnahmen ein.

Insgesamt fallen hiernach in der Pegnitzalb 65 (Sub-) Assoziationen unter den Artikel 6d. Bei der Auswertung erwies sich der eindeutige 6d-Schutzstatus des *Bupthalamo-Pinetum*. Es konnte gezeigt werden, daß Laubholzunterpflanzungen zum Verlust des 6d-Charakters führen.

Die hohe wissenschaftliche und naturschutzfachliche Bedeutung des *Bupthalamo-Pinetum* läßt sich in folgende Punkte zusammenfassen:

Das *Bupthalamo-Pinetum* kommt nur in der Nördlichen und Teilen der Mittleren Frankenalb vor.

Das *Bupthalamo-Pinetum* ist eine durch jahrtausendelange menschliche Nutzung geformte, alte Pflanzengesellschaft, die als Reliktstandort für viele de- und präalpine Arten dient.

Dolomitzkiefernwälder stehen unter dem Schutz des Artikels 6d des BayNatSchG und nehmen unter den 6d-Flächen hohe Ränge ein.

Dolomitzkiefernwälder sind, ähnlich wie die Wacholderheiden, ein typisches Landschaftselement der Frankenalb und erfüllen durch ihren lichten, blumenbunten Charakter eine wichtige Erholungsfunktion.

8. Literaturverzeichnis

- AMMER, U., UTSCHIK, H. (1988): Zur ökologischen Wertanalyse im Wald.-Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 84: 37-50.
- ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG IN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (1980): Forstliche Standortsaufnahme. 188 S. Münster-Hiltrup.
- AUGUSTIN, H. (1991): Die Waldgesellschaften des Oberpfälzer Waldes.-Hoppea 52: 1-314. Regensburg.
- AUHAGEN, A. (1982): Vorschlag für ein Bewertungsverfahren der Rote-Liste-Arten aufgezeigt am Beispiel der Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (W).-Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 11: 59-76. TU Berlin.
- BEITRÄGE ZUR STATISTIK DES KÖNIGREICHS BAYERN (1887): Die landwirtschaftliche Bodenbenützung in Bayern nach der Erhebung des Jahres 1883 und die landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern. Ergebnisse der Berufszählung vom 5. Juni 1882, IV Theil, LI. Heft. 248 S. München.
- BÖCKER, R., KOWARIK, I., BORNKAMM, R. (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg.-Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Festschrift Ellenberg) 11: 35-56.
- BRÄKER, S. (1988): Ein Geoökotopkataster der Nördlichen Frankenalb.-Tübinger Geographische Studien 100: 207-240. Tübingen.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1932): Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beih. Bot. Centralbl. 49, Erg. Bd. 1932: 7-42.

- (1964):
Pflanzensoziologie. 865 S. Wien.
- BRESINSKY, A. (1965):
Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelementes im Vorland nördlich der Alpen.-Ber. Bayer. Bot. Ges. 38: 5-67.
- DIERSCHKE, H. (1984): Natürlichkeitsgrade von Pflanzengesellschaften unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation Mitteleuropas.-Phytocoenologia 12 (2/3): 173-184.
- DIERSSEN, K. (1990):
Einführung in die Pflanzensoziologie; Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt. 241 S.
- DURWEN, K.-J. (1982):
Zur Nutzung von Zeigerwerten und artspezifischen Merkmalen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas für Zwecke der Landschaftsökologie und -planung mit Hilfe der EDV Voraussetzungen, Instrumentarien, Methoden und Möglichkeiten.-Arbeitsberichte des Lehrstuhls Landschaftsökologie, Heft 5: 30-138. Münster.
- EHRENDORFER, F. (1973):
Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 318 S. Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1954): Steppenheide und Waldheide.-Erdkunde 8: 188 - 194.
- (1973) (Hrsg.):
Ökosystemforschung; Springer Verlag. 280 S. Heidelberg, Berlin, New York.
- ELLENBERG, H., KLÖTZLI, F. (1972):
Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw. 48(4): 587-930. Zürich.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V WERNER, W., PAULISSEN, D. (1991):
Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.-Scripta Geobotanica 18. 248 S. Göttingen.
- ELLENBERG, H. JUN. (1983):
Gefährdung wildblühender Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Versuch einer ökologischen Betrachtung.-Forstarchiv 54 (4): 127-133.
- (1985):
Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen.-Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 136, 1: 19-39. Zürich.
- ERNST, F. (1936):
Aus der Waldgeschichte der schlechtwüchsigen Kieferngebiete der Bayer. Oberpfalz (und Oberfrankens) vom ausgehenden Mittelalter bis zum Dreißigjährigen Krieg.-Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns 26: 11-66. München.
- FINK, H. G., VIBRANS, H., VOLLMER, I. (1992):
Synopsis der Roten Listen Gefäßpflanzen.-Schr.Reihe Vegetationskde. 22. 262 S.
- FISCHER, A., PFADENHAUER, J. (1991):
Rote Listen von Pflanzengesellschaften. Naturschutz und Landschaftsplanung 6: 229-232.
- FRAHM, I.-P., FREY, W. (1983):
Moosflora; 522 S. Stuttgart.
- FREYBERG, B. V. (1969):
Tektonische Karte der Fränkischen Alb und ihrer Umgebung. Erlanger geologische Abhandlungen 77. 81 S.
- GATTERER, K. (1995):
Flora des Regnitzgebietes. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen im Regnitzgebiet; dritter Zwischenbericht der Kartierung des Vereins zur Erforschung der Flora des Regnitzgebietes e.V. 368 S.
- GAUCKLER, K. (1938):
Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung.-Ber. Bayer. Bot. Ges. 23: 5-134. München.
- GEIGER, R. (1962):
Das Klima der bodennahen Luftschicht; 4. Aufl., 646 S. Braunschweig.
- GEISER, R. (1992):
Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandchaft.-(Wald oder Weideland. Zur Naturgeschichte Mitteleuropas). Laufener Seminarbeiträge 2: 22-34.
- GEYER, A., BÜCKER, M. (1993):
Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. Tagfalter (Rhopalocera). S. 102-105; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hsg.). München.
- GOETZE, F., MEYER, R. K. F., TREIBS, W. (1975):
Geologische Karte von Bayern 1:25000. Erläuterungen zum Blatt Nr 6334 Betzenstein. 144 S. München.
- (1975):
Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000. Blatt 6334 Betzenstein.
- GRADMANN, R. (1901):
Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung.-Geogr. Ztschr. 7: 361-377, 435-447.
- (1906):
Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte.-Geogr. Ztschr. 12: 305-325.
- (1936):
Vorgeschichtliche Landwirtschaft und Besiedlung.-Geogr. Ztschr. 42: 378-386.
- (1933):
Die Steppenheidetheorie.- Geogr. Zeitschr. 39: 265-278.
- (1992):
Pflanzenleben der Schwäbischen Alb; 5 Auflage. 469 S. Stuttgart.
- HAEUPLER, M. (1976):
Die verschollenen und gefährdeten Gefäßpflanzen Niedersachsens, Ursachen ihres Rückgangs und zeitliche Fluktuation der Flora.-Schriftenreihe für Vegetationskunde 10: 125-131.
- (1982):
Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation.-Dissertationes Botanicae 65.
- HAHNE, J. (1992):
Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte im nordöstlichen Bayern (Bayerisches Vogtland, Fichtelgebirge, Steinwald).-Flora 187: 169-200.
- HEIDER, J. (1954):
Das bayerische Kataster. Geschichte, Inhalt und Auswertung der rentamtlichen Kataster, Lager- und Grundbücher in Bayern sowie der zugehörigen Flurkarten.-Bayerische Heimatforschung 8. 70S. München-Pasing.
- HEMP, A. (1990):
Pflegekonzepkt Dolomitkuppenalb bei Neuhaus; unveröffentlichtes Gutachten für den Landkreis Nürnberger Land. 61 S.
- (1995):
Die Dolomitzkiefernwälder der Nördlichen Frankenalb. Dissertation, Universität Bayreuth.-Bayreuther Forum Ökologie. Band 22.
- (1996a):
Ökologie, Verbreitung und Gesellschaftsanschluß ausgewählter Eiszeitrelikte (Cardaminopsis petraea, Draba aizoides, Saxifraga decipiens, Arabis alpina und Asplenium viride) in der Pegnitzalb.-Ber. Bayer. Bot. Ges. 66.
- HEMP, A. (1996 b):
Reliktöhrenwälder in der Frankenalb?-Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, Band 23.
- HEMP, A. (1996c):
Landschaft und Vegetation der Pegnitzalb. Natur und Mensch 1995, Jahresmitteilungen der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg: 9-21.
- HEMP, A. (im Druck):
Orobancha coerulea Steph.- Eine in Deutschland vom Aussterben bedrohte Sommerwurz-Art. Hoppea 57.
- HEMP, C. (1995):
Die Heuschreckenfauna der Dolomitkuppenalb bei Neuhaus/Velden; unveröffentlichtes Gutachten für den Bund Naturschutz, Hersbruck. 37 S.
- HEMP, C., HEMP, A. (1996):
Die Heuschreckenfauna der Dolomitkuppenalb bei Neuhaus-Velden und ihre Beziehung zur Vegetation. Ber.- Naturwiss. Ges. Bayreuth 23.

- HOHENESTER, A. (1960):
Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomit-
sanden im nördlichen Bayern.-Ber. Bayer. Bot. Ges. 33:
30-83.
- (1978):
Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittel-
franken (Region 7). Erlanger Geographische Arbeiten, 62
S. Selbstverlag der Fränkischen Geographischen Gesell-
schaft in Kommission bei Palm & Enke. 57 S. Erlangen.
- HORNDASCH, M. (1979):
Das Antlitz des mittelfränkischen Waldes im Wandel von 5
Jahrhunderten.-Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung
Bayerns, Heft 40. 355 S. München.
- JALAS, J. (1955):
Hemerober und hemerochrome Pflanzenarten. Ein terminolo-
gischer Reformversuch.-Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 72: 1-15.
- JÜLICH, W. (1984):
Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. In:
Gams, H. (Hrsg.): Kleine Kryptogamenflora, Bd. 2b/1
Basidiomyceten 1. Teil. 626 S.
- KNIPPING, M. (1989):
Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte des
Oberpfälzer Waldes. Dissertationes Botanicae, Band 140.
209 S. Stuttgart.
- KNOCH, K. (Hrsg.) (1952):
Klimaatlas von Bayern. Kissingen.
- KORNECK, D., SUKOPP, H. (1988):
Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland aus-
gestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und
Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und
Biotopschutz.-Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft
19. 209 S. Bonn-Bad Godesberg.
- KOWARIK, I. (1988):
Zum menschlichen Einfluß auf Flora und Vegetation.
Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am
Beispiel von Berlin (West).-Landschaftsentwicklung und
Umweltforschung 56. 280 S. TU Berlin.
- KOWARIK, I., SEIDLING, W. (1989):
Zeigerwertberechnungen nach Ellenberg - Zu Problemen
und Einschränkungen einer sinnvollen Methode.-Land-
schaft und Stadt 21(4): 132-143.
- KRIEGBAUM, H. (1993):
Rote Liste gefährdeter Tiere in Bayern. Saltatoria. S. 37-38.
Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und
Umweltfragen (Hsg.). München.
- KÜNNE, H. (1969):
Laubwaldgesellschaften der Frankenalb.- Dissert. Bot. 2.
177 S. Lehre.
- KÜSTER, H. (1992):
7000 Jahre Ackerwirtschaft in Bayern. Botanische Unter-
suchungen zu historischen Problemen.-Naturwissenschaftliche
Rundschau, 45 Jhg., Heft 10: 385-391.
- LANDOLT, E. (1977):
Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora.-Veröff.
Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 64. 208 S. Zürich.
- LUTZ, J. (1941):
Die ehemaligen Eisenhämmer und Hüttenwerke und die
Waldentwicklung im nordöstlichen Bayern.-Mitteilungen
aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft 12, Heft 3: 277-
294.
- MANTEL, K. (1990):
Wald und Forst in der Geschichte: 518 S. Alfeld-Hannover.
- Mergenthaler, O. (1982): Verbreitungsatlas zur Flora von
Regensburg.- Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 40.
297 S.
- MERKEL, J. (1979):
Die Vegetation im Gebiet des Meßtischblattes 6434 Hers-
bruck. Dissert. Bot. 51. 174 S. Vaduz.
- MERKEL, J., WALTER, E. (1982):
Liste seltener und bedrohter Farn- und Blütenpflanzen in
Oberfranken. 155 S. Bayreuth, Regierung von Oberfranken.
- MEYER, R. K. F. (1981):
Malm (Weißer oder Oberer Jura). In: Erläuterungen zur
Geologischen Karte von Bayern 1:500.000: 62-68. Mün-
chen
- MÜLLER, TH. (1996):
Überlegungen zur Möglichkeit des Überlebens von Relikt-
föhrenwäldern.-Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, Band 23.
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971):
Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordbayerns.
In: Heller, H. (Hrsg.), Exkursion in Franken und Oberpfalz.
Selbstverl. Geogr. Inst. Erl.-Nbg., 1 -19.
- OBERDORFER, E. (1977):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I. Stuttgart. 311 S.
New York.
- (1978):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II. Stuttgart. 355
S. New York.
- (1983):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften III. Stuttgart. 455 S.
New York.
- (1992):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV 282 S (Text-
band) Stuttgart, 580 S (Tabellenband) New York.
- O'KEEFE, J. H., DANILEWITZ, D. B., ÉAGAR, D. C.
(1987):
An „expert-system“ approach to the assessment of the
conservation status of rivers.-Biol. Conserv. 40: 69-84.
- PLACHTER, H. (1992):
Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung.-Veröff.
Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., 67: 9-48.
- RESS, M. (1950):
Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung der oberpfäl-
zischen Eisenindustrie von den Anfängen bis zur Zeit des
30-jährigen Krieges. 228 S. Regensburg.
- (1951):
Der Eisenhandel der Oberpfalz in alter Zeit. Deutsches
Museum, Abhandlungen und Berichte, 19. Jhg., Heft 1: 1-35.
- REMMERT, H. (1991):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den
Naturschutz: Eine Übersicht.-Laufener Seminarbeiträge 5:
5-15.
- (1992):
Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den
Naturschutz - Eine Übersicht. Laufener Seminarbeiträge 2:
45-57.
- RINGLER, A. (1980):
Artenschutzstrategien aus Naturraumanalysen. Streiflichter
aus oberbayerischen Naturräumen.-Ber ANL 4: 24-59.
- SACHS, L. (1983):
Angewandte Statistik. 552 S. Berlin.
- SCHLÜPMANN, M. (1988):
Bioökologische Bewertungskriterien für die Landschafts-
planung.-Natur und Landschaft 63 (4): 155-159.
- SCHÖLLER, R. G. (1973):
Der Gemeine Hirte. 470 S. Nürnberg.
- SCHÖNFELDER, P. (1987):
Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Bayerns.
Neubearbeitung 1986.-Bayerisches Landesamt für Umwelt-
schutz (Hrsg.), Schriftenreihe des Bayerischen Landesam-
tes für Umweltschutz 72. 77 S. München.
- SCHULZE, E.-D., REIF, A. (1982):
Die Bewertung der Nordbayerischen Hecken aus botani-
scher Sicht.-Laufener Seminarbeiträge 5/82: 125-129.
- SCHUSTER, H.-J. (1980):
Analyse und Bewertung von Pflanzengesellschaften im
Nördlichen Frankens. Dissertationes Botanicae 53. 478 S.
- SCHWARZ, F. (1911):
Entwicklung und Bedeutung des Hopfenbaus in dem mit-
telfränkischen Hopfenproduktionsgebiet Hersbruck. Inau-
gural-Dissertation. 127 S. Breslau.
- SEIBERT, P. (1968):
Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von
Bayern 1 500.000 mit Erläuterungen.-Schriftenreihe Vege-
tationskunde 3. 84 S.
- (1980):
Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen,
Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. Ber. ANL (4):
10-23.

SHANNON, C. E., WEAVER, W. (1949):
The mathematical theory of communication. Urbana.

STROMER, W. VON (1987):
Die Große Hammereinung vom 7. Januar 1387, Kartell und Innovationen als Antwort auf eine Krise. In: Die Oberpfalz, ein europäisches Eisenzentrum. Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern Band 12/1, S. 147-190.

SUKOPP, H. (1969):
Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation.-Vegetatio 17: 360-371. Den Haag.

——— (1972):
Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen.-Ber. Landwirtschaft 50 (1): 112-139. Hamburg, Berlin.

THORN, K. (1960):
Ein Beitrag zur Gliederung der Frankenalb.-Berichte zur deutschen Landeskunde 24: 184-187.

TICHY, F. (1989):
Landschaftsnamen und Naturräume der Fränkischen Alb. Die Fränkische Alb, Band 28: 1:8. Neustadt an der Aisch.

TÜRK, W. (1993):
Entwurf einer Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Oberfranken.-Tuexenia 13: 33-55.

WALENTOWSKI, H., RAAB, B., ZAHLHEIMER, W. A. (1990):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. I. Naturnahe Wälder und Gebüsche.-Ber. Bay. Bot. Ges., Beiheft zu Band 61. 62 S. München.

——— (1991a):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. II. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften.-Ber. Bay. Bot. Ges., Beiheft 1 zu Band 61. 85 S.

——— (1991b):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. III. Außer-alpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Gestrüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften.-Ber. Bay. Bot. Ges., Beiheft 2 zu Band 62. 63 S.

——— (1992):
Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. IV. Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften, Vegetation oberhalb der alpinen Waldgrenze und alpine Schwemmlingsfluren (mit Gesamtübersicht Teil I bis IV).-Ber. Bay. Bot. Ges., Beiheft 7. 170 S.

WALTER, H. (1986):
Allgemeine Geobotanik. 3. Aufl., 279 S. Stuttgart.

WEISEL, H. (1971):
Die Bewaldung der nördlichen Frankenalb. Ihre Veränderung seit der Mitte des 19. Jahrhunderts.-Erlanger Geogr. Arb. 68 S.

WIEDEMANN (1943):
Kiefer - mäßige Durchforstung. Hilfstafeln für die Forsteinrichtung. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1981: 88-97.

WILMANN, O., DIERBEN, K. (1979):
Kriterien des Naturschutzwertes, dargestellt am Beispiel mitteleuropäischer Moore.-Phytocoenologia 6: 544-558.

WILMANN, O., RUPP, S. (1966):
Welche Faktoren bestimmen die Verbreitung alpiner Felspaltenpflanzen auf der Schwäbischen Alb?-Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, Heft 34: 62-86.

WIRTH, V. (1980):
Flechtenflora. 552 S. Stuttgart.

WITSCHEL, M. (1979):
Entwicklung eines Modells zur Bestimmung des Naturschutzwertes schutzwürdiger Gebiete, durchgeführt am Beispiel der Xerothermvegetation Südbadens.-Landschaft + Stadt 11 (4): 147-162.

——— (1986):
Zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung von *Daphne cneorum* L. in Baden-Württemberg, unter Berücksichtigung der zöologischen Verhältnisse in den anderen Teilarealen.-Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 141 Jhg.: 157-200. Stuttgart.

WITTIG, R. (1980):
Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der Westfälischen Bucht.-Schriftenreihe des Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Band 5. 228 S.

WITTMANN, L. (1960):
Von Hammerschmieden und Schmelzhütten. Altnürnberger Landschaft 9 (2): 21-29.

ZAHLHEIMER, W. A. (1985):
Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte.-Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen/Salzach. Beiheft 4. 143 S.

ZECH, W. (1968):
Kalkhaltige Böden als Nährsubstrat für Koniferen. Inaugural-Dissertation. 165 S. München.

ZEIDLER, H. (1939):
Untersuchungen an Mooren im Gebiet des mittleren Mainlaufes.-Zeitschrift für Botanik: 1-66. Jena.

Ungedruckte Quellen:

RITZENTHALER (1858):
Beschreibung des Physikats Bezirkes Hersbruck in medizinisch-topographischer und ethnographischer Beziehung (in Kopie eingesehen beim Bund Naturschutz Hersbruck).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Andreas Hemp
Lehrstuhl für Pflanzenökologie
und Systematik
Universität Bayreuth
95440 Bayreuth

Anhang:

Vegetationskarte der Dolomittuppenalb

Auswertung der geobotanischen Dauerbeobachtungen in ausgewählten Biotopen in Bayern

Konzept und exemplarische Auswertung eines Sandmagerrasentranssekts

Hagen S. FISCHER

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkung	249
2. Methoden	249
3. Überprüfung der Homogenität des Datenmaterials ..	253
a. Hauptkomponentenanalyse der Aufnahmen	253
b. Klassifikation der Aufnahmen	255
4. Nachweis der Verschiebung der Vegetationsgrenzen mittels Klassifikation und Ordination	259
5. Analyse der Änderung der Artenzusammensetzung sowie abgeleiteter Größen mittels Monte-Carlo-Methoden	259
a. Corynephorum	260
b. Armerio-Festucetum	261
6. Zusammenfassung	261
7. Literatur	262

1. Vorbemerkung

Die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ANL hat das Institut für angewandte ökologische Studien IFANOS beauftragt, ein Konzept zur Auswertung der Dauerbeobachtungen in ausgewählten Biotopen in Bayern zu erstellen und eine exemplarische Auswertung eines Sandmagerrasentranssektes durchzuführen.

2. Methoden

Multivariate Räume

Multivariate statistische Methoden betrachten mehrere Variablen gleichzeitig (z.B. alle Arten und mehrere Umweltvariablen). Sie analysieren einen vieldimensionalen Raum, dessen Achsen von den einzelnen Arten gebildet werden. Jede Aufnahme ist in diesem Raum durch einen Punkt repräsentiert, der sich aus den Deckungswerten der Arten ergibt. Dieser Raum wird floristischer Raum genannt (Abb. 1). Je näher sich zwei Aufnahmen in einem solchen abstrakten Raum sind, desto ähnlicher sind sie sich in Bezug auf ihre Artenzusammensetzung. Aufnahme 1 und 3 stehen in Abb. 1 im floristischen Raum nahe beieinander. Sie haben eine ähnliche floristische Zusammensetzung: hohe Deckungswerte der Arten A und C, niedrige Deckungswerte der Art B. Aufnahme 2 steht von den beiden erstgenannten weiter entfernt. Sie unterscheidet sich von ihnen in ihrer floristischen Zusammensetzung: hoher Deckungswert der Art B, mittlere Deckungswerte der Arten A und C. Analog kann auch ein Raum betrachtet werden, dessen Achsen von Standortvariablen gebildet wird. Diesen Raum nennt man ökologischen Raum. Die Schwierigkeit

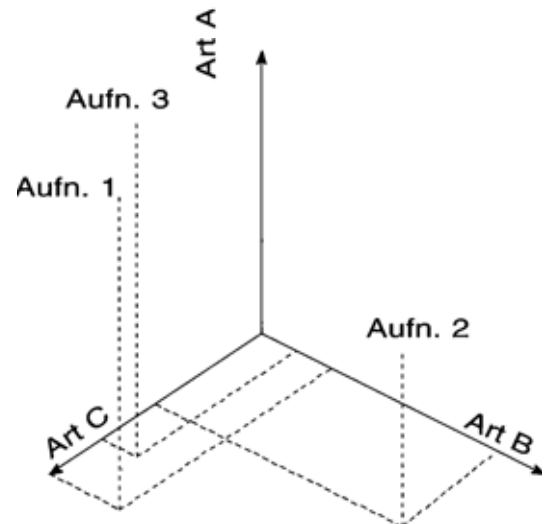


Abbildung 1

Drei Aufnahmen in einem dreidimensionalen floristischen Raum

im Umgang mit solchen vieldimensionalen Räumen ist in dem begrenzten, „nur“ dreidimensionalen Vorstellungsvermögen des Menschen begründet. Ziel aller multivariater Analysemethoden ist es daher, die wesentliche Struktur dieser vieldimensionalen Räume in 2 oder 3 Dimensionen übersichtlich darzustellen. Zu den multivariaten Analysen gehören u.a. die Klassifikationen, Diskriminanzanalysen und Ordinationen (Faktorenanalysen i.w.S.). Ziel der **Klassifikation** ist es, eine gegebene Menge von Einzelbeobachtungen zu möglichst homogenen Gruppen zusammenzufassen. Die **Diskriminanzanalysen** ordnen neue Beobachtungen einer vorgegebenen Klassifikation zu, suchen nach möglichst effektiven Kriterien um die Gruppen zu unterscheiden oder suchen nach signifikant differenzierenden Variablen (Arten oder Umweltfaktoren). **Ordinationsverfahren** analysieren dagegen keine Gruppenstrukturen, sondern stellen die beobachtete Variabilität als Kontinuum im Sinne von Gradienten und kontinuierlichen Veränderungen dar und arbeiten die zu Grunde liegenden Faktoren heraus. Der Prozess einer multivariaten Datenanalyse ist ein iterativer Prozess zwischen dem Bearbeiter und verschiedenen Analysetechniken, der in FISCHER, BEMMERLEIN (1989) ausführlicher dargestellt ist.

Im Gegensatz zu traditionellen pflanzensoziologischen Methoden wird bei multivariaten Analysen die gesamte Artenzusammensetzung ausgewertet.

Pflanzensoziologische Tabellenarbeit per Hand berücksichtigt dagegen nur einen meist kleinen Anteil von differenzierenden Arten. Ein weiterer großer Vorteil multivariater Analysen ist die aufgrund der Formalisierung gegebene vollständige Nachvollziehbarkeit und die statistische Absicherbarkeit der Ergebnisse.

Analyse vieldimensionaler Räume: Ordination und Klassifikation

Zur Darstellung und Analyse vieldimensionaler floristischer und ökologischer Räume stehen vor allem zwei Methodengruppen zur Verfügung: Ordination und Klassifikation.

Die wichtigste Ordinationsmethode ist die Hauptkomponentenanalyse (engl. „principal component analysis,“ PCA). Sie bildet einen vieldimensionalen Raum auf nur 2 Dimensionen in einer Weise ab, daß die Abstände zwischen den Aufnahmeorten möglichst nicht verändert werden. Diesen 2-dimensionalen Raum können wir grafisch in Form von Streudiagrammen darstellen (Abb. 4 bis 6). Die Lage der Aufnahmen zueinander repräsentiert ihre floristische Beziehungen. Die Achsen stellen komplexe floristische Gradienten dar. Gleichzeitig zur Ordination der Aufnahmen liefert eine Hauptkomponentenanalyse auch eine Ordination der Arten. Die Position der Arten (oder allgemein Variablen) im Streudiagramm gibt die Richtung an, in der die Deckungswerte der Art zunehmen. Sie werden deshalb als Pfeile dargestellt. Die Länge der Pfeile gibt an, wie stark die Deckungswerte in der angegebenen Richtung zunehmen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden nur die aufgrund der Analyse wichtigsten Arten dargestellt. Die Streudiagramme der Aufnahmen und Arten müssen immer parallel interpretiert werden.

Grenzen zu ziehen und Einheiten zu bilden ist Aufgabe der **Klassifikation**. Diese Analysemethoden suchen im vieldimensionalen Raum nach Aufnahmen, die möglichst nahe beieinander liegen und fassen diese sukzessive zu Gruppen zusammen. Die Gruppen werden ihrerseits wieder zu Gruppen zusammengefaßt, bis alle Aufnahmen zu einer Gruppe verschmolzen sind. Ergebnis einer numerischen Klassifikation ist zunächst einmal ein Dendrogramm (Abb. 7). Es zeigt wie ein Stammbaum die Ähnlichkeitsbeziehung zwischen den einzelnen Aufnahmen bzw. Arten. Es ist wie das Streudiagramm der PCA eine vereinfachte, abstrahierte Darstellung der floristischen Struktur im vieldimensionalen Raum. Aufgrund der Struktur des Dendrogramms können Gruppen (Pflanzengesellschaften) definiert werden, d.h. die Tabelle kann in Vegetationstypen unterteilt werden. Wieviele Gruppen gebildet werden sollen hängt meist nicht vom Datensatz sondern z.B. von der Frage ab, ob die Aufnahmen in Verbände, Assoziationen oder Subassoziationen aufgespalten werden sollen.

Die Reihenfolge der Aufnahmen im Dendrogramm stellt eine Sortierreihenfolge aufgrund von floristischen Ähnlichkeitsbeziehungen dar. Sie kann benutzt werden, um eine pflanzensoziologische Tabelle zu redigieren. Bei der Interpretation der Reihenfolge ist zu berücksichtigen, daß das Dendrogramm wie ein Mobile drehbar ist.

Nachdem eine Gruppenstruktur definiert wurde, können dann Gesellschaftstabellen erstellt und die Einheiten charakterisiert werden. Zur Darstellung der Gesellschaften werden in dieser Arbeit „synoptische Gesellschaftstabellen“ (FISCHER, 1994b) benutzt, die gleichzeitig die Stetigkeit und die mittlere Deckung der Arten angeben. Zusätzlich sind Charakteristika der Gruppen berechnet, wie die mittlere Artenzahl, die mittlere Diversität, die mittlere Evenness und die mittleren Zeigerwerte nach ELLENBERG (1992).

Transformation

Eine zentrale Bedeutung bei der Analyse multivariater Daten hat die Auswahl einer geeigneten Transformation der Daten (BEMMERLEIN-LUX et al. 1994). Transformationen sind Mittel zur gezielten Gewichtung, um auf bestimmte interessierende Phänomene zu fokussieren. PLETL UND SPATZ (1981) lehnen Datentransformation zwar mit der Begründung ab, dies sei Manipulation, übersehen dabei aber, daß auch die „Nicht-Transformation“ eine implizite Gewichtung darstellt. Bei der Auswahl einer Transformation sind die statischen, geometrischen und fachwissenschaftlichen (ökologischen) Eigenschaften der Transformationen zu berücksichtigen.

Pflanzensoziologie Deckungswerte und tierökologische Abundanzwerte zeigen eine extrem linkssteile Verteilung (Abb. 2). Für die meisten gängigen statistischen Verfahren ist jedoch eine - zumindest angenähert - symmetrische Normalverteilung Voraussetzung. Verletzungen dieser Voraussetzung führen zu unerwünschten Verzerrungen in den Daten. In unserem Fall verursacht die linkssteile Verteilung der Daten eine extrem hohe Gewichtung einzelner hoher Deckungswerte. Das Ergebnis einer Analyse untransformierter Daten sind Dominanztypen, die nur durch wenige, dominant werdende Arten determiniert sind. Dies steht im Widerspruch zum pflanzensoziologischen Ansatz, der die gesamte Artenzusammensetzung der Aufnahmen berücksichtigt.

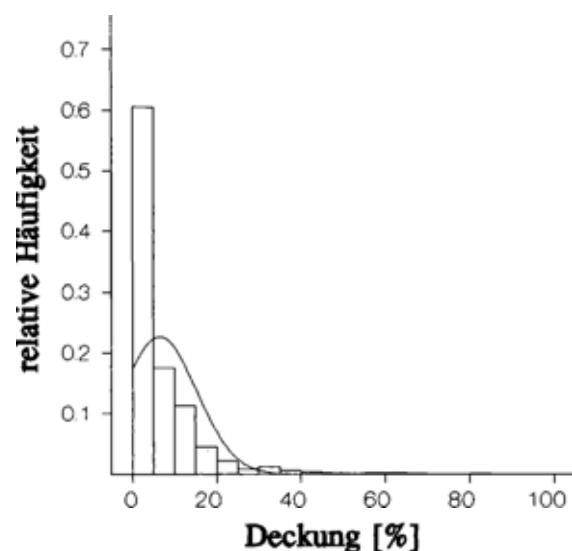


Abbildung 2
Typische Häufigkeitsverteilung pflanzensoziologischer Deckungswerte

Um die schiefe Verteilung zu kompensieren, werden alle Deckungswerte einer Histogrammtransformation unterzogen. Diese Transformation, die auf der Häufigkeitsverteilung der Deckungswerte im Datensatz basiert, differenziert besonders stark zwischen den Deckungswerten die häufig vorkommen. Das Resultat ist eine ausgewogene Gewichtung der Deckungswerte. Damit wird die Bildung von Dominanztypen in den Analysen verhindert.

Analyse von Dauerflächen

Ein stochastischer Prozess ist definiert als die Veränderung einer abhängigen Variablen als Funktion unabhängiger Dimensionen eines realen oder abstrakten Raumes (LEGENDRE und LEGENDRE 1983, PODANI 1984). Die Achsen (Dimensionen) können die Koordinaten des topographischen Raumes (bei Transsekten), die Zeit (bei Zeitreihen), Standortfaktoren (bei Cataenen), oder der Maßstab der Beobachtung sein. Ein stochastischer Prozess hat sowohl deterministische und systematische, als auch zufällige Komponenten. Die Vegetation ist die Realisierung eines stochastischen Prozesses, der von den verschiedenen Typen von Achsen abhängig ist (FISCHER 1994b). Bei der Auswertung von Dauerflächen werden zeitliche Prozesse analysiert, wobei es vor allem darauf ankommt, zufällige Variationen von systematischen Effekten zu unterscheiden und den systematischen Effekt zu beschreiben.

Dauerflächen werden seit Beginn der pflanzensoziologischen Forschung erhoben, um Veränderungen der Vegetation zu dokumentieren und zu analysieren. Zu den ältesten Dauerflächen gehören wohl die von LÜDI (1940) auf der Schynigen Platte bei Interlaken, die bis heute beobachtet werden (HEGG 1984). Ziel der Dauerflächenuntersuchungen war bislang vor allem die Analyse der Sukzession. Folglich wurden Dauerflächen vorrangig in Beständen angelegt, in denen eine schnelle Veränderung zu erwarten war. Bei den „Dauerbeobachtungsflächen in ausgewählten Biotopen in Bayern“ handelt es sich zum großen Teil jedoch um relativ „stabile“ Bestände. Folglich muß bei der Auswertung der vorliegenden Daten besonders auf den Nachweis von Veränderungen Wert gelegt werden, d.h. auf eine statistisch abgesicherte Trennung von zufälliger Variation und systematischem Effekt.

Die Auswertung der Daten erfolgte bislang in der Vegetationskunde meist nur deskriptiv durch tabellarische Darstellung der aufeinanderfolgenden Aufnahmen (z.B. RUNGE 1994). Methodisch weiter entwickelt ist die Analyse zeitlicher Prozesse in der zoologischen Populationsökologie (z.B. VARLEY et al. 1980). Hier werden u.a. die auf Lotka und Volterra zurückgehenden systemdynamischen Modelle eingesetzt, um die zeitlichen Prozesse zu beschreiben, zu verstehen und zu modellieren.

Analyse zeitlicher Prozesse

LEGENDRE und LEGENDRE (1983) unterscheiden bei zeitlichen Prozessen zwischen Trends (monotone Zu- bzw. Abnahme einer Größe) und Oszillationen (mehr oder weniger regelmäßige Zu- und Abnahme). Beide Phänomene sind im biologischen Systemen von starken zufälligen Komponenten überlagert (Abb. 3).

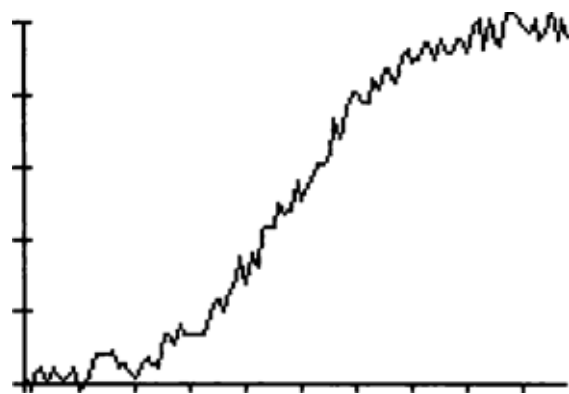


Abbildung 3
Beispiel eines nicht-linearen Trends mit zufälliger Variation

Trends können linear sein und werden dann mittels linearer Regressionsanalysen beschrieben. In biologischen Systemen sind jedoch eher nicht-lineare Trends zu erwarten. Oszillationen entstehen durch systemdynamische Rückkopplungen und sind eine systemimmanente Eigenschaft komplexer Systeme. Sie können nicht als Veränderung des Systems interpretiert werden. Trends dagegen deuten auf Veränderungen (Sukzession) hin.

An Analysemethoden stehen u.a. die Methoden der zeitlichen Autokorrelationsanalyse wie Variogramme, Korrelogramme und Periodogramme oder der Fourier-Analyse zur Verfügung (DUTTNER 1985; LEGENDRE und LEGENDRE, 1983). Diese Methoden sind jedoch für die Analyse kurzer Zeitreihen (50 Zeitpunkte gelten als „kurze“ Zeitreihen; BRENCE, 1995) nicht geeignet, da hier nicht zwischen zufälliger Variation und systematischem Effekt unterschieden werden kann. In der Vegetationskunde sind hinreichend langfristige Dauerbeobachtungen selten.

Insbesondere für die o.g. Dauerflächen, bei denen erst 2 Beobachtungszeitpunkte vorliegen, können die üblichen Methoden zur Analyse zeitlicher Prozesse nicht eingesetzt werden.

Nachweis von Veränderungen in kurzen Zeitreihen

Für den Nachweis von Vegetationsveränderungen sind aus statistischen Gründen mehr als 2 Beobachtungen nötig. Bei nur 2 Beobachtungen gibt es keine Möglichkeit, zufällige Variation von einem systematischen Effekt zu unterscheiden. Daher müssen für die Analyse kurzfristiger Veränderungen mehrere parallele Beobachtungen herangezogen werden. Diese Parallelbeobachtungen sollten möglichst im gleichen Vegetationstyp liegen. Mit Hilfe moderner, verteilungsfreier statistischer Verfahren („Monte-Carlo-Methoden“ MANLEY 1991) ist es möglich, systematische Veränderungen, die sich in allen (Teil-)Flächen eines Transekts zeigen, von normalen, zufälligen Schwankungen zu unterscheiden. Diese Methoden beruhen darauf, daß sie „mit Hilfe eines Simulationsexperimentes stochastisch unabhängige Realisierungen der Teststatistik unter der Nullhypothese erzeugen“ (JÖCKEL 1982). Im Gegensatz zu den traditionellen verteilungsfreien

Testmethoden, wie dem Vorzeichen-Test, arbeiten die Monte-Carlo-Methoden mit den Verteilungen der jeweiligen Daten. Sie sind daher schärfer als die verteilungsfreien Methoden, d.h. sie können schon kleine Veränderungen nachweisen, während bei den konventionellen verteilungsfreien Testmethoden meist nur offensichtliche Unterschiede signifikant erscheinen. Da diese Analysen sehr rechenaufwendig sind, sind sie erst in jüngster Zeit als Folge der rasanten Entwicklung auf dem Computersektor entwickelt worden.

Bei diesen Analysen wird zunächst die interessierende Größe, z.B. die Differenz zwischen 2 Gruppenmittelwerten, berechnet. Sodann wird die Zuordnung der Einzelbeobachtungen zu den Gruppen zufällig vertauscht und dann die interessierende Größe für diesen zufällig vertauschten Datensatz berechnet. Die zufällige Vertauschung wird einige tausend mal wiederholt. Aus der Häufigkeit, mit der bei einer Zufallszuordnung der Einzelbeobach-

tungen zu den Gruppen die Differenz genau so groß oder größer wie beim ursprünglichen Datensatz ist, kann die Irrtumswahrscheinlichkeit berechnet werden, daß die Differenz im ursprünglichen Datensatz größer als Null ist.

Durchzuführende Analysen

Aus obigen Ausführungen ergeben sich die folgenden durchzuführenden Analysen:

- 1) Überprüfung der Homogenität des Datenmaterials.
- 2) Untersuchungen zur Verschiebung von Vegetationsgrenzen mit multivariaten Methoden wie Ordination und Klassifikation (FISCHER et al. 1994).
- 3) Analyse der Änderung der Artenzusammensetzung sowie abgeleiteter Größen wie Zeigerwerte, Artenzahl, Diversität und Evenness mit Monte-Carlo-Methoden.

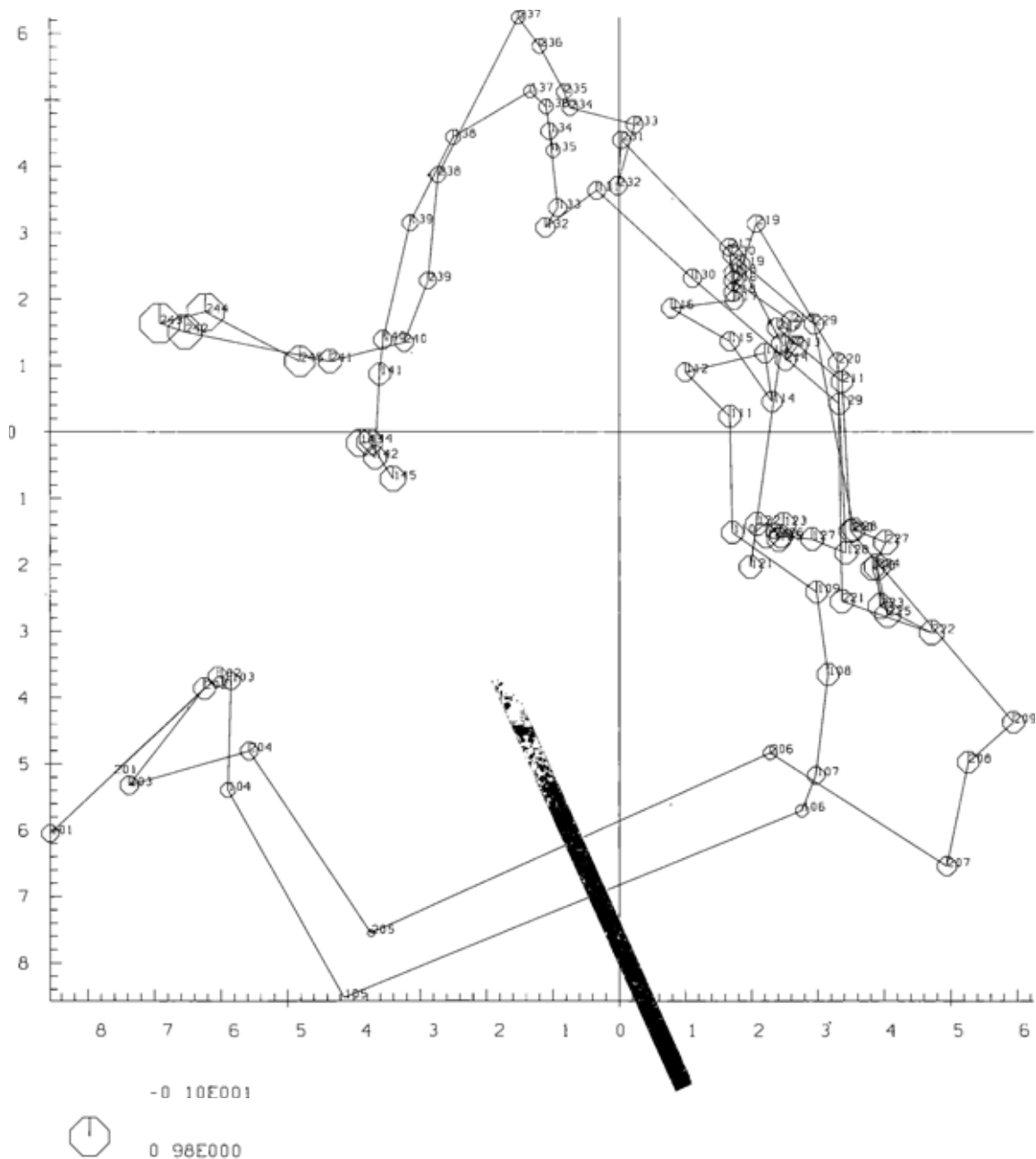


Abbildung 4
Streuungsdiagramm der Hauptkomponentenanalyse des gesamten Transekts

3. Überprüfung der Homogenität des Datenmaterials

Für statistische Analysen ist immer eine genügend große Stichprobe aus einer homogenen Grundgesamtheit erforderlich. Über eine Einzelbeobachtung können nie statistisch abgesicherte Aussagen gemacht werden. Eine einzelne Dauerbeobachtungsfläche mit nur einer Wiederholungserhebung kann somit kaum ausgewertet werden, da zufällige Variationen im System von tatsächlichen Effekten bei einem Stichprobenumfang von 2 nicht getrennt werden können. Bei dem vorliegenden Datenmaterial, handelt es sich jedoch nicht um Einzelaufnahmen, sondern um Transekte, die in mehr oder weniger homogene Pflanzenbestände hineingelegt wurden. Zur Überprüfung der Homogenität des Datenmaterials wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit standardisierten Variablen sowie eine Gruppierungsanalyse (Klassifikation) nach WILDI (1989) ausgeführt.

Aufgrund des Berichts über die Einrichtung der Dauerflächen (IVL, 1990) sind für das untersuchte Transekt 2 Pflanzengesellschaften, nämlich das

Corynephorum und das Armerio-Festucetum zu erwarten.

Die Ergebnisse der numerischen Analysen sind im folgenden dargestellt.

a. Hauptkomponentenanalyse der Aufnahmen

Abb. 4 zeigt das Ergebnis einer Hauptkomponentenanalyse mit standardisierten Variablen. Im Transekt aufeinander folgende Aufnahmen sind durch eine Linie verbunden. Die Aufnahmeummern 101 - 145 stellen die Ersterhebung aus dem Jahr 1990 auf den Teilflächen 1 - 45 dar, die Aufnahmen 201 - 245 entsprechend die Wiederholungsaufnahmen aus dem Jahr 1995. Deutlich zu sehen ist der große Sprung zwischen den Aufnahmen 105/205 und 106/206. Zwischen diesen Aufnahmen liegt eine deutliche Grenze zwischen den Talfettwiesen (Arrhenatherum) am Anfang des Transekt und den Magerrasen (Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea).

Diese Ergebnisse zeigen eindeutig, daß das Datenmaterial nicht als homogene Grundgesamtheit auf-

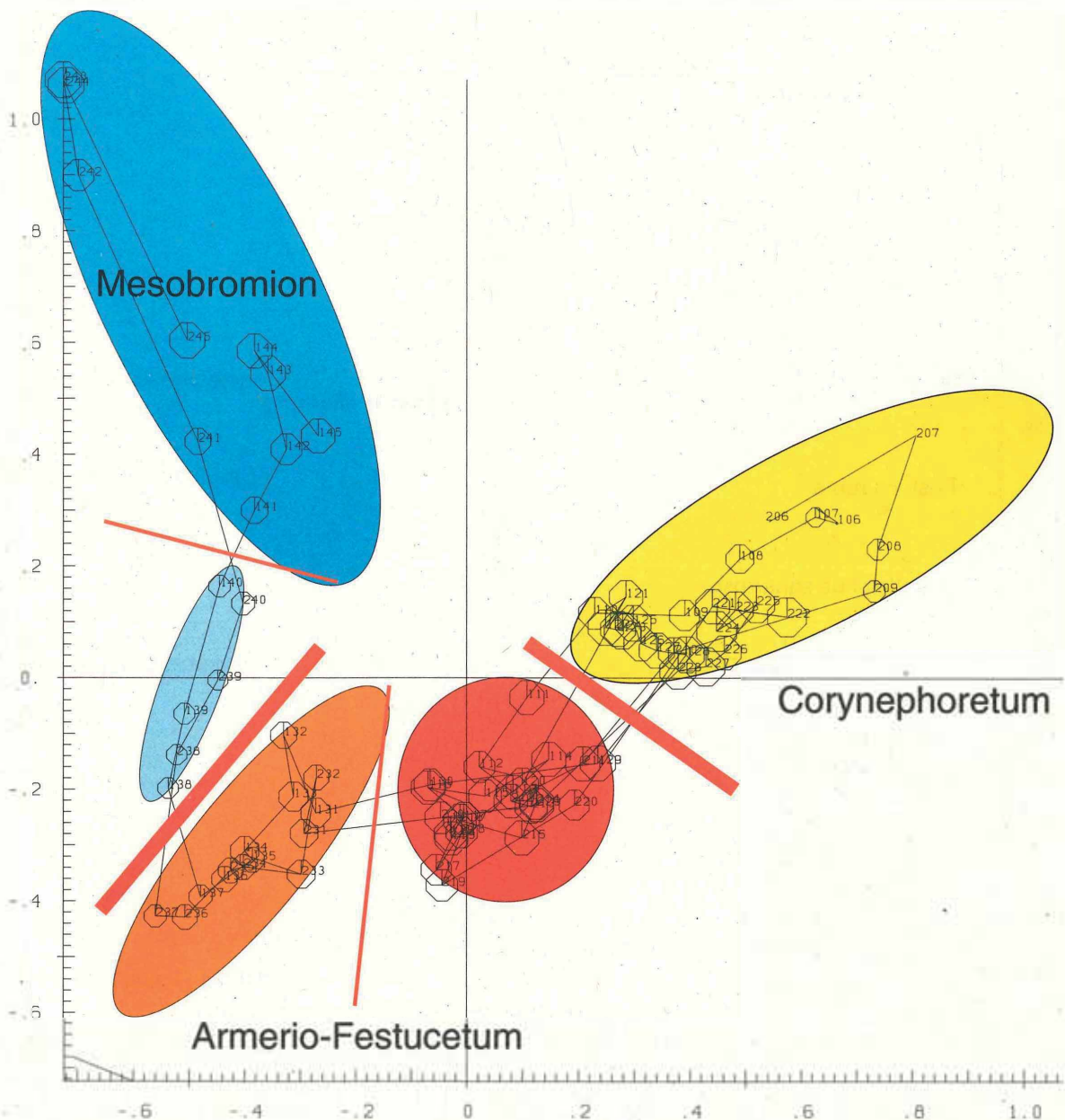


Abbildung 5
Hauptkomponentenanalyse der Magerrasen

gefaßt werden darf. Deshalb müssen für die Analysen Teildatensätze gebildet werden. Um die Struktur der Magerrasen genauer zu untersuchen, wurde die Hauptkomponentenanalyse mit einem Teildatensatz ohne die Fettwiesen wiederholt. Die Ergebnisse sind Abb. 5 dargestellt.

Die Hauptkomponentenanalyse (PCA) der Magerassen stellt die floristische Struktur der Magerrasen dar. Es können 5 Gesellschaften unterschieden werden, das Corynephoretum, 2 Ausbildungen des Armerio-Festucetums sowie 2 Ausbildungen des Meso-Brometums. Der Gradient vom Corynephoretum über das Armerio-Festucetum zum Meso-Bromion erscheint in der Darstellung gekrümmt. Dies ist eine Folge des nicht-linearen Verhaltens der Arten entlang des Transektes und muß bei der Interpretation berücksichtigt werden.

Diese Interpretation der PCA deckt sich mit den Ergebnissen der Klassifikation. (s. Kap. 3.b).

Das zu Abb. 5 gehörige Streudiagramm der Arten ist in Abb. 6 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur die 20 am stärksten differenzierenden Arten dargestellt. Eine vollständige Liste aller differenzierenden Arten findet sich in den Tabellen in Kap. 3.b.

Die Pfeile zeigen die Richtung an, in der die Deckungswerte der Arten zunehmen. (Abb. 5 und 6 muß man sich übereinandergelegt vorstellen). Die Pfeile der Corynephoretum-Arten *Corynephorus canescens* und *Ceratodon purpureus* zeigen in die Richtung in der im Aufnahmediagramm (Abb. 5) die Aufnahmen des Corynephoretums liegen. Auffällig sind die beiden „Ruderalisierungszeiger“ *Saponaria officinalis* und *Artemisia campestris*, die eine Beeinträchtigung der Corynephoreten durch die angrenzenden Fettwiesen (s. Abb. 4) anzeigen. Die Pfeile der für die Armerio-Festuceten typischen Arten zeigen nach unten. Oben links finden sich die Arten des Meso-Bromions. Auch hier fällt ein „Ruderalisierungszeiger“ auf, *Rumex thyrsiflorus*, der auf eine Beeinträchtigung der Magerrasen auch am anderen Ende des Transektes hinweist.

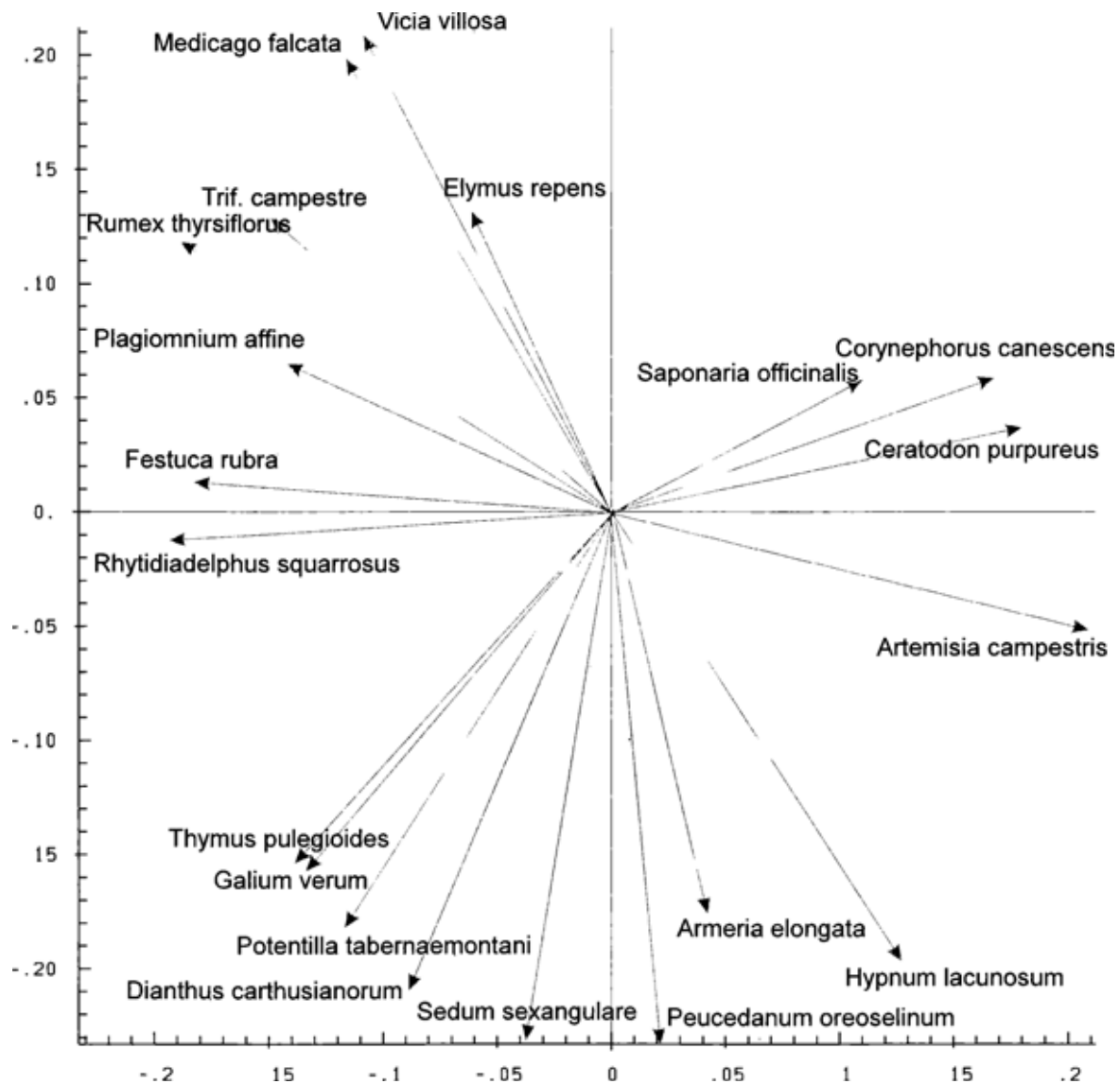
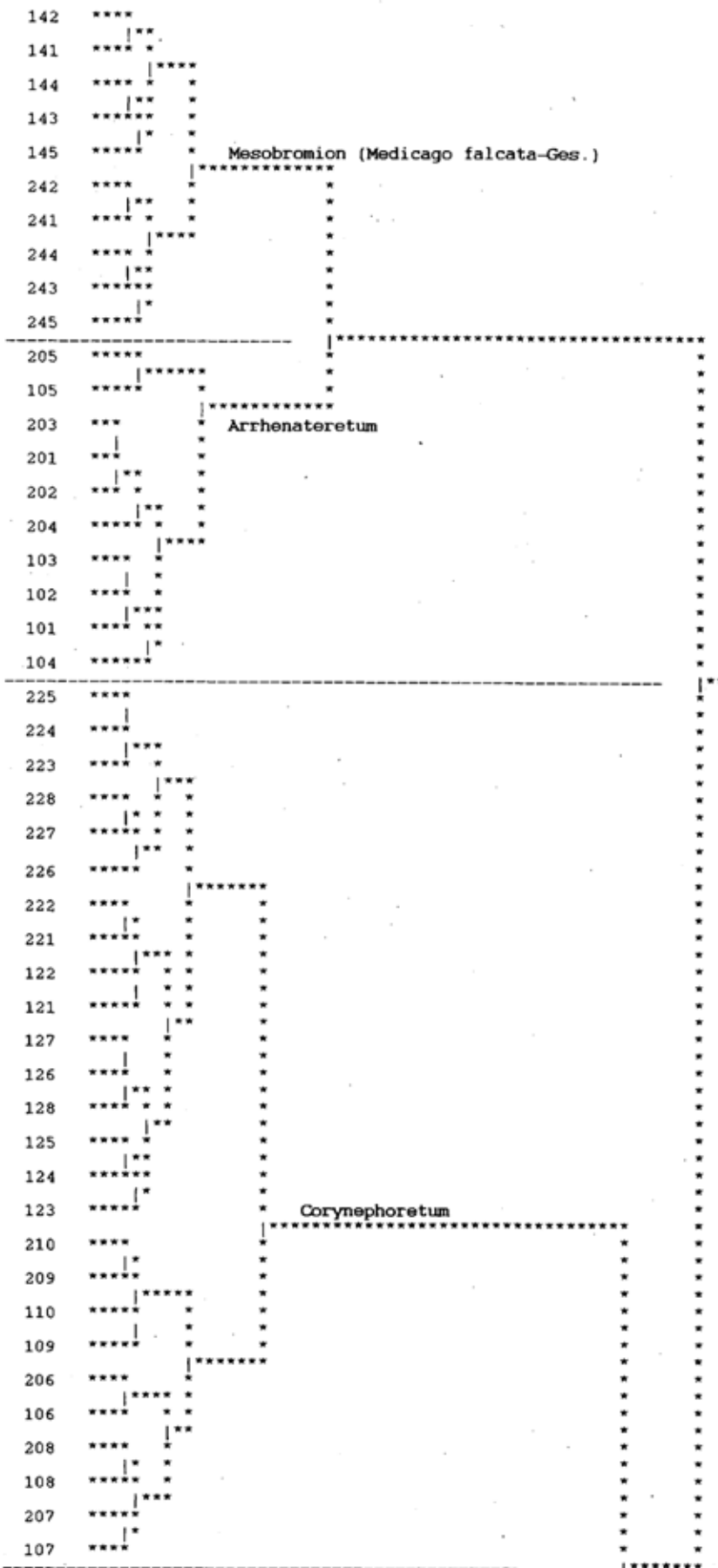


Abbildung 6
Streudiagramm der 20 am stärksten differenzierenden Arten der Magerrasen

b. Klassifikation der Aufnahmen

Das Dendrogramm der Klassifikation nach WILDI (1989) ist in Abb. 7 dargestellt. Die Grenzen zwischen den Vegetationseinheiten sind mit waagrechten, gestrichelten Linien gekennzeichnet. Tab. 1

zeigt die aufgrund der numerischen Analyse sortierte Tabelle. Die synoptische Gesellschaftstabelle (Fischer 1994b) mit den abgeleiteten Kenngrößen mittlere Artenzahl, mittlere Diversität, mittlere Evenness und den mittleren Zeigerwerten ist in Tab. 2 dargestellt.



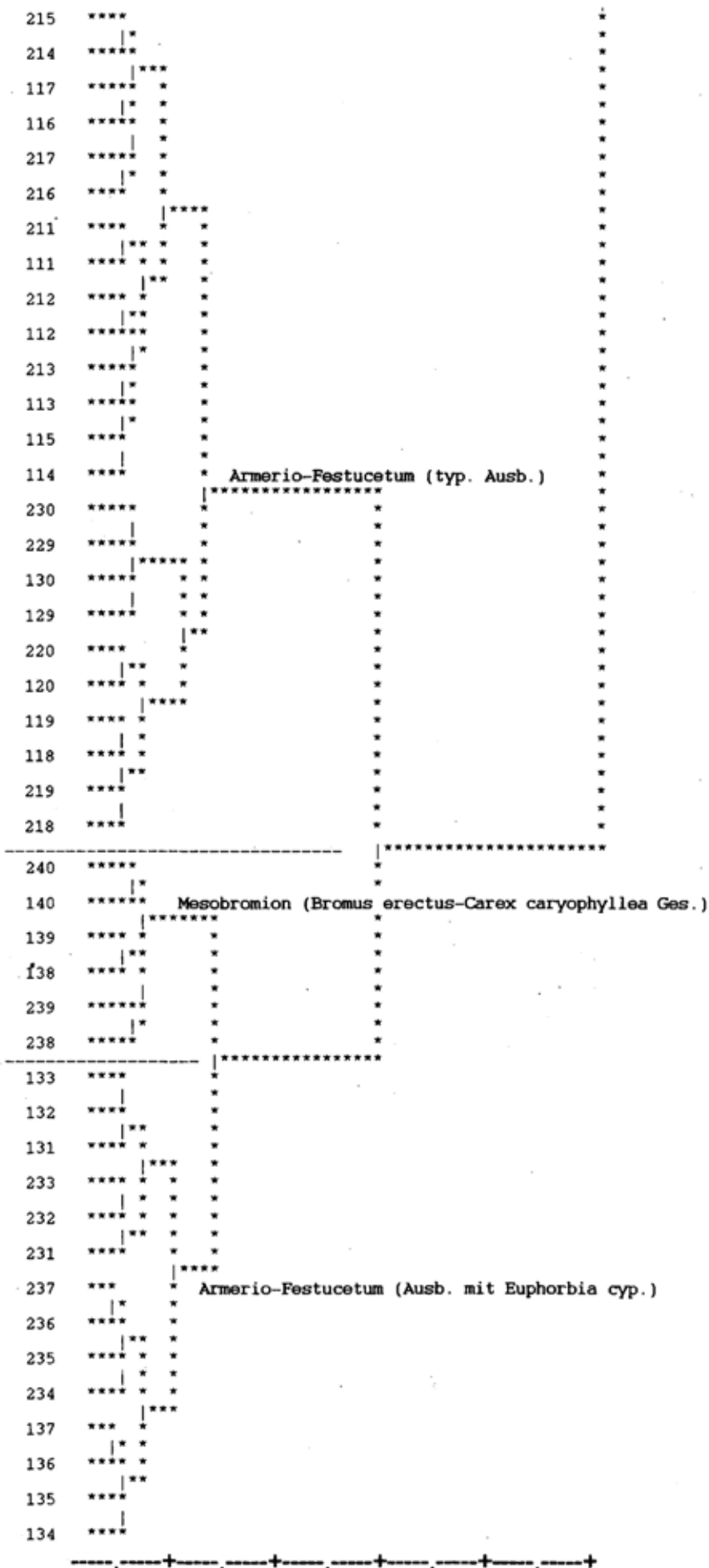


Abbildung 7
Dendrogramm der Aufnahmen

Tabelle 2

**Synoptische Gesellschaftstabelle
 Pettstadt Transsekt 2, Aufnahmen 1990 und 1995**

GESELLSCHAFT.NR.:		3	4	5	6	1	2
ZAHL DER AUFNAHMEN:		26	24	14	6	10	10
MITTLERE ARTENZAHL:		24	28	34	27	21	20
MITTLERE DIVERSITÄT:		.92	1.00	1.14	.97	.92	1.00
MITTLERE EVENNESS:		67	69	74	68	70	77
<hr/>							
Polytrichum piliferum	MF	5.2	2.1				
Corynephorus canescens	KG	9.3	2.2				
Jasione montana	KG	7.1	1.0				
Ceratodon purpureus	MF	10.2	5.2	1.1			
Erophila verna agg.	KG	9.2	5.1	3.1	3.0		5.1
Arabidopsis thaliana	KG	8.1	4.0	5.0	2.0	3.0	3.1
Hieracium pilosella	KG	6.2	7.3	1.0			
Artemisia campestris agg.	KG	10.3	10.2	7.0	2.0		2.1
Rumex acetosella subsp. tenuifolius	KG	10.1	8.1	4.1			
Myosotis stricta	KG	10.1	10.1	6.0	2.0	3.0	
Cladonia furcata	MF	7.3	9.4	6.2	2.0		
Hypnum lacunosum	MF	10.6	10.7	10.5	5.1	1.0	1.0
Sedum rupestre agg.	KG	6.2	8.2	9.1	7.2		
Armeria elongata	KG	8.1	10.3	10.1	7.0	4.0	
Peucedanum oreoselinum	KG	10.2	10.4	10.4	10.4	6.1	4.1
Sedum telephium agg.	KG	7.2	10.2	7.1	3.0	6.1	4.0
Sedum sexangulare	KG	8.1	10.2	10.3	10.2		3.1
Dianthus carthusianorum subsp. carthusian.	KG	3.0	8.4	10.3	7.1	2.0	
Luzula campestris agg.	KG		8.2	9.2	7.1		
Peltigera rufescens	MF		3.2	6.2	2.0		
Potentilla tabernaemontani	KG	2.1	9.2	10.4	10.3	2.1	1.0
Thymus pulegioides	KG	2.0	10.2	10.3	7.2	9.1	
Galium verum agg.	KG	1.0	8.2	10.2	10.2	2.2	6.1
Plantago lanceolata subsp. sphaerostachya	KG		2.1	8.0	2.0		
Euphorbia cyparissias	KG	2.2	2.2	9.4			
Abietinella abietina	MF	1.1	5.1	9.5	5.4		1.2
Saxifraga granulata	KG	2.1	5.3	10.3	10.2	5.2	
Climacium dendroides	MF	+0	3.1	9.2	7.1	2.0	
Plantago lanceolata subsp. lanceolata	KG		3.0	9.1	2.2	7.2	
Hypericum perforatum	KG	2.0	5.1	2.0		1.0	1.0
Arrhenatherum elatius	KG	4.2	6.1	1.0	5.1	10.1	7.1
Cerastium arvense	KG	5.1	10.2	10.2	8.2	7.3	4.2
Achillea millefolium agg.	KG	8.1	10.2	10.2	8.2	10.3	5.2
Pimpinella saxifraga agg.	KG	4.1	9.1	6.1	10.2	8.2	7.1
Festuca rubra agg.	KG	8.1	10.2	10.2	10.3	10.5	10.4
Festuca ovina agg.	KG	3.2	7.1	7.2	8.2	8.1	10.4
Racomitrium canescens	MF	3.4					2.2
Holosteum umbellatum	KG	5.2	2.0				3.2
Valerianella dentata	KG	2.1					6.1
Rhinanthus serotinus agg.	KG			3.2	3.0		
Helictotrichon pubescens	KG	1.0	+0	5.1	7.2	3.2	1.2
Bromus erectus agg.	KG	1.0		6.2	10.4		4.3
Carex caryophylla	KG				10.2		
Vicia angustifolia	KG	1.0	+0	4.0	7.0	5.1	2.1
Trifolium campestre	KG			6.0	5.0	10.1	
Taraxacum laevigatum agg.	KG		+0	6.1	3.0	4.2	1.0
Medicago falcata	KG	2.0	1.1	4.0	2.0	10.4	1.0
Vicia villosa	KG	+0		1.0	2.0	8.4	
Vicia hirsuta	KG					3.2	
Rhynchospora squarrosus	MF		2.1	10.6	10.8	9.4	9.4
Rumex thyrsiflorus	KG	1.0	1.0	10.1	10.3	10.3	10.2
Poa angustifolia	KG	2.1	1.0	5.1	5.2	5.3	7.3
Plagiomnium affine	MF		+0	7.1	5.1	10.3	8.4
Saponaria officinalis	KG	5.2		1.0			10.3
Elymus repens	KG					5.1	9.2
Daucus carota	KG						10.1
Vicia cracca agg.	KG				2.0		10.2
Festuca pratensis	KG				3.1		6.3
Brachythecium salebrosum	MF						5.1
Chaerophyllum bulbosum	KG						9.3
Brachythecium albicans	MF	6.1	7.1	6.2	5.1	10.3	7.2
Trifolium arvense	KG	3.1	6.1	4.1	2.0	3.2	1.0
Rhynchospora rugosum	MF	2.1	3.0	2.1	2.2		
Sedum acre	KG	2.1	2.2	5.1			1.0
Vicia lathyroides	KG	2.1		2.1	3.0	1.0	2.0
<hr/>							
Zeigerwerte:							
Licht		7.2	7.1	6.6	6.5	7.2	7.0
Temperatur		5.6	5.4	5.8	6.0	5.6	6.0
Kontinentalität		4.1	3.7	4.1	4.5	5.2	4.3
Feuchte		3.5	3.9	4.5	4.8	4.0	5.1
Reaktion		4.5	5.5	5.6	5.7	6.3	6.5
Stickstoff		2.5	2.3	2.6	2.9	3.8	4.7

Legende zu Tab. 2:

- 3: Corynephorum
 4: ArmerioFestucetum (typ. Ausb.)
 5: ArmerioFestucetum (Ausb. m. Euphorbia cyparissia)
 6: Mesobromion (Bromus erectus-Carex caryophylla-Ges.)
 1: Mesobromion (Medicago falcata-Ges.)
 2: Arrhenateretum

Erläuterung zur Tabelle:

- Ziffer vor dem Punkt: Stetigkeit in 10er Stufen
 + := 0- 5% Stetigkeit
 1 := 5-15% Stetigkeit usw.
 Ziffer hinter dem Punkt: Wurzel aus der mittleren Deckung
 (mittl. Deckung = Summe der Deckungswerte / Stetigkeit)
 0 := < 5% Deckung
 1 := 1% Deckung
 2 := 4% Deckung usw.
 9 := 81% Deckung

Die Analysen zeigen, daß das Transekt nicht nur 2 Gesellschaften umfaßt, wie im Bericht vom IVL (1990) angegeben, sondern 6:

1. Arrhenateretum (5 Teilflächen: 1-5)
2. Corynephorretum (13 Teilflächen: 6-10, 21-28)
3. Armerio-Festucetum typ. Ausbildung (12 Teilflächen: 11-20, 29-30)
4. Armerio-Festucetum Ausbildung mit *Euphorbia cyparissias* (7 Teilflächen: 31-37)
5. *Bromus erectus*-*Carex caryophylla*-Ges. (Mesobromion) (3 Teilflächen: 38-40)
6. *Medicago falcata*-Gesellschaft (Mesobromion) (5 Teilflächen: 41-45)

Die Teilflächen 21 - 29 wurden vor einigen Jahren abgeschoben um die Entwicklung einer Silbergrasflur zu initiieren. Wie die Ergebnisse der Klassifikation und Ordination zeigen, kann diese Maßnahme als erfolgreich eingestuft werden. Die abgeschobenen Flächen wurden sowohl in der Klassifikation als auch in der Ordination eindeutig zu den Silbergrasfluren gestellt.

4. Nachweis der Verschiebung der Vegetationsgrenzen mittels Klassifikation und Ordination

Zum Nachweis der Verschiebung von Vegetationsgrenzen können sowohl die Ergebnisse der Klassifikation als auch die der Ordination herangezogen werden.

Zum Nachweis mittels Klassifikation wird anhand des Dendrogramms (Abb. 7) überprüft, ob die Wiederholungsaufnahmen jeder Teilfläche der gleichen Gruppe zugeordnet wurden, wie die Erstaufnahmen. Eine sorgfältige Überprüfung des Dendrogramms ergab, daß alle Wiederholungsaufnahmen dem gleichen Vegetationstyp zugeordnet wurden, wie die Erstaufnahmen. Eine Verschiebung von Vegetationsgrenzen kann also aufgrund der Klassifikation ausgeschlossen werden.

Um die Verschiebung von Vegetationsgrenzen mittels Ordination zu überprüfen, wurde in dem Streudiagramm der PCA die Erstaufnahmen jeder Teilfläche mit den Wiederholungsaufnahmen durch Pfeile verbunden. Diese Pfeile stellen dar, wie sich die Aufnahmen im floristischen Raum von 1990 bis 1995 bewegt haben. Die Verschiebung einer Vegetationsgrenze würde bedeuten, daß sich eine Aufnahme von der Ersterhebung zur Wiederholungsaufnahme aus dem Bereich einer Gesellschaft in den Bereich einer anderen Gesellschaft bewegt hat. Wie aus Abb. 8 zu sehen ist, kreuzt kein Pfeil eine Vegetationsgrenze.

Auch aufgrund der Ordination kann also eine Verschiebung von Vegetationsgrenzen ausgeschlossen werden.

5. Analyse der Änderung der Artenzusammensetzung sowie abgeleiteter Größen mittels Monte-Carlo-Methoden

In Abb. 9 sind in dem Streudiagramm der PCA mit Ellipsen die Bereiche des floristischen Raumes gekennzeichnet, in denen 95% aller Aufnahmen jeweils einer Gesellschaft liegen. Dabei sind die Aufnahmen der Ersterhebung (1990) in Blau, die der Wiederholungserhebung (1995) in Rot dargestellt. Verschiebungen der Zentren dieser Ellipsen zeigen Vegetationsveränderungen (z.B. Sukzession) an.

Bei allen Vegetationstypen - außer der *Bromus erectus*-*Carex caryophylla*-Gesellschaft, die nur mit 3 Aufnahmen vertreten ist - hat eine Verschiebung der Schwerpunkte der Gesellschaft, bezogen auf den Ursprung des Koordinatensystems, nach außen stattgefunden. Dies deutet darauf hin, daß sie sich 1995 stärker unterscheiden als 1990.

Für die Gesellschaften, für die mindestens 10 Teilflächen vorliegen, können diese Veränderungen der floristischen Struktur mittels Monte-Carlo-Tests statistisch abgesichert werden.

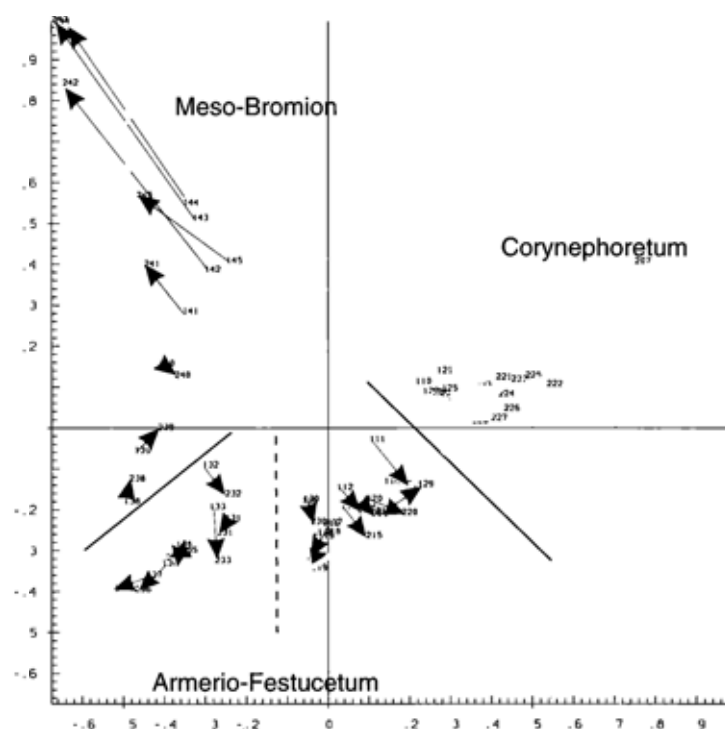


Abbildung 8
Verschiebung der Aufnahmen von 1990 bis 1995 im floristischen Raum

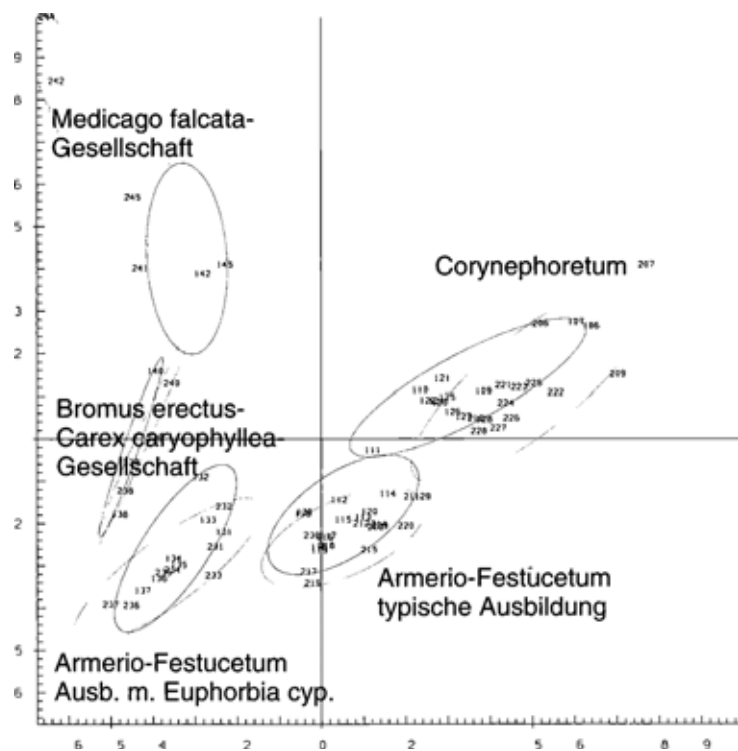


Abbildung 9
Verschiebungen der Gesellschaften
von 1990 (blau) nach 1995 (rot)

a. Corynephorum

Das Corynephorum ist mit 13 Teilflächen im Transekt repräsentiert. Die Verschiebung des Schwerpunkts der Gesellschaft ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0.001$ hoch signifikant. Eine Veränderung der Vegetation hat also nachweislich stattgefunden.

In Tab. 3 sind die signifikant zwischen den Jahren

differenzierenden Arten dargestellt. Nur wenige Arten haben in ihrer Menge (Stetigkeit und/oder Deckung) abgenommen: *Achillea millefolium* agg., *Arabidopsis thaliana* und *Cerastium arvense*. Die meisten signifikant differenzierenden Arten haben in ihrer Menge zugenommen. Zwei Arten sind neu dazugekommen: *Cladonia portentosa* und *Cladonia subulata*. Ein Großteil der Arten mit positiver Populationsentwicklung sind Moose und Flechten.

Tabelle 3

Synoptische Gesellschaftstabelle der signifikant differenzierenden Arten des Corynephorum
 (p = Irrtumswahrscheinlichkeit; n. s. = nicht signifikant)

Aufnahmejahr:	1990	1995	
Zahl der Aufnahmen:	13	13	
Mittlere Artenzahl:	25	29	(p < .001)
Mittlere Diversität:	.91	.95	(n.s.)
Mittlere Evenness	66	65	(n.s.)

<i>Achillea millefolium</i> agg.	9 1	6 0	(p = .001)
<i>Arabidopsis thaliana</i>	8 2	8 1	(p = .006)
<i>Cerastium arvense</i>	5.1	5 0	(p = .028)
<i>Armeria elongata</i>	8 1	9 1	(p = .014)
<i>Artemisia campestris</i> agg.	10 2	10 3	(p = .008)
<i>Brachythecium albicans</i>	5 1	7 2	(p = .013)
<i>Cladonia furcata</i>	5 2	10 3	(p < .001)
<i>Cladonia portentosa</i>		6 1	(p = .004)
<i>Cladonia subulata</i>		4 2	(p = .033)
<i>Hieracium pilosella</i>	5.1	6 2	(p = .026)
<i>Hypnum lacunosum</i>	10.5	10 6	(p < .001)
<i>Racomitrium canescens</i>	2 4	5 4	(p = .031)
<i>Sedum telephium</i> agg.	6.2	8 2	(p = .043)
<i>Sedum rupestre</i> agg.	6.0	6 2	(p = .004)
<i>Veronica arvensis</i>	4.1	8 1	(p = .013)

Zeigerwerte			
Licht	7.6	7.6	(n.s.)
Temperatur	5.4	5.1	(p = .011)
Kontinentalität	4.3	4.6	(p = .001)
Feuchte	2.9	2.8	(p = .005)
Reaktion	4.6	4.5	(n.s.)
Stickstoff	2.5	2.2	(p < .001)

Erläuterung zur Tabelle:

Ziffer vor dem Punkt : Stetigkeit in 10er Stufen

+ := 0- 5% Stetigkeit

1 := 5-15% Stetigkeit usw.

Ziffer hinter dem Punkt Wurzel aus der mittleren Deckung
 (mittl. Deckung = Summe der Deckungswerte / Stetigkeit)

0 := < 5% Deckung

1 := 1% Deckung

2 := 4% Deckung usw

9 := 81% Deckung

∖ Abnahme
 / Zunahme

Drei Arten, *Achillea millefolium* agg., *Arabidopsis thaliana* und *Cerastium arvense* haben in ihrer Menge signifikant abgenommen. Sie sind nach OBERDORFER (1978 und 1994) als halbruderaler Pionierarten zu betrachten. Ihre Abnahme zeigt eine Verbesserung der Ausprägung der Gesellschaft an. Die wird unterstützt durch die Zunahme zweier Klassencharakterarten, *Sedum rupestre* agg. und *Veronica arvensis*. Unter den restlichen Arten, die zugenommen haben, finden sich viele Kryptogamen sowie „abbauende Begleiter“ wie *Artemisia campestris*, *Hieracium pilosella* und *Sedum telephium*, die eine Sukzession zum Armerio-Festucetum anzeigen.

Von den abgeleiteten Daten zeigt die Artenzahl eine hoch signifikante Zunahme ($p < .001$) von durchschnittlich 25 auf 29 Arten. Dies ist zu erwarten, da mehr Arten zu- als abgenommen haben. In der Diversität und der Evenness ist jedoch keine Veränderung nachweisbar.

Bei den Zeigerwerten zeigt sich eine signifikante Abnahme der Temperaturzahl und eine Zunahme der Kontinentalitätszahl. Die beiden Zeigerwerte sind großklimatische Parameter. Es ist kaum anzunehmen, daß sich das Großklima bei Pettstadt innerhalb von nur 5 Jahren signifikant geändert hat. Vielmehr dürfte es sich hier um einen Artefakt der Zeigerwerte handeln, da viele der Flechten und Moose, die sich in den Flächen vermehrt haben, sehr niedrige Temperatur- und hohe Kontinentalitätszahlen haben. Die Veränderung der Zeigerwerte ist damit eine Folge der durch Sukzession veränderten Lebensformenspektren und nicht der Umweltbedingungen.

Bei den edaphischen Zeigerwerten zeigen die Feuchte- und die Stickstoffzahl signifikante Abnahmen. Auch hier kann vermutet werden, daß die Änderung der Zeigerwerte eine Folge der Änderung der Lebensformenspektren ist. *Racomitrium canescens*, das seine Stetigkeit von ca. 20% auf 50% steigerte, hat einen extrem niedrigen Zeigerwert für Feuchte von 1. Ob die Vermehrung durch Veränderung der Bodenfeuchte verursacht wurde ist nicht nachweisbar. Ähnlich verhält es sich mit der Stickstoffzahl, da viele der in die Fläche eingewanderten Flechten die Stickstoffzahl 1 haben. Die Deckung der Kryptogamen hat von 15-75% im Jahr 1990 auf 40-80% im Jahr 1995 zugenommen.

b. Armerio-Festucetum

Die typische Variante des Armerio-Festucetums ist mit 12 Teilflächen im Transekt vertreten. Wie beim Corynephorum ist die Verschiebung des Schwerpunktes der Gesellschaft mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0.001$ hoch signifikant. Eine Vegetationsveränderung hat auch hier seit 1990 nachweislich stattgefunden.

Wie im Corynephorum hat *Achillea millefolium* agg. abgenommen, wenn auch nicht so stark. Ein Rückgang in der Stetigkeit verbunden mit einer Zunahme der mittleren Deckung ist bei *Hieracium pilosella* zu beobachten. Ein drastischer Rückgang ist bei *Erophila verna* agg. zu verzeichnen. Die Arten, die in ihrer Menge abgenommen haben sind nach OBERDORFER (1978) als Begleiter des Armerio-Festucetum einzustufen. Zugenommen haben drei Kennarten, *Artemisia campestris* (KC), *Potentilla neumanniana* (DO) sowie *Saxifraga*

granulata (DA). Die zeigt wie beim Corynephorum eine Verbesserung der Ausprägung der Gesellschaft an. Unter den restlichen Arten mit positiver Entwicklung finden sich gehäuft „Lückenpioniere“ (OBERDORFER 1978), wie *Cladonia furcata*, *Peltigera rufescens* und *Sedum rupestre*. Sie deuten auf mechanische Störungen durch Schafe, Kaninchen, Pflegemaßnahmen oder andere Einflüsse hin.

Wie im Corynephorum haben die meisten signifikant differenzierenden Arten ihre Population vergrößert. Dennoch hat sich die mittlere Artenzahl nicht signifikant erhöht. Auch die Diversität und die Evenness muß als konstant betrachtet werden.

Bei den mittleren Zeigerwerten zeigen sich bei der Licht-, der Kontinentalitäts-, der Feuchte-, der Reaktions- und der Stickstoffzahl statistisch signifikante Unterschiede. Wie beim Corynephorum diskutiert, muß hier aber angezweifelt werden, ob dies durch Standortsveränderungen oder durch Veränderungen der Lebensformenspektren verursacht ist. Die Deckung der Kryptogamen hat von 45-60% im Jahr 1990 auf 70-90% im Jahr 1995 zugenommen. Die Unterschiede sind mit großer Wahrscheinlichkeit wieder ein Artefakt als Folge der Verschiebung der Lebensformenspektren.

6. Zusammenfassung

Die Überprüfung der Homogenität des Datenmaterials hat ergeben, daß das Transekt aus 6 Vegetationstypen - nicht nur aus 2, wie bei IVL (1990) angegeben, besteht. Deutlich unterschieden werden kann eine Arrhenation-Gesellschaft, zwei Meso-Bromion-Gesellschaften, zwei Armerio-Festucetum-Gesellschaften so wie ein Corynephorum.

Die Überprüfung der Verschiebung der räumlichen Grenzen zwischen den Gesellschaften mittels Ordination und Klassifikation hat gezeigt, daß sich die Grenzen in der Zeit von 1990 bis 1995 nachweislich nicht verschoben haben.

Veränderungen konnten jedoch innerhalb der Gesellschaften, die durch genügend viele Aufnahmen dokumentiert sind, statistisch abgesichert nachgewiesen werden.

So ist das Corynephorum artenreicher geworden, was vor allem auf das Einwandern einiger Kryptogamen in die Flächen zurückzuführen ist. Bei der Diversität und der Evenness zeigt sich dagegen kein signifikanter Unterschied. Abgenommen haben Arten der halbruderalen Pioniergesellschaften, was die Zunahme einiger Kennarten, eine Verbesserung der Corynephorum anzeigt. Eine Zunahme der „abbauenden Begleiter“ zeigt jedoch eine Sukzession zum Armerio-Festucetum an.

Im Armerio-Festucetum konnte keine signifikante Veränderung der Artenzahl, Diversität und Evenness beobachtet werden. Bei der floristischen Struktur haben sich jedoch auch hier statistisch abgesicherte Veränderungen gezeigt. Zunahmen zeigen neben einer Reihe von Kennarten vor allem „Lückenpioniere“, die auf mechanische Störungen in den Flächen hinweisen.

Einige mittlere Zeigerwerte zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Jahren. Bei der Interpretation dieser Unterschiede zeigt sich jedoch der zweifelhafte Wert der Zeigerwerte als Er-

Tabelle 4

Synoptische Gesellschaftstabelle der signifikant differenzierenden Arten des Armerio-Festucetum, typische Variante

(p = Irrtumswahrscheinlichkeit; n. s. = nicht signifikant)

Aufnahmejahr:		1990	1995	
	Zahl der Aufnahmen:	12	12	
	Mittlere Artenzahl	29	29	(n. s.)
	Mittlere Diversität:	99	102	(n. s.)
	Mittlere Evenness	68	70	(n. s.)

<i>Achillea millefolium</i> agg		10.2	↘ 9.1	(p<.01)
<i>Erophila verna</i> agg.		8.1	↘ 2.0	(p=.01)
<i>Hieracium pilosella</i>		8.2	↘ 7.3	(p= .04)
<i>Abietinella abietina</i>		4.1	↗ 7.1	(p=.04)
<i>Artemisia campestris</i> agg		10.2	↗ 10.2	(p= .01)
<i>Cladonia portentosa</i>			↗ 4.0	(p=.03)
<i>Cladonia rangiferina</i>			↗ 8.1	(p< .01)
<i>Cladonia furcata</i>		8.2	↗ 10.5	(p<.01)
<i>Luzula campestris</i> agg.		8.2	↗ 8.3	(p=.04)
<i>Peltigera rufescens</i>		2.0	↗ 4.2	(p=.04)
<i>Peucedanum oreoselinum</i>		10.4	↗ 10.4	(p= .03)
<i>Potentilla neumanniana</i> (= <i>P. tabernaemontani</i>)		8.2	↗ 10.3	(p< .01)
<i>Saxifraga granulata</i>		4.2	↗ 5.3	(p=.03)
<i>Sedum rupestre</i> agg.		7.1	↗ 10.3	(p< .01)

Zeigerwerte				
	Licht	7.4	↘ 7.2	(p< .01)
	Temperatur	5.4	5.3	(n. s.)
	Kontinentalität	4.2	↗ 4.4	(p=.02)
	Feuchte	3.2	↘ 3.2	(p= .01)
	Reaktion	5.7	↘ 5.5	(p< .01)
	Stickstoff	2.3	↘ 2.2	(p=.04)

Erläuterung zur Tabelle:

Ziffer vor dem Punkt : Stetigkeit in 10er Stufen

+ := 0- 5% Stetigkeit

1 := 5-15% Stetigkeit usw.

Ziffer hinter dem Punkt Wurzel aus der mittleren Deckung
(mittl. Deckung = Summe der Deckungswerte / Stetigkeit)

0 := <.5% Deckung

1 := 1% Deckung

2 := 4% Deckung usw.

9 := 81% Deckung

- ↘ Abnahme
- ↗ Zunahme

satz für Messungen. Signifikante Unterschiede der Zeigerwerte belegen eine Veränderung der Vegetation, die jedoch nicht notwendigerweise auf einer Veränderung der Standortbedingungen, die die Zeigerwerte anzeigen sollen, beruhen muß.

7. Literatur

BEMMERLEIN-LUX, F.; H.S. FISCHER; LINDACHER, R. (1994):
Umwandlung von Artmächtigkeitsskalen und Bedeutung skalarer Transformationen in der Vegetationskunde: *Hoppea*, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 55, Hohenester-Festschrift: 645-656.

BENCE, J. R. (1995):
Analysis of short time series: correcting for autocorrelation. *Ecology* 76,2: 628-639.

DUTTNER, R. (1985):
Geostatistik. Teubner, Stuttgart, 160 S.

ELLENBERG, H., et al. (1991):
Zeigerwerte von Gefäßpflanzen Mitteleuropas.- Skripta Geobotanika IX, 1-122.

FISCHER, H. S. (1994):
Simulation der räumlichen Verteilung von Pflanzengesellschaften auf der Basis von Standortskarten.- Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. Heft 122. 143 S.

FISCHER, H. S.; BEMMERLEIN-LUX, F. A. (1989):
An outline for data analysis in phytosociology: past and present.- *Vegetatio* 81:17-28. Reprinted in: L. Mucina; M. B. Dale (1989) *Numerical Syntaxonomy. Advances in vegetation science* 10. Kluwer, Dordrecht.

FISCHER, H. S.; BEMMERLEIN-LUX, F. A. (1994):
Numerische Methoden in der Ökologie. Teil II: Auswertemethoden. Kursskript. IFANOS, Nürnberg. 134 S.

FISCHER, H. S. (1994a):
Simulation der räumlichen Verteilung von Pflanzengesellschaften auf der Basis von Standortskarten. Dargestellt am Beispiel des MaB-Testgebiets Davos.- Veröff. geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich. 122: 143 S.

— (1994b):
Zur Darstellung großer pflanzensoziologischer Tabellen.- *Hoppea*, Denkschr. Regensb. Bot. ges. 55, Hohenester-Festschrift: 637-644.

HEGG, O. (1984):
50jährige Dauerflächenbeobachtungen im Nardetum auf der Schynigen Platte ob Interlaken.- *Verh. Ges. f. Ökol.* (Bern 1983), 12: 159-166.

IVL (1990):
Anlage von Dauerflächen in ausgewählten Biotopen in Bayern. Bericht erstellt im Auftrag der ANL.

JÖCKEL, K.-H. (1982):
Eigenschaften und effektive Anwendung von Monte-Carlo-Tests.- *Diss. Univ. Dortmund*. 85 S.

LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. (1983):
Numerical Ecology. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York. 415 pp.

LÜDI, W. (1940):
Die Veränderung von Dauerflächen in der Vegetation des Alpengartens Schynigen Platte innerhalb des Jahrzehnts 1928/29 - 1938/39.- *Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel* 1939: 93-148.

MANLEY, B. F. J. (1991):
Randomization and Monte Carlo Methods in Ecology.-
Chapman and Hall. London, New York et al. 281 S.

PLETL, L.; SPATZ, G. (1981):
Biometrische Klassifikation und Ordination von vegetati-
onskundlichen Bestandsaufnahmen und Standortmerk-
malen auf Allgäuer Alpweiden.- Informationsverarbeitung
Landwirtschaft, Heft 2. 177 S.

PODANI, J. (1984):
Spatial Process in the Analysis of Vegetation: Theory and
Review.- Acta Bot. Hungaria 30(1-2): 75-118.

RIPLEY, B. D. (1981):
Spatial Statistics.- J. Wiley & Sons, Inc. (Wiley Series in
Probability and Mathematical Statistics). New York et al.
252 pp.

RUNGE, F. (1994):
Dauerquadrat-Untersuchungen auf den Inseln Baltrum und
Langeoog.- Tüxenia 14: 263-268

VARLEY, G.C; G. R. GRADWELL; M. P. HASSEL (1980):
Populationsökologie der Insekten. Thieme. Stuttgart, New
York. 211 S.

WILDI, O. (1989):
A new numerical solution to traditional phytosociological
tabular classification.- Vegetatio 81: 95-106. Reprinted in:
L. Mucina, M. B. Dale (1989) Numerical Syntaxonomy.
Advances in vegetation science 10. Kluwer, Dordrecht.

Anschrift des Verfassers:

Dr. H. S. Fischer
IFANOS-Institut für
angewandte ökologische Studien
Hessestraße 4
90443 Nürnberg

Bearbeiter: Elisabeth Jahrstorfer

Die vorliegende Bibliographie wird von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege im Rahmen des Aufgabenbereiches Dokumentation herausgegeben. Sie bildet die Fortsetzung der 1991 erschienenen „Bibliographie 1977-1990“ (=Beiheft 10 zu den Berichten der ANL). Die veröffentlichten Literaturhinweise sind in der Literaturdatenbank LIDO der ANL gespeichert.

Die Bibliographie besteht aus dem Hauptteil mit den bibliographischen Angaben, den inhaltserschließenden Schlagwörtern sowie den Kurzreferaten (Abstracts) der erfaßten Literatur und einem Abkürzungsverzeichnis. Im Hauptteil sind die Literaturhinweise nach der laufenden Dokumentnummer aufgeführt. Das Abkürzungsverzeichnis löst die in den Literaturdokumenten verwendeten Abkürzungen auf.

Hinweis zum Gebrauch:

DOK.-NR: 00582
REICHHOLF, J.

Ist der Biotop-Verbund eine Lösung des Problems kritischer Flächengrößen?

ANL

Laufener Seminarbeiträge

10/86

19-24

1988

I Abb., 6 Tab., 13 Qu.

Artenschutz Tier
Auen Wald
Bayern
Biotopverbundsystem
Inn
Ökologie
Verinselung
Vögel (Aves)
Zoologie

Durch den Aufbau von Biotop-Verbundsystemen soll einer fortschreitenden Verinselung schutzwürdiger Biotope und zunehmendem Artenrückgang in einer intensiv genutzten Landschaft entgegen gewirkt werden. Anhand avifaunistischer Untersuchungen in Auwäldern am unteren Inn, Niederbayern, konnte nachgewiesen werden, daß zunehmende Fragmentarisierung und Isolierung von Biotopen mit abnehmenden Artenzahlen korreliert ist. Im Vergleich zu einem geschlossenen Auwald weist ein lückenhafter Bestand einen Artenverlust von 14 % auf, er kann bis auf 80 % bei Auwaldinseln ansteigen. Aus den Ergebnissen leiten sich die Forderungen nach der Errichtung großer zusammenhängender Schutzareale ab, ist Artenreichtum doch immer auch von der Flächen-größe abhängig, andererseits nach der Errichtung von Verbundsystemen, die den starken Artenrückgang isolierter Biotope vermeiden helfen. (Exner)

> Dokument-Nummer
> Verfasser

> Titel

> Herausgeber, korporative Verfasser

> Fundstelle (Zeitschrift, Buch, Bericht)

> Serie, Band, Heftnummer

> Seiten

> Jahr

> Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen usw.

> Schlagwörter (Deskriptoren)

> Kurzreferat (Abstract)

> Bearbeiter

Verzeichnis der Abkürzungen:

ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm
Abb.	Abbildung(en)
Anh.	Anhang
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
Bt.	Bildtafel(n)
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
Dok-Nr.	Dokument-Nummer
etc.	et cetera

FM	Freilandmuseum
Fo	Fotos
Kt.	Karte(n)
Lb.	Luftbild(er)
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LBV	Landesbund für Vogelschutz
LPK	Landschaftspflegekonzept
M	Maßstab
Qu.	Quelle(n)
Tab.	Tabelle(n)
u.a.	unter anderem

Üb. usw. UVPG UVS	Übersicht(en) und so weiter UVP-Gesetz Umweltverträglichkeitsstudie	UVU v.a. z.B.	Umweltverträglichkeitsuntersuchung vor allem zum Beispiel
----------------------------	--	---------------------	---

Neue Stichwörter bezogen auf Beiheft 10 (= Bibliographie 1977 -1990):

Abiotische Umweltfaktoren	Naherholungsgebiet
Alpenfluß	Naturbegriff
Artenvielfalt	Naturschutzerfolg
Autochthones Pflanzenmaterial	Naturschutzgebietstypisierung
Bahn	Naturschutzgesetz
Ballungsraum	Naturschutzverbände
Baumschule	Naturschutzverein
Bauordnung	Naturschutzverwaltung
Behördlicher Naturschutz	Naturschutzzusammenarbeit
Behördliche Verfahren	Naturvielfalt
Bestandsaufnahme	Oberbayern
Bewertungsmaßstab	Oberfranken
Bewertungsmaßstäbe	Ökologische Grundlagenuntersuchung
Bewertungsmethode	Ökosystemstudie
Bevölkerung	Ornithologie
Biotopansprüche	Plan - UVP
Biototypen	Potentiell natürliche Vegetation (PNV)
Brauchtum	Programm- VP
Chiemgau	Prozeß - UVP
Denkmalschutz	Rahmen-Konzept
Denkmalpflege	Rhein-Main-Donau-Kanal
Donauausbau	Romantik
Dorf-Biototypen	Salzach
Dorflandschaft	Schutzgebiet
Drachenfels	Schutzgüter
Erstaufforstung	Scoping
Europadiplom	Sendemasten
Fledermausquartier	Siebengebirge
Flughafen	Sohldurchschlag
Flußbau	Sohleintiefung
Flußregulierung	Stadtbiotop-Kartierung
Frankfurt a.M.	Staugestützte Flußregulierung
Friedhofsgestaltung	Stützkraftstufe
Gebäude	Stützstaustufe
Gemeine Flußmuschel (<i>Unio crassus</i>)	Strukturwandel
Geographisches Informationssystem (GIS)	Subsidiaritätsprinzip
Gewässersanierung	Symbolik
Grüngürtel-Konzept	Tradition
Heideflächen	Tschechische Republik
Indikatororganismen	Umweltverträglichkeitsstudie
Industrieanlagen	Untersuchungsumfang
Kirchengebäude	UVP - Gesetz
Lärmschutzanlage	Verfahrensbeschleunigung
Landesentwicklungsplan (LEP)	Vogelschlag
Landespflegerische Planung	Waldgesetz
Landschaftsästhetik	Wanzen (<i>Heteroptera</i>)
Landschaftsbildbeurteilung	Wasserkraftanlage
Landschaftsgeschichte	Wildfluß-Landschaft
Landschaftsmalerei	Windkraftanlagen
Landschaftsmuseum	Wohnungsbau
Landschaftsökologie	Würmtal
Leitbild	Zikaden (<i>Auchenorrhyncha</i>)

DOK-NR: 1118
 RICHAZ, K.
 Fledermausschutz an Gebäuden
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 1/94
 11-40
 1994
 16 Abb., 1 Anh., 25 Fo., 51 Qu.
 Artenschutz
 Dorfökologie
 Fledermäuse (*Chiroptera*)
 Fledermausquartier
 Gebäude

Alle Fledermausarten Deutschlands sind als gefährdete Arten eingestuft. Neben der Verringerung des Nahrungsangebots und hoher Schadstoffbelastung ist der Verlust geeigneter Quartiere eine der Hauptursachen für den Bestandsrückgang. Gebäude werden als Ersatzquartiere bezogen. Das Sommerquartier stellt die Wochenstube dar, in der die Jungen in Kolonien aufgezogen werden. Im Winter suchen die Fledermäuse störungsfreie Spalten und höhlenartige Unterkünfte für die Winterruhe auf. Jede Art hat etwas andere Lebensraumanprüche, die noch weitgehend unbekannt sind. Hier besteht ein großes Forschungsdefizit. Schutzmaßnahmen müssen alle Faktoren berücksichtigen.

Um Quartiere zu erhalten, ist die Aufklärung der Bevölkerung ein wichtiges Mittel. Denn die Tiere zu stören, ist möglichst zu vermeiden. Bei Renovierungsarbeiten sollte ein Fachmann beratend hinzugezogen werden und auf Holzschutzmittel im Dachgebälk sollte ganz verzichtet werden. Renovierung und Neubau sind eventuell sogar günstige Gelegenheiten zur Schaffung neuer Quartiermöglichkeiten. Für den Erfolg von Schutzkonzepten ist die Einbeziehung des die Insektennahrung liefernden Umfeldes, z.B. Gewässer oder Kuhställe, von großer Bedeutung. In der Gemeinde Bad Feilnbach wird beispielhaft ein kommunaler Landschaftsplan umgesetzt, in dem gezielt Maßnahmen zur Erhaltung der Fledermauspopulationen gefördert werden. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1119

GEBHARD, J.

Die Betreuung von Fledermausquartieren

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

41-44

1994

Abb., Tab., Qu.

Artenschutz

Dorfökologie

Fledermäuse (Chiroptera)

Fledermausquartier

Ein Weg, den Fledermausarten mehr Schutz zu gewähren, ist, die im Rahmen von Fledermauschutzprojekten entdeckten Kolonien gezielt zu betreuen. Fledermäuse haben sowohl an ihre Sommerquartiere - die sogenannten Wochenstuben als auch an ihre Winterquartiere eine über Jahrzehnte dauernde Bindung. Zur Kontrolle von Quartieren in Gebäuden werden in der Schweiz oft Quartierbetreuer/innen eingesetzt, die sich um deren Sicherung bemühen. Ein Bild vom Zustand einer Kolonie geben regelmäßige Ausflugszählungen, die Kontrolle der Aus- und Einflugöffnungen und die regelmäßige, diskrete Kontrolle des Quartier- raumes. Um über eventuelle Renovierungsmaßnahmen rechtzeitig unterrichtet zu sein und dadurch verursachte Schäden verhindern zu können, sollten die Betreuer/innen vor Ort sein und den Kontakt zu den Gebäudebesitzern pflegen. Im Herbst erfolgt eine Reinigung des Sommerquartiers. Auch Spaltquartiere an Gebäuden, Baumquartiere und unterirdische Winterquartiere, die gegebenenfalls verschlossen werden sollten, können kontrolliert werden. Das Wissen über Ethologie und Ökologie von Fledermäusen ist noch sehr lückig. Deshalb muß die Fledermausforschung an den Schutzprojekten beteiligt werden. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1120

STÖCKLEIN, B.

Kirchengebäude und Kirchhöfe als Lebensräume für gefährdete Arten

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

45-52

1994

3 Abb., 2 Tab., 13 Qu.

Artenschutz

Biotopverbundsystem

Dorferneuerung

Dorfökologie

Friedhof

Kirchengebäude

Aufgrund der Veränderungen in den dörflichen Siedlungen dürften viele Tierarten, die noch nicht in der Roten Liste verzeichnet sind, in ihrem Bestand bedroht sein. Kirchengebäude und Kirchhöfe stellen für diese Arten letzte Refugien dar. Die Lebensraumsprüche von Tieren sind oft sehr komplex. Alle nötigen Strukturen und Biotopqualitäten müssen nebeneinander vorhanden sein, damit eine Art überleben kann.

Kirchtürme und Scheunendächer bilden Ersatzlebensräume für Vogelarten wie Turmfalke, Waldkauz, Schleiereule und verschiedene Fledermausarten. Dies sollte vor allem bei Renovierungsarbeiten berücksichtigt werden und z.B. Einfluglöcher für Fledermäuse nicht vergittert und Dachstühle nicht imprägniert werden. Weitere für den Tierschutz wichtige Gebäudeteile sind neben Dachböden Mauerfugen und -höhlen, Lehmwände und altes Baumholz. In Mauerspalt sind viele Insektengruppen zu Hause. Letzte Reste wertvoller Vegetationseinheiten sind oft noch in Kirchhof und Pfarrgarten zu finden. Solche Restbiotope können im Rahmen der Dorferneuerung ökologisch weiter aufgewertet und neue Lebensräume geschaffen werden. Planungsgrundlage für ein Konzept für ein Biotopverbundsystem sind eine faunistische Bestandsaufnahme abgestimmt mit den Angaben im ABSP. Eine gewisse Diskontinuität beim Auftreten von Tierarten ist bei der Planung zu berücksichtigen. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1121

SCHMIDT, A.

Friedhöfe und Naturschutz - Bedeutung der Friedhöfe für die Tier- und Pflanzenwelt

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

53-59

1994

3 Qu.

Artenschutz

Dorfökologie

Friedhof

Friedhöfe stellen in der Stadt bedeutende Grünflächen dar, die älteren Menschen zur Erholung dienen, eine positive Wirkung auf Klima und Luft- hygiene ausüben und nicht zuletzt viele Tier- und Pflanzenarten beheimaten. Einen hohen ökologischen Wert besitzen vor allem große, alte parkartige Friedhöfe und Waldfriedhöfe. Verglichen mit anderen Grünflächen gleicher Größe beherbergen sie aufgrund ihrer Strukturvielfalt die größte Zahl an Pflanzenarten. Manche Friedhöfe sind zudem Refugien alter Kultur- und Heilpflanzen, die früher als Grabschmuck gepflanzt wurden. Die Tierwelt ist noch wenig untersucht. Erwiesen ist die Bedeutung solcher Friedhöfe sowohl als Brutraum als auch als Rast- und Nahrungsraum für Zugvögel und Wintergäste. Aber auch Säugetiere, Schmetterlinge, Spinnen und Schnecken kommen in hoher Artenvielfalt vor. Bei der Gestaltung und Pflege von

Friedhöfen ist die Berücksichtigung des Naturschutzgedankens deshalb außerordentlich wichtig. Der Friedhofsverwaltung, den Gärtnern und Planern muß das nötige Wissen vermittelt werden. Durch Pflanzung einheimischer Gehölze, Erhaltung von Totholz, Entwicklung von Saumvegetation, Verzicht auf Herbizide, extensive Rasenpflege, Vermeidung von Versiegelung und Erhaltung von alten Mauern können wertvolle Lebensräume erhalten bzw. geschaffen werden. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1122

DOBMEIER, G.

Der Friedhof als „Gottesacker“ - Überlegungen zu einer neuen Friedhofsordnung

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

61-63

1994

Artenschutz

Dorfökologie

Friedhof

Naturschutz

Theologie

Theologische Überlegungen zur Bedeutung des Friedhofes sind die Grundlage für seine ökologische Gestaltung. Wesentlicher Inhalt des Begräbnisses ist die Verkündigung, daß der Tod nicht das Ende ist. Das Begräbnis in heiliger Erde weist darauf hin, daß der Mensch aus Erde gemacht ist und zur Erde zurückkehrt. So ist der Friedhof Ruhestätte für die Toten und gleichzeitig Ort des Lebens und der Hoffnung, des Glaubens an die Auferstehung. Bei der Anlage und Gestaltung von Friedhöfen sollte diese Verbindung von Natur und Schöpfung und unsere Verantwortung für die Schöpfung sichtbar werden. Deshalb sollte die Erde des Grabhügels sichtbar bleiben und nicht durch Steinplatten abgedeckt sein. Plastikgrabschmuck sollte vermieden werden und Kränze und Gebinde sollten aus kompostierbarem Material sein. Bei der Bepflanzung sind heimische, standortgemäße Arten und alte Kulturpflanzen mit Symbolwert zu bevorzugen. Statt der Anwendung von Herbiziden und Pestiziden ist die biologische Schädlingsbekämpfung das Mittel der Wahl. Auf Wegen und Plätzen wirken Pflaster mit breiten Fugen einer Versiegelung entgegen. Alte Bäume dienen als wertvolle Lebensräume für Höhlenbrüter. Bei Neuanpflanzungen sollten einheimische Laubbäume verwendet werden. Die Erhaltung von Ritzen und Spalten in Mauern ist für viele Tier- und Pflanzenarten lebenswichtig. Vermeidung, Kompostierbarkeit und Trennung von Abfall sind eine weitere Voraussetzung für Ökologie auf dem Friedhof. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1123

RICHTER, G.

Gestaltung und Pflegegrundsätze für Dorffriedhöfe und Kirchhöfe

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

65-75

1994

3 Abb., 7 Fo., 11 Qu.

Dorfökologie

Friedhof

Friedhofsgestaltung

Ökologie

Symbolik

Tradition

Jahrhundertlang prägte die symbolische Bedeutung von Formen und Pflanzen sowohl die Anlage von Friedhöfen, die Auswahl der dort gepflanzten Bäume und Sträucher sowie die Anlage der Gräber und die auf ihnen gepflanzten Stauden und Kleinsträucher. Transzendenzverlust und funktionale Überlegungen wie z.B. der Gräberbagger sind Ursachen für die zunehmende Vereinheitlichung bei der Gestaltung von Gräbern und Friedhöfen heute. Diese Fehlentwicklungen müssen bei der Friedhofsplanung korrigiert werden. Statt formalistischen Planungen brauchen wir inhaltsreiche Konzepte, in denen sich Brauchtum neu entfalten kann. Friedhöfe dürfen nicht ausgelagert werden, sondern gehören in die Gemeinschaft und müssen einfach zu erreichen sein. Ein Kultraum muß geschaffen werden. Die Anlage von Friedhöfen muß wieder symbolische Werte beinhalten: z.B. Kreuzmotiv bei der Weggestaltung, Ausrichtung der Gräber nach Osten, Verwendung von Symbol- und Traditionspflanzen. Eine Auswahl dieser Pflanzen und ihre Bedeutung ist aufgeführt sowie Kriterien zur Bepflanzungsplanung. Das Wasser mit seiner lebenspendenden Symbolkraft sollte bei der Friedhofsgestaltung mehr eingesetzt werden. Die Auswahl fremdländischer Steine und eine unverkennbare Tabuisierung bei der künstlerischen Gestaltung zeigt die beklagenswerte Situation bei den Grabmälern auf. Eine hohe Friedhofsqualität muß Kunst, Kult und Ökologie vereinen. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1124

RINGLER, A.

Rahmensetzende Eigenart der Landschaft

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

77-93

1994

18 Abb., 42 Qu.

Dorferneuerung

Dorflandschaft

Dorfökologie

Kulturlandschaft

Landschaft

Landschaftsplanung

Ländliche Siedlungen stehen ursprünglich in ökologischem Bezug zur umgebenden Landschaft. Sechs Faktoren des Landschaftsbezuges werden betrachtet: Topographie, Geologie, Wasser, Umlandbiotope, kulturhistorische Landschaftsstruktur und aktueller Agrarwandel. Durch Wachstum an außerlandwirtschaftlichen Arbeitsplätzen, Siedlungswachstum und Dorferneuerung verlieren sich viele alte Strukturen, die das Dorf in die Landschaft integrieren. Mit Beispielen wird in einer Aufreihung topographischer Dorftypen gezeigt, wo sich Dörfer noch in die natürlichen Gegebenheiten der Landschaft einfügen und wo nicht. Die Prägung des Dorfcharakters durch die umgebende Geologie zeigt sich in typischem Bau- und Pflastermaterial und die Integration anstehenden Gesteins in Bauwerke. Gewässer stellen in Dörfern zentrale Lebensraumachsen dar. Im Wandel der Zeit hat sich

ihre Funktion sehr verändert. Statt der Wasserversorgung dienen Bäche heute meist nur noch zur Abwasserentsorgung. Wertvolle Lebensräume in Dorfnähe stellen Ausdehnungsschranken dar und sind gleichzeitig für die Gestaltung des Dorffinnenraums und dessen Verflechtung mit dem Außenbereich wichtige Anhaltspunkte. In der Dorfperipherie gibt es teils noch Reste spezifischer kulturhistorisch entstandener Biotopstrukturen und Flurformen von prägender Bedeutung. Die Nutzungsreduktion in der Flur führt zur Anlage von mehr Wald, der immer näher ans Dorf rückt. Bei der Dorfentwicklung ist das Umfeld miteinzubeziehen. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1125

WEBER, R.

Die Gestaltung von Lärmschutzanlagen in dorfnahe Landschaft

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

95106

1994

4 Abb., 1 Anh. (18 Fo.), 1 Qu.

Dorfökologie

Landschaftsgestaltung

Lärmschutzanlage

Straßenbau

Lärmschutzanlagen wirken aus der Sicht des Verkehrsteilnehmers, Anwohners und Besuchers der Landschaft raumbegrenzend. Vorrangiges Gestaltungsziel ist deshalb, die Anlagen möglichst unauffällig in die Landschaft einzugliedern. Die Verwendung von natürlichen und naturnahen Materialien, Vermeidung von kleinräumigem Wechsel und eine dichte Bepflanzung sind Bauprinzipien. Je nach Geländeform und zur Verfügung stehendem Platz gibt es verschiedene Lösungsmöglichkeiten von den sehr naturnahen Schutzpflanzungen, über Tieflage der Straße, Erdwälle, Wall-/Steilwallkonstruktionen, Wall-/Wandkonstruktionen, Steilwälle bis zur Untertunnelung. Grundsätzlich hat die naturnähere Lösung Vorrang vor der technischen Lösung. Manchmal beschränken aber auch die finanziellen Mittel die freie Auswahl. Verschiedene Varianten von Lärmschutzanlagen werden am Beispiel des Ausbaus der Bundesstraße B12 zur A96 zwischen München und Landsberg beschrieben. Auf dieser Strecke reichen die Siedlungsbereiche oft sehr nahe an die Autobahn heran. Die aufgeführten Beispiele zeigen Gestaltungslösungen unter beengten Verhältnissen. In der Zusammenarbeit mit Architekten und Landschaftsplanern konnten ursprüngliche Planungen verbessert und gute Ergebnisse erzielt werden. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1126

AULIG, G.

Naturraumtypische Gehölzpflanzungen im Rahmen der Dorferneuerung

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

107-109

1994

1 Qu.

Autochthones Pflanzenmaterial

Baumschule

Dorferneuerung

Dorfökologie

Hecken

Pflanzung

Ziel der Dorferneuerung ist u.a., „den eigenständigen Charakter der Dörfer unter Einbeziehung und Berücksichtigung des Naturraumes“ zu erhalten. Das bedeutet für die Planung, neben den sozialen und strukturellen Gegebenheiten auch die ökologischen und naturräumlichen zusammen mit den kulturgeschichtlichen und denkmalpflegerischen Verhältnissen zu berücksichtigen. Im Zentrum steht dabei die Lage des Dorfes im Naturraum. Voraussetzung für die Neuanlage von Gehölzpflanzungen, ob im Straßenbau, bei Maßnahmen der ländlichen Entwicklung oder der Wasserwirtschaft ist die Erfassung der naturraumtypischen Vegetation. Um eine genetische Nivellierung zu verhindern und an die lokale Ökologie angepasste Kleinarten und Lokalarten zu erhalten, sollten diese autochthonen Gehölze in örtlichen Baumschulen herangezogen werden. Damit sich der Aufwand für die Baumschulen lohnt und das Absatzrisiko vermindert wird, ist es nötig, mit den Unternehmen Anzuchtverträge abzuschließen. Auch für Nebenerwerbslandwirte könnte sich so eine neue Erwerbsquelle erschließen. Die Erhebung der Basisdaten zu den Unterschieden zwischen lokalen Heckengesellschaften und der Erhaltung und Vermehrung der darin vorkommenden Gehölze war Auftrag eines Forschungsprojektes unter Mitarbeit der pflanzenökologischen Abteilung der Universität Bayreuth und der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1127

BAALS, CH.; HADATSCH, H.; OTTE, A.

Ein Vorschlag für die Kartierung dörflicher Lebensräume (Dorf-Biotoptypen) - Vorgehensweise, Beispiel-Kartierung und Bedeutung für Planungen

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/94

111-142

1994

3 Abb., 4 Bt., 4 Kt., 6 Tab., 57 Qu.

Dorfökologie

Dorf-Biotoptypen

Biotoptypen

Methode

Landschaftsplanung

Kartierung

Pflanzengesellschaft

Dörfliche Siedlungen verlieren zunehmend ihren ländlichen Charakter. Es entstehen Gewerbegebiete und Neubausiedlungen. Traditionelle Bestandteile wurden überflüssig und beseitigt. Diese Veränderung des Dorfbildes geht einher mit einer floristischen und faunistischen Artenverarmung und Verschiebung. Eine Dorf-Biotoptypenkartierung, die alle Biotoptypen im Dorf erfaßt, liefert ein schnell zu ermittelndes Bild von der Lebensraumsituation der Flora und Fauna. Sie dient als wertvolle Grundlage bzw. zur Begründung für planerische Gestaltungsmaßnahmen, für staatliche Pflegeprogramme und zur Anwendung bestehender Naturschutzvorschriften. Die vorgestellte Kurzfassung einer Anleitung zur Kartierung und Bewertung dörflicher

Biotoptypen beschreibt die praktische Vorgehensweise. Sie stellt die notwendigen Arbeitsmaterialien, Karten, Luftbilder, für eine floristische Kartierung eigens entwickelte Arbeitsgrundlagen, eine Aufzählung der in Dörfern beheimateten Pflanzenarten, einen Biotoptypenkatalog und einen Erfassungsbogen für die Beschreibung der einzelnen Biotope und deren Benutzung vor. Die Biotoptypenkartierung im mittelfränkischen Dorf Dittenheim dient als Beispiel.

Eine Beschreibung und ökologische Bewertung der vorkommenden Lebensraumtypen wird dargestellt. Exemplarisch werden die Veränderungen im Dorfrandbereich aufgezeigt. Auf der Grundlage dieser Daten werden Maßnahmen zur Förderung der Artenvielfalt von Dorf-Biotoptypen vorgeschlagen. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1128

KRAMER, H.

Zitadelle oder Götterbaum Die Stadtbiotopkartierung in Frankfurt am Main zwischen Ökologie, Naturschutz und Stadtplanung

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

7-17

1994

68 Qu.

Ballungsraum

Biotopkartierung

Frankfurt a. Main

Landschaftsplanung

Naturschutz

Ökologie

Stadtbiotopkartierung

Stadtplanung

Konzepte für den Naturschutz in der Stadt werden aufgrund umfangreicher umweltbiologischer Untersuchungen entworfen jedoch ohne Erfolg. Naturschutz und Stadtplanung sind nicht vereinbar, solange Stadt und Natur als Antagonisten betrachtet werden. Am Beispiel der Pflanzenverbreitung in der Stadt Frankfurt a. Main wird ein ökologisches Modell entwickelt. Allerdings dienen Biotopkartierungen in der Praxis weniger dazu, Modelle zu entwerfen, als eine Informationsgrundlage für die Stadtplanung darzustellen. Die Ratschläge für die Planung werden dabei aus dem Naturschutzkonzept außerhalb der Stadt übernommen. Das Beispiel Vernetzungskonzept zeigt, daß eine solche Übertragung nicht möglich ist, denn in der Stadt überwiegt die Bedeutung der Prozesse die der Muster, mit denen das Konzept arbeitet. Eine Ursache für die Erfolglosigkeit des Naturschutzes in der Stadt liegt auch in der unstrukturierten Vielfalt der Begründungen für den Naturschutz. An Hand einer Stadtentwicklungsgeschichte wird gezeigt, daß die Auffassung von der Stadt als einem konzentrisch organisierten System weder aus soziologischer noch aus ökologischer Sicht befriedigt. Die Grenzen der Planbarkeit des Städtischen werden erkannt. Die Begründungen und Ziele für den Naturschutz in der Stadt brauchen eine andere Grundlage. Das könnte ein Abschied von der Ökologie als Grund für Naturschutz in der Stadt sein. Als Konsequenz für die Biotopkartierung bedeutet das, daß sie nicht mehr in eine ökologische Theorie eingepaßt wird, sondern in ihrem Symbolcharakter interpretiert werden muß. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1129

MUNCKE, M.

Konsequenzen aus der Stadtbiotopkartierung: Das Grüngürtel-Konzept der Stadt Frankfurt am Main

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

19-20

1994

5 Anm.

Ballungsraum

Biotopkartierung

Frankfurt a. Main

Grüngürtel-Konzept

Naturschutz

Stadtbiotopkartierung

Die Planung des Grüngürtel-Konzepts der Stadt Frankfurt am Main wurde vor dem Hintergrund durchgeführt, daß trotz umfangreichen Wissens aus den Biotopkartierungen immer noch viele wertvolle Biotopstrukturen bei der Umsetzung von Planungen zerstört werden. Aus den vorhandenen Freiflächen unterschiedlichster Art soll ein Grüngürtel um die City entwickelt werden, der unter anderem der Erholung der Städter dienen soll. Hauptelement des schnellen politischen Planungsprozesses war die Einbeziehung der Öffentlichkeit. Erst in der Umsetzungsphase werden die Detailprobleme gelöst. Der konservative bewahrende Naturschutzgedanke stößt in der Stadt an seine Grenzen. Naturschutz kann hier nicht Artenschutz um jeden Preis sein. Er darf eine dynamische Stadtentwicklung nicht hemmen.

Als Konsequenz aus den Erfahrungen bei der Grüngürtel-Planung wird bei weiteren Umweltplanungen die übliche Vorgehensweise verlassen. Anstatt fertige Konzepte zu erstellen werden von Anfang an die unterschiedlichen Entwicklungsmöglichkeiten in der Öffentlichkeit diskutiert. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1130

THALHAMER, D.; BRETTRÄGER, J.

Zur Integration von Naturschutzaspekten in die Planung von Naherholungsgebieten im Norden von München

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

21-25

1994

Ballungsgebiet

Ballungsraum

Heideflächen

Naherholungsgebiet

Naturschutz

Regionalplanung

Die Gemeinde Eching im Norden von München ist als Gemeinde in der Umgebung eines Ballungsraumes einem enormen Wachstumsdruck durch Ansiedlung von Negativeinrichtungen und seinen Folgen ausgesetzt. Sie verbrauchen Natur und gleichzeitig ist die verbliebene Natur einem erhöhten Erholungsdruck ausgesetzt. Diese Wachstumsplanungen haben die Grenze der Verträglichkeit erreicht. Die Erstellung eines Inselgutachtens für sieben Gemeinden des Münchner Nordens sollte als Argumentationsgrundlage gegenüber den Planungsbehörden dienen. Wichtige Inhalte sind: Bestäti-

gung der Belastung über alle Maßen; Arbeitsplatzüberhang und Beschränkung weiteren gewerblichen Wachstums; Entwicklung großräumiger Grünzüge.

Bei der Planung eines Erholungsgebietes auf Flächen, die für einen Standortübungsplatz vorgesehen waren, konnten bereits erste Erfolge erzielt werden. Eine intensiv genutzte Randzone soll zur Erholung zur Verfügung stehen, während in einer extensiv bewirtschafteten Kernzone der Naturschutz Vorrang hat. Fazit ist, daß bei entsprechendem Engagement Flächensicherung für Landschafts- und Naturschutzzwecke sowie für Erholungsnutzung über Regionalplan und die Bauleitplanung zu erreichen ist. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1131

KROITZSCH, M.; STIEGLER, G.

Freiflächen an öffentlichen Gebäuden Rahmenkonzepte für München, Kempten und Forchheim

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

27-53

1994

1 Abb., 1 Anh., 8 Bi., 4 Üb., 61 Qu.

Ballungsraum

Landespflege

Landschaftspflege

Stadtplanung

Rahmen-Konzept

Leitbild

Aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes „Freiflächen an öffentlichen Gebäuden- naturnah gestalten und pflegen“ wurden Rahmen-Konzepte am Beispiel von drei Städten entwickelt. Ziel ist, daß sich die naturnahen Gestaltungsansätze aus den funktionalen örtlichen Gegebenheiten entwickeln. Es werden Leitbilder für die unterschiedlichen Ansprüche an die Gestaltung öffentlicher Freiflächen entwickelt: Erhaltung, Entwicklung und Schaffung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen, Erhaltung der Funktion des Landschaftshaushaltes (Wasserhaushalt, Klima), aktive Auseinandersetzung mit Natur durch die Anwohner, Entwicklung von gestalterischen Leitbildern, Minimierung des Aufwands für die Erstellung und Unterhaltung. Grundlage der Planung ist die Einteilung der Freiflächen in Nutzungsgruppen und eine Aufnahme der naturräumlichen und siedlungsstrukturellen Gegebenheiten. Als das entscheidende Strukturmerkmal erweist sich die Bebauungsstruktur einer Stadt. Auf der Basis dieser Daten werden großräumige Maßnahmenbereiche abgegrenzt, in denen bestimmte Maßnahmen durchgeführt werden können. Bei der Planung werden dann die Kriterien gegeneinander abgewogen. Für die zu bearbeitende Fläche muß eines der Ziele zum Thema gemacht werden.

Diese Methodik kann auch für Konzepte im gleichen Maßstab wie Landschaftspläne und Rahmenpläne herangezogen werden. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1132

BOELNDER, E.

Renaturierung von Fließgewässern in München Voruntersuchungen, Maßnahmendurchführung, Konflikte

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

55-66

1994

1 Abb., 3 Bt., 7 Qu.

Fließgewässer

Renaturierung

Ballungsraum

Landschaftsplanung

Bei den Gewässern im Stadtgebiet von München handelt es sich neben Isar und Würm um Gewässer 3. Dazu gehören Stadtbäche, die im Mittelalter für die verschiedensten Funktionen angelegt wurden und aus der Isar gespeist werden und ehemalige Niedermoorbäche des Dachauer und Erdinger Moores im NW. Der schlechte ökologische Zustand der meisten dieser Bäche, sichtbar am hohen Verbauungsgrad, den geringen Abflüßmengen, dem nur selten vorhandenen Ufersaum u.a. waren der Grund, ein Fließgewässersanierungskonzept zu erarbeiten. Grundlage für Maßnahmen- und Entwicklungsvorschläge ist die Erhebung und Bewertung des gewässerökologischen Zustandes der Bäche. Alle Untersuchungsparameter weisen bei einem großen Teil der Gewässer auf einen hohen Sanierungsbedarf hin. Ohne gezielte Maßnahmen ist sogar noch eine weitere Verschlechterung zu befürchten. Mehr als die Hälfte der Gewässer wurde als beeinträchtigt bzw. stark beeinträchtigt eingestuft. Primär wichtige Sanierungsmaßnahmen sind die Sicherung der Uferstreifen durch Kauf, Tausch und Uferandstreifenprogramm und die ganzjährige Sicherung der Mindestabflüßmengen. Weitere Maßnahmen sind: Durchführung einer ökologischen Gewässerpflege, Unterschutzstellung wertvoller Gewässerabschnitte und bauliche Renaturierungsmaßnahmen wie das Öffnen von Verrohrungen. Aufgrund der angespannten Haushaltslage und vielfältigen Nutzungseinwirkungen, Flächenansprüchen und Einspruchsmöglichkeiten gestaltet sich die Umsetzung des Konzeptes äußerst schwierig. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1133

EIDAM, U.

Praktische Naturschutzarbeit in Ballungsräumen

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/94

67-73

1994

4 Fo.

Naturschutz

Ornithologie

Ballungsraum

Frankfurt am Main

Naturschutzverein

Öffentlichkeitsarbeit

Ein Rückblick auf die Arbeit des Vereins „Vogelkundliche Beobachtungsstation UNTERMAIN e.V.“ in den 70 Jahren seit seiner Gründung beschreibt Aufgabenbereiche und Erfolge von Naturschutzarbeit in Ballungsgebieten am Beispiel Frankfurt am Main und Umgebung. Ein zentraler Bestandteil ist die Öffentlichkeitsarbeit, die vom Vermitteln von Naturkenntnis durch Vorträge und Exkursionen bis zur Ausarbeitung von Schutz-

konzepten für umliegende Naturschutzgebiete durch Schüler reicht. Regelmäßig werden Fortbildungen für Biologielehrer durchgeführt. Die Schaffung von zwei Naturschutzgebieten war eine der ersten Erfolge und deren Betreuung ist bis heute ein wichtiges Aufgabenfeld. Ein weiterer Schwerpunkt sind vogelkundliche Forschungen. Angefangen mit Beringungen, wurde später eine Vogelschutzwarte gegründet, deren Jahresbericht, LUSCINIA, zur vogelkundlichen Zeitschrift in Hessen wurde. Ein Starenprogramm in einer künstlich angebrachten Kolonie ermöglichte interessante Beobachtungen. Auffallend geringe Bruterfolge des Feldsperlings waren der Grund für eine Untersuchung der Ursachen. Ein weiteres Projekt ist die Durchführung von Biotoppflege-maßnahmen an einer Streuobstwiese. Gleichzeitig werden hier verschiedene Tiergruppen kartiert und in einer Datenbank erfaßt. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1134
 KÄMPFE, J.
 Umweltschutz beim Bauen
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 2/94
 75-76
 1994
 Bauen
 Bauordnung
 Hessen
 Ökonomie
 Städtebau
 Umweltschutz
 Wohnungsbau

Auf alle Bereiche unserer Umwelt - Boden, Wasser, Luft wirken eine große Menge an Schad- und Fremdstoffen ein. Die Belastungsgrenzen sind erreicht, auch in Bezug auf die gesundheitliche Belastung der Menschen. Zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen sind ökologisches Bauen und ökologische Wohnungsbauplanung eine wichtige Forderung der Gegenwart. Dabei dürfen Ökonomie und Ökologie keine Gegensätze sein, denn Umweltschutz gibt es nicht umsonst. Umweltschutz sollte ein Teilbereich der unternehmerischen Zielvorstellungen werden. Die Nachfrage nach Wohnraum ist groß. Ökologisch und sozialverträgliche Konzepte sind aufgrund der begrenzten Ressourcen notwendig, wie z.B. Nähe von Wohnung und Arbeit, die richtige Nutzungsmischung am Standort, die optimale Dichte am Standort, Anschließung an den ÖPNV, Ökologie am Bau, Wasser- und Energiesparen und Minimierung von Natureingriffen.

Diese Konzepte bilden einen Schwerpunkt bei der Neufassung der Hessischen Bauordnung und den Technischen Wohnungsbaurichtlinien. Die Forderungen an Gestaltung und Baustoffe im sozialen Wohnungsbau sind ein wichtiger Beitrag zur Ökologisierung des Baubereiches. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1135
 RICHARZ, K.
 Artenschutz in Ballungsräumen
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 2/94
 77-83

1994
 1 Anh. , 10 Qu.
 Artenschutz
 Ballungsraum
 Hessen
 Siedlung

Den dritten Platz unter den Landnutzungsformen nimmt die Bebauung ein. Siedlungsflächen mit ihren ganz besonderen Eigenschaften sind Hauptlebensräume vieler Tier- und Pflanzenarten. Trotz Veränderung von Strukturen und Funktionsbeziehungen, wurde das Lebensraumangebot und die Habitatdichte in den Städten eher vergrößert. Viele der Arten gibt es auch im Umland. In der Stadt nutzen sie aber oft spezifische Lebensräume, das hohe Nahrungsangebot, das wärmere Klima, sind an fremdländische Pflanzen gebunden oder überwintern in der Stadt. Eine Übersicht beschreibt, welche Tiere in welchen urbanen Lebensräumen vorkommen. Durch Veränderungen an Gebäuden und in der Stadtstruktur und unterschiedlichste stoffliche Belastungen sind Tiere und Pflanzen in der Stadt gefährdet. Aus Artenschutz- und kulturhistorischen Gründen und zur Freude und Bereicherung des Menschen ist Artenschutz im Siedlungsbereich sehr wichtig. Dieser Schutz darf jedoch nicht auf Kosten des Artenschutzes im Außenbereich durchgeführt werden und muß mit den Nutzungsansprüchen des Menschen abgewogen werden. Eine Liste von Artenschutzzielen beschreibt wichtige Maßnahmen zur Erhaltung der Artenvielfalt. Die Neufassung der Technischen Wohnungsbaurichtlinien in Hessen dürfte richtungsweisend sein. Die Staatliche Vogelschutzwarte Hessen erarbeitete die Artenschutzregeln, leitet einen Beratungsdienst und veranstaltet Fortbildungen für unterschiedlichste Zielgruppen. Vernetzung von Landesentwicklung, Landnutzungsformen und Naturschutz sind für die Hessische Landesregierung eine ihrer Hauptaufgaben. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1136
 BLUMENWITZ, P.
 Der staatliche Wasserbau - Notwendigkeit, Grundsätze und Ziele
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 3/94
 17-22
 1994
 Fließgewässer
 Naturschutz
 Wasserbau
 Wasserwirtschaft

Die Ziele des staatlichen Wasserbaus orientieren sich an den Erfahrungen und Erfolgen der Vergangenheit und den Wertvorstellungen und Bedürfnissen der heutigen Gesellschaft. Dabei ist es zunehmend schwieriger, in einer durch „Individualisierung“ geprägten Gesellschaft die Vorstellungen einzelner Interessensgemeinschaften abzuwägen. Die führende wirtschaftliche Stellung der BRD bei Umweltschutzgütern zeigt, daß Ökonomie und Ökologie sich nicht gegenseitig ausschließen. Einen zentralen Stellenwert bei den Fachzielen der Wasserwirtschaft nimmt nach wie vor die Daseinsvorsorge des Menschen ein. Im bayerischen LEP wurde erstmals gefordert, daß die Wasserwirtschaft

im Einklang mit dem Naturhaushalt stehen muß. Die heutigen Ziele der Wasserwirtschaft lassen sich zusammenfassen als: Pflege der Gewässer, als Lebensräume, als Teile der Kulturlandschaft und zur Wahrung ihrer Erholungsfunktion; Erhaltung der Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft, Milderung von Abflußextremen und zeitgemäßer Hochwasserschutz. Für die Nutzung der Wasserkraft bedeutet das, daß die wasserwirtschaftlich-ökologischen Forderungen sehr sorgfältig mit dem Verzicht auf die „saubere“ Energiegewinnung abgewogen werden müssen. Hier bedarf es noch einiger Verbesserungen, besonders in den Restwasserstrecken. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1137

GOPPEL, K.

Wasserbau aus der Sicht von Raumordnung und Landesplanung

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

23-25

1994

Fließgewässer

Landesentwicklungsplan (LEP)

Landesplanung

Wasserbau

Wasserkraft

Wasserbauliche Maßnahmen sind oft überörtlich raumbedeutsam. Sie sprechen die Raumordnung auf ihren zwei Ebenen an: den Programmen und Plänen (LEP, Regionalpläne) und den Raumordnungsverfahren. Bei den ersten beiden geht es um die Umsetzung der Anliegen des Wasserbaus und ihre Koordinierung mit anderen Belangen, beim letzten um die Überprüfung konkreter Vorhaben auf ihre Umweltverträglichkeit. Im Landesentwicklungsprogramm ist festgelegt, daß die Sanierung erosionsbedrohter Flußabschnitte mit dem Wasserkraftausbau verbunden werden soll, die noch nutzbaren Wasserkräfte weiter ausgebaut werden und bestehende Kraftwerke instandgehalten werden sollen. Gleichzeitig sollen die Naturschutzbelange berücksichtigt werden, der Ausbau der Wasserkraft nur in Verbindung mit wasserwirtschaftlichen Belangen und dem Ausbau von Wasserstraßen durchgeführt werden und naturnahe Gewässer von beeinträchtigenden Nutzungen weitgehend freigehalten werden. In den Regionalplänen werden die Ziele des LEP auf regionaler Ebene konkretisiert (z.B. Wasserkraftwerk an der unteren Isar, Ausbau des Lech). An den Beispielen „Stützkraftstufen an der unteren Salzach“, Staustufe Pielweichs“, „Stützkraftstufe Vohburg a. d. Donau“ werden die Ergebnisse der Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung der Maßnahmen im Raumordnungsverfahren aufgezeigt. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1138

NAUMANN, E.

Konflikte zwischen Naturschutz und Umweltschutz beim Bau der neuen Wasserkraftanlage Kinsau am Lech

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

27-34

1994

5 Abb., 2 Fo.

Fließgewässer

Lech

Naturschutz

Umweltschutz

Wasserkraftanlage

Die für den Neubau der Wasserkraftanlage in Kinsau am Lech energiewirtschaftlich und flußbaulich günstigste Lösung, die sog. Variante B, deren Baukonzept am Lech bereits sechsmal verwirklicht wurde, fand bei den Fachbehörden der Landesplanung und des Naturschutzes keine Zustimmung. Das oberste Ziel dieser Behörden war es, die freie Fließstrecke zu erhalten. Daraufhin wurde die sog. Variante I geplant und gebaut. Diese Variante I erforderte einen bedeutenden Mehraufwand an Baumaterial, Erdbewegungen, Baukosten und einen höheren kumulierten Energieaufwand (KEA). Gleichzeitig ist die Energieausbeute geringer. Der Energie-Erntefaktor ist damit bedeutend niedriger, die CO₂ Bilanz schlechter als bei der Variante B. Dafür wurden die freie Fließstrecke weitgehend erhalten, ein Fischaufstieg gebaut, kiesige Rohbodenflächen vergrößert, im Uferbereich landwirtschaftliche Nutzung in naturnahe Vegetation umgewandelt, und Quell- und Hangbachbiotope geschützt. Der Sinn dieser Maßnahmen ist zum Teil jedoch fraglich. Was bringt ein Fischaufstieg in einem auf weiten Strecken nicht durchgängigen Gewässer? Warum muß eine Wildflußlandschaft dort künstlich geschaffen werden, wo sie schon 90 Jahre nicht mehr existiert und wegen der fehlenden Flußdynamik wenig Überlebenschancen haben wird? Fazit ist: „Kinsau wurde zum Beispiel für Wasserkraft mit der Natur - aber gegen die Umwelt“ (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1139

RESCHER, O. J.

Möglichkeiten der Verhinderung von bedenklichen Sohleintiefungen mittlerer und größerer Flüsse

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

35-60

1994

27 Abb.

Donau

Fließgewässer

Flußregulierung

Sohldurchschlag

Sohleintiefung

Stützstaustufe

Wasserbau

Wasserkraft

Flußregulierungen, die zum Hochwasserschutz, zur Nutzung der Wasserkraft und für die Schifffahrt durchgeführt wurden, haben eine erhöhte Abflußkapazität und damit eine erhöhte Geschiebeführung zur Folge, die zu einer natürlichen Sohleintiefung führen. Durch die Errichtung von Stauanlagen sind besonders die freien Fließstrecken einer erhöhten Sohleintiefung ausgesetzt. Möglichkeiten zur Verhinderung bedenklicher Sohleintiefungen bei mittleren Flüssen sind an ungestauten Flüssen verschiedene Arten flußbaulicher Maßnahmen und an Flüssen mit Stauhaltungen die Errichtung von Flußkraftwerken. An Beispielen werden Vor- und Nachteile der Maßnahmen ver-

deutlich. Große Flüsse sind bereits seit Jahrhunderten einem hohen Nutzungsdruck ausgesetzt. Aufgrund der dafür erfolgten wasserbaulichen Maßnahmen tragen sie im Flachlandbereich das Merkmal gestauter Flüsse. Freie, meist regulierte Fließstrecken sind selten. Am Beispiel von zwei Donauabschnitten in Österreich werden die Situation der Sohlstabilisierung aufgezeigt. Die vorrangigen Planungsziele sind Sohlstabilisierung, Auwalderhaltung (Nationalpark) und vollwertige Wasserstraße. Eine Abwägung der Varianten ergibt, daß diese Ziele zusammen mit den weiteren Nutzungen Wasserkraft, Hochwasserschutz, Brauchwasserentnahme nur durch eine staugestützte Flußregulierung erfüllt werden können. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1140

FUCHS, M.

Ergebnisse der Ökologischen Grundlagenermittlung der Salzachauen

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

61-72

1994

3 Abb., 6 Tab., 22 Qu.

Auen

Fließgewässer

Ökologische Grundlagenuntersuchung

Salzach

Im Rahmen der Untersuchung zur Sicherung und Renaturierung des Salzach-Auen-Ökosystems wurden Grundlagendaten im terrestrischen Bereich und im Bereich der Altwässer und Salzachzuflüsse ermittelt. Nach einer naturschutzfachlichen Bewertung des gegenwärtigen Zustandes sollen Zielvarianten zur Renaturierung des Systems abgeleitet werden. Der Untersuchungsraum beschränkt sich auf eine Teilstrecke zwischen Freilassung und der Mündung, in der als Folge der Flußkorrektur bereits eine starke Tiefenerosion verbunden mit einer Grundwasserabsenkung eingetreten ist. Durch Landnutzung erfolgte eine Abtrennung des Flusses von der Aue und der Aue vom Talraum. Die Bodenuntersuchungen weisen auf eine geringe Grundwasserbeeinflussung hin. Die Vegetationsuntersuchung ergab einen geringen Anteil von Rote Liste Arten, ein Zurückweichen der Weichholz- gegenüber der Hartholzaue und einen bemerkenswerten Reichtum an Geophyten, deren Lebensraumsprüche zusätzlich untersucht wurden. Weiterhin wurden die potentiell natürliche Vegetation ermittelt, repräsentative Strukturtypen und „sogenannte Lebensraumtypen“ erfaßt. Bei der Untersuchung repräsentativer Faunengruppen fiel vor allem die hohe ornithologische Vielfalt auf, wobei das auencharakteristische Arteninventar fast vollständig vorhanden ist. Für die Lösung ist die naturschutzfachliche Zielvorstellung, das Leitbild einer Salzach als Lebensader für die Auen, von vorrangiger Bedeutung. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1141

BAUMEISTER, A.

Planungen zum Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

73-84

1994

9 Abb.

Donau

Donauausbau

Fließgewässer

Rhein-Main-Donau Kanal

Schifffahrt

Staugestützte Flußregulierung

Stützstaustufe

Die Gründe für den Ausbau der 69 km langen Teilstrecke der Donau zwischen Straubing und Vilshofen liegen zum einen in den schlechten Schifffahrtsbedingungen und zum anderen in der Sohlstabilisierung. Ausführliche flußmorphologische, ökologische und technische Bestandserhebungen bilden die Grundlage der Planungskonzepte. Das Ausbauziel kann nicht mit flußbaulichen Maßnahmen erreicht werden, sondern erfordert eine staugestützte Flußregelung. Dabei wird versucht, möglichst mit dem geregelten Fluß als Fahrinne auszukommen und nur dort, wo es nicht möglich ist, mit niedrigen Staus die erosionsgefährdeten Bereiche zu stabilisieren und die nötige Tiefe und Breite der Fahrinne herzustellen. Dabei wird auf eine Optimierung der Schifffahrtsverhältnisse, des Unterhaltungsaufwandes und der Energiegewinnung verzichtet, um die Eingriffe möglichst gering zu halten. Es werden Varianten der beiden Teilstrecken Straubing Isarmündung und Isarmündung Vilshofen vorgestellt und abgewägt. Beim vorliegenden Konzept, der „Variante Osterhofen“, behält die Hälfte der Fließstrecke ihren bisherigen Zustand. Auch in den staugestützten Bereichen verbleibt eine deutliche Fließdynamik, da die Donau innerhalb ihres bestehenden Flußbettes angehoben wird. Durch die baulichen Maßnahmen wird gleichzeitig der Hochwasserschutz verbessert. Problematisch ist allerdings die Zerschneidung der Gemeindegebiete durch einen Schleusenkanal. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1142

SCHALLER, J.

Donauausbau und Aspekte der Landschaftspflege

ANL

Laufener Seminarbeiträge

3/94

85-93

1994

3 Abb., 3 Tab., 16 Qu.

Donau

Donauausbau

Fließgewässer

Landschaftspflege

Rhein-Main-Donau Kanal

Wasserbau

Der Ausbau von Wasserstraßen verursacht schwerwiegende Eingriffe in die Fließgewässer- und Auenökosysteme. Für den Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen wurde eine ökologische Rahmenuntersuchung in Auftrag gegeben, um bereits im Vorfeld des Raumordnungsverfahrens verschiedene technische Varianten des Ausbaus auf ihre potentiellen ökologischen Auswirkungen zu untersuchen. Die Untersuchung umfaßt die Ermittlung der ökologischen Grundlagen des Naturraumes, eine Abschätzung der Umweltauswirkungen der Ausbauvarianten, die Ermittlung von Wegen zur Ein-

griffsvermeidung bzw. von Ausgleichspotentialen und liefert einen Beitrag zur zukünftigen Entwicklung des Fließgewässer-Auen-Ökosystems im Sinne eines ökologischen Leitbildes. Die Durchführung des Vorhabens erfolgte in 5 Phasen: (1) Datenerhebung, (2) Erstellung eines Geographischen Informationssystems, (3) Entwicklung von Beurteilungsverfahren und Modellanwendung, (4) Wirkungsabschätzung und Bilanzierung der Eingriffe, (5) Gesamtauswertung und Ergebnisdarstellung. Dabei zeigte sich, daß alle 5 untersuchten Varianten aus der sog. Orientierungsphase ökologisch nicht vertretbar waren. Die folgende Optimierungsphase ergab, daß eine Zweistufenlösung mit Seitenkanal, bzw. eine Dreistufenlösung mit kürzerem Durchstich die aus ökologischer Sicht optimaleren Ausbauprodukte sind. Für diese beiden Vorzugsvarianten wurden schließlich UVS erstellt und das ROV eingeleitet. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1143
 SEDLMAIR, G.
 Wasserbau an der unteren Isar im Bereich der Stützkraftstufe Pielweichs
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 3/94
 95-97
 1994
 Fließgewässer
 Isar
 Sohleintiefung
 Stützkraftstufe
 Wasserbau

Zur Sanierung der als Folge von Flußregulierungen entstandenen Sohleintiefungen an der Unteren Isar wurden ein Stützwandkraftwerk und zwei Stützkraftstufen erbaut. Eine weitere, die Stützkraftstufe Pielweichs, ist seit 1990 in Bau. Stützkraftstufen ermöglichen eine dauerhafte Sanierung der Isar und bieten zugleich Möglichkeiten zur Schaffung ökologischer Ausgleichsflächen. Das Planungskonzept sieht vor, daß die Isar durch ein Stützwehr so aufgestaut wird, daß der Stau bis in das Unterwasser der Stufe Ettling reicht. Vorhandene Deiche werden neu gebaut, erhöht und bis in die Tertiärschichten abgedichtet. Durch Gräben und Rohrleitungen wird der Zustrom des Grundwassers in die Isar gewährleistet. Die technischen Einzelheiten von Wehranlage, Kraftwerk, Deichen und Dämmen, der Dichtung und Binnenentwässerung geben Aufschluß über die Funktionsweise. Für ökologische Ausgleichsmaßnahmen im Staubereich wurde eine 17 ha große Fläche als periodisches Überschwemmungsgebiet innerhalb des Deiches geschaffen. Für die Durchgängigkeit der Isar wurde der Bau eines Ersatzfließgewässers gefordert. Eine weitere Forderung ist die Wiederherstellung der Grundwasserschwankungen im Auwaldgürtel. Gleichzeitig wird der „Stadtdurchgang Plattling“ durch Errichtung einer Sohlstützwand verwirklicht. Problem bei der Durchführung ist, daß kein Planfeststellungsbescheid vorliegt und stattdessen mit Teilgenehmigungen gearbeitet werden muß. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1144
 JÜRGING, P.
 Isarausbau und Landschaftspflege
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 3/94
 99-103
 1994
 5 Fo.
 Fließgewässer
 Isar
 Landschaftspflege
 Stützkraftstufe
 Wasserbau

Der Bau einer Stützkraftstufe bedeutet einen erheblichen Eingriff in ein Fließgewässerökosystem. Aus einem Fließgewässer entsteht ein Hybridgewässer mit Allerweltsarten, Auestandorte gehen verloren. Die landschaftspflegerischen Zielsetzungen sind zum einen Erhalten, d.h. Schutz bestehender Lebensräume und schonende Bauabwicklung, zum anderen Gestalten und Entwickeln neu zu schaffender, zu verbessernder oder wiederherzustellender autotypischer Lebensräume von wasser-geprägten bis zu trockenen, brennenartigen Standorten. Im Bereich der Stützkraftstufe Landau wurden Lebensräume durch Auffüllungen im Stauraum, Anlegen oder Wiederbeleben von Altgewässern und Auebächen, Wiedervernässung von Auwäldern, Erhaltung und Neuanlegen von Hangquellbereichen, Entwickeln von Trockenstandorten auf Deichen und Dämmen geschaffen. Die Bilanz der Maßnahmen nach 8 Jahren: Im Stauraum haben sich erwartungsgemäß immer noch keine Fließgewässerbiozönosen entwickelt, die „Altgewässer“ wurden von meist indifferenten Arten besiedelt, in Kleingewässern, amphibischen und terrestrischen Lebensräumen entwickelten sich vielfältige Biozönosen. Ein Konflikt ergibt sich allerdings durch verschiedene, zu intensive Nutzungen. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß sich naturnahe Landschaften aus zweiter Hand entwickelten, die in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft eine große Bedeutung für den Naturhaushalt haben. (Jahrstorfer)

DOK-NR: 1145
 ZAHLHEIMER, W.A.
 Vergleich der ökologischen Situation der Isar im ausgebauten und nicht ausgebauten Teil
 ANL
 Laufener Seminarbeiträge
 3/94
 105-111
 1994
 2 Abb., 3 Fo., 9 Qu.
 Alpenfluß
 Fließgewässer
 Isar
 Naturhaushalt
 Staustufe
 Wasserbau
 Wildfluß-Landschaft

Vor dem Hintergrund einer Charakterisierung der biotischen und abiotischen Eigenschaften der historischen unverbauten Isar, eines echten Alpenflusses, lassen sich die ökologischen Auswirkungen von

Isarausbaumaßnahmen beschreiben. Bei der Flußkorrektur bleiben zwar nur Rudimente des ursprünglichen Ökosystemgefüges übrig, der aquatische Bereich bewahrt allerdings wesentliche Alpenflusseigenschaften. Bei Stauhaltungen entstehen Hybridgewässer umgeben von einer fossilen Auenlandschaft. Der Vergleich der biotischen Ausstattung der Wildfluß-Landschaft mit der der fossilen Auenlandschaft zeigt bei allen untersuchten Tiergruppen eine Verschiebung des Artenspektrums typischer alpenflußbauenspezifischer Organismen hin zu ungefährdeten, verbreiteten Ubiquisten bzw. von Faunenelementen, wie sie für die Donau typisch sind. Die Staubereiche an der Unteren Isar sind zwar ein „Vogelparadies“ geworden, doch entfallen auch hier typische Elemente der ursprünglichen Isarauen. Die sich auf ökologische Parameter beschränkende naturschutzfachliche Wertung ergibt auf allen Ebenen ein negatives Urteil für Stauhaltungen, von den abiotischen Funktionen des Naturhaushalts, der fehlenden Geschiebe- und Wasserdynamik, bis zur Verarmung der Lebensgemeinschaften, der Ausbreitung von Ubiquisten gegenüber Spezialisten und dem damit verbundenen Verschwinden von Rote Liste Arten. (Jahrstorfer).

DOK-NR: 1146

CONRAD-BRAUNER, M.

Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet „Unterer Inn“ und seiner Umgebung

ANL

Beiheft

11

1-175

1994

37 Abb., 2 Anh., 29 Fo., 5 Kt., 33 Tab., 101 Qu.

Auen

Bodenkunde

Fließgewässer

Flußmorphologie

Inn

Pflanzensoziologie

Potentiell natürliche Vegetation (PNV)

Staustufe

Sukzession

Vegetation

Vegetation Kartierung

Vegetationskunde

Die vegetationskundliche Studie am Unteren Inn zwischen Simbach/Braunau und Neuhaus/Schärding soll beispielhaft die Auswirkungen von Staustufen und von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung auf die Vegetationsentwicklung der Aue aufzeigen.

Einer Beschreibung der naturräumlichen Gliederung des Untersuchungsgebietes folgt die Darstellung der einschneidenden morphologischen, hydrologischen und sedimentologischen Veränderungen durch die Errichtung der Staustufen Simbach/Braunau, Ering/Frauenstein, Egglfing/Obernberg und Neuhaus/Schärding. Ein Hauptziel der Arbeit ist, Koinzidenzen zwischen den gegenwärtigen Vegetationsstandorten und deren ökologischen Bedingungen herauszuarbeiten. Dazu wurden die wesentlichen Standorteigenschaften der 3 Teilräume des Untersuchungsgebietes, der holozänen Innaue innerhalb der Hochwasserdämme, der ausgedämmten Altaue und der angrenzenden Niederterrasse

untersucht. Die Böden sind einheitlich Lehm- oder lehmige Sandböden und unterscheiden sich vor allem in der Bodenfeuchte und der Humosität.

Umfangreiche pflanzensoziologische Aufnahmen nach der Methode von Braun-Blanquet bilden die Grundlage zur Beschreibung der Vegetationseinheiten und der kartographischen Darstellung der gegenwärtigen naturnahen Vegetation von Teilbereichen des Untersuchungsgebietes (zwei Karten im Anhang im Maßstab 1: 5000 und 1: 7500). Folgende Pflanzengesellschaften kommen vor: Eichen-Hainbuchenwald, Eichen-Ulmenwald, Schwarzerlen-Eschenwald, Seggenriede und Röhrichte, Eschenwald, Grauerlenwald, Grauerlen-Sumpfwald, Silberweidenwald, Silber- und Purpurweidengebüsch, Zweizahn-Ufersäume und Kleinröhrichte. Zur Charakterisierung der ökologischen Ansprüche der vorkommenden Vegetationseinheiten wurden die morphodynamische Entwicklung in der rezenten Flußau, die Bodeneigenschaften, der Flurabstand des mittleren Grundwasserspiegels und die synsystematische Stellung und die Zeigerwerte der Pflanzengesellschaften herangezogen. Durch den Aufstau des Inns entstanden neue Inseln, die mit Auenvegetation verschiedener Altersstadien bewachsen sind. Damit ergab sich die Gelegenheit, die räumliche und zeitliche Sukzession der Auenvegetation und ihrer Standortfaktoren zu studieren.

Ältere Daten, Karten und Beschreibungen bilden die Grundlage, die frühere Vegetation und ihre Standortbedingungen vor und nach der Innkorrektur zu rekonstruieren. Neben der Flußkorrektur hatten sowohl die weitverbreitete Nieder- und Mittelwaldnutzung als auch die lokale Beweidung und Mahd einen großen Einfluß auf die Vegetation. Der Einstau des Inns hatte zur Folge, daß sich die Stauräume durch das verringerte Fließgefälle schnell mit Schluff- und Sandsedimenten auffüllten. Die Wasserstandsschwankungen verringerten sich. Weiterhin bewirkte die aufkommende Hochwaldwirtschaft eine Veränderung der Auenvegetation. Durch einen Vergleich der Vegetation und Standortfaktoren des Wildflusses, nach der Flußkorrektur und nach der Stauhaltung konnte die bisherige Sukzession der heute verbreiteten Pflanzengesellschaften nachvollzogen werden. Diese Sukzessionsstudien sind ein wichtiger Beitrag, die weiteren Vegetationsentwicklungen abzuschätzen und zu beurteilen. Es konnten Sukzessionsschemata für die naturnahe Vegetation des Untersuchungsgebietes entwickelt werden, in die die wichtigsten steuernden Einflüsse und Standortfaktoren eingetragen sind.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde eine Karte der potentiellen natürlichen Vegetation im Maßstab 1:50000 für das gesamte Untersuchungsgebiet erstellt. Sie stellt die Pflanzengesellschaften dar, die sich als Dauer- oder Endstadien einer natürlichen Bewaldung der heutigen Wiesen, Äcker und Forste einstellen würden. Die Karte dient als eine Orientierungsgrundlage für die Landesplanung im Sinne des Naturschutzes und einer ökologisch sinnvollen Landnutzung.

Zum Schluß werden Empfehlungen für die zukünftige Bewirtschaftung der Stauhaltung gegeben, die auf eine Verstärkung der Auendynamik zielen, um das Arteninventar zu erhalten und zu erhöhen. (Jahrstorfer)

Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahr 1994 mit den Ergebnissen der Seminare

10. Januar 1994 Benediktbeuern

Seminar

Naturschutz in Bayern - Geschichte und Zukunft -

Zum Thema:

Artenschutz, Landschafts- und Biotopschutz sowie der Schutz der Naturgüter sind als Ziele des Naturschutzes im Bayerischen Naturschutzgesetz verankert. Die Entwicklung des Schutzes von Naturgegebenheiten begann in Bayern jedoch bereits schon im letzten Jahrhundert. So wurde vor über 100 Jahren eine Reihe gesetzlicher Grundlagen für Teilbereiche des Natur- und Umweltschutzes geschaffen. Ebenfalls im 19. Jahrhundert wurde eine Anzahl von Verbänden gegründet, die sich den Schutz von Natur und Umwelt zum Ziel gesetzt hatten. Im Jahr 1988 erwähnte Ernst RUDORFF erstmals den Begriff Naturschutz in seinem Tagebuch. Um den Stellenwert des Naturschutzes heute und seine Erfolge bewerten zu können, ist es erforderlich die wissenschaftlichen Erkenntnisse, Anforderungen, Aktivitäten von Verbänden sowie konkrete Maßnahmen im Laufe der Geschichte zu betrachten. Notwendig ist deshalb die Rückbesinnung, warum Naturschutz wichtig ist und welche Natur wir schützen wollen.

Programmpunkte:

Begrüßung (Dr. Goppel, ANL).- Begrüßung (Schweder, StMLU).- Auch Naturschutz hat Geschichte Von den Anfängen bis zur Bayerischen Landesstelle für Naturschutz (Dr. Zielonkowski).- Die Bayerische Landesstelle für Naturschutz unter Prof. Dr. Otto Kraus 1949-1967 (Kadner, StMLU).- Naturschutz in der „Emanzipationsphase“ (Prof. Dr. Pfadenhauer).- Das Rollenverständnis der Naturschutzverbände gestern, heute, morgen - am Beispiel des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e.V (Hübner).- Perspektiven des Naturschutzes - Lehren aus seiner Geschichte (Prof. Dr. Erz).-

25. Januar 1994 Eching b. München

Seminar

Dorfökologie:

Das Dorf seine Festplätze und seine Spielräume.

Zum Thema:

Zum Wesen des Dorfes gehören die jahreszeitlich und örtlich eingebundenen Feste, Bräuche, auch Spiele. Die „Spielwiesen“ der ländlichen Brauchtumskultur indes laufen Gefahr genauso zu verschwinden wie die unbefestigten Flächen, auf denen die Kinder Schusser spielten oder auf deren Pfützen sie „Heimatkontakt“ suchten. Viele Dorfweiher haben ihre Funktion verloren: Stockschützen

spielen lieber auf Asphalt, Tanzlinden und Gerichtslinden verschwinden oder werden zu Parkplatzgrün degradiert. Auch religiöse Festlichkeiten haben es mitunter schwer, Wallfahrts- und Prozessionswege zu finden und Wiesen für Festgottesdienste ausfindig zu machen. Es ist hoch an der Zeit, dem neu erwachenden Bedürfnis nach „verbundenem Dasein“ durch die rechte Verortung im Dorf wieder Heimat zu geben. Aufgabe des Seminartages war es, bewußt zu machen, daß Kultur vielfältige dörfliche Freiräume braucht, die es zu sichern, zu pflegen und zu entwickeln gilt.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Goppel, ANL).- Dörfliche Feste im Jahreslauf ihre freiräumliche Konsequenz (Dr. Herringer, ANL).- Diskussion.- Von heiligen und besonderen Orten (Strauß).- Dorferneuerung Chance, Spielräume zu gestalten (Köppel).- Diskussion.- Kommunalpolitik und dörflicher Freiraum (Putzhammer).- Heimatpflege braucht „Spielwiesen“ - Dorf als öffentlicher Raum (Dr. Fassel).- Schlußdiskussion und Zusammenfassung.-

Seminarergebnis:

„Lebendige Dorfkultur benötigt Freiräume“

Bayerns Dörfer zählen zu den größten Schätzen des Landes. Wer sie in der Zukunft erhalten will, muß insbesondere auch auf ihre Feste und Feiern bedacht sein. Festplätze und Spielwiesen, „heilige und besondere Orte“, bringen Natur und Menschen zusammen. Lebensfreude braucht Freiräume! Die Dorfökologie ist auch hier gefordert, Aussagen zu treffen.

Dies war die einhellige Meinung der Teilnehmer, die sehr zahlreich aus ganz Bayern in das Gemeindehaus von Eching bei München zum Seminar der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege „Das Dorf seine Festplätze und Spielräume“ gekommen waren. Die Fachleute der ländlichen Neuordnung, des Bauwesens, der Garten- und Landschaftsarchitektur sowie Kommunalpolitiker, Heimatpfleger und Kreisfachberater für Gartenbau und Landschaftspflege waren sich einig, daß neben der Biotop-Schaffung unter anderem auch die Erhaltung von innerdörflichen Freiflächen für eine lebendige Dorfkultur von größter Wichtigkeit ist. Nicht nur Autostell-, sondern auch „Seelen-Parkplätze“ halten das Dorf am Leben.

Der Direktor der Akademie, Dr. Christoph GOPPEL, meinte in seiner Begrüßung, daß das reiche Kulturerbe Bayerns Räume und Flächen benötige, wo gefeiert werden könne. Gestalterische Gesichtspunkte tragen wesentlich dazu bei,

daß die Menschen sich in einer Gemeinde wohlfühlen. Festplätze und Spielräume spielen für die Lebensqualität eine große Rolle. Dr. Josef HERINGER, der das Seminar leitete, sprach über das Thema „Dörfliche Feste im Jahreslauf - ihre freiräumlichen Konsequenzen“ Wenn der Dorfbewohner nicht zur aussterbenden Art werden sollte, müsse ein wesentlicher Lebensnerv des Dorfes, das Festfeiern, belebt werden. Spiel, Fest, Feier und Brauch seien der schöpferische Versuch, den Einklang mit sich selbst, den Nachbarn und der Natur herzustellen. Maitänze, Biergärten, Festwiesen, Prozessionen, Sonnwendfeuer und Erntedankfeste, die großartig in den Jahresablauf integriert seien, brauchten genauso Platz wie das Kinderspiel, das man nicht auf sterile Flächen konzentrieren sollte. Das Dorf müsse neu als Spiel- und Festraum erkannt und entsprechend gestaltet werden.

Peter STRAUSS, bildender Künstler und Schriftsteller aus Bad Endorf, zeigte auf, daß der Mensch seit Urzeiten um heilige und besondere Orte wisse, die er mit Heilung, Kraft, Anregung, Hochstimmung in Verbindung bringe. Wallfahrtsorte, Bildstöcke, Quellen, Steinsetzungen oder Bäume markierten vielfach solche Orte und stünden den Menschen als Kraftquellen zur Verfügung. Wichtig sei es, solchen Orten nachzuspüren, sie neu zu „entdecken“ und sie auf die rechte Weise in die Dorfentwicklung einzubinden.

Der Garten- und Landschaftsarchitekt Lothar KÖPPL aus Mühlendorf meinte, daß die Spielbedürfnisse der Kinder auf dem Dorf oft zu wenig berücksichtigt würden. Im Idealfall müsse das ganze Dorf „beispielbar“ sein. Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren deckten sich vielfach mit Ansprüchen von Kindern. Elementare Naturbegegnung mit Wasser und Lehm, Bach und Baum, Obstwiese und Hügel sei besser als vorgefertigtes Spielgerät auf wenigen ausgewiesenen Spielplätzen. Hochgespielte Haftungsfragen dürften kreatives Spiel und wichtige Körpererfahrung nicht ersticken.

Markus PUTZHAMMER, Bürgermeister aus Petting, sprach über „Kommunalpolitik und dörflicher Freiraum“ Überzeugend legte er dar, daß Freiräume im Dorf in Gestalt von Obstgärten, Hofumgriff, Bachaue wohl vorhanden, doch durch die bauliche Verdichtung gefährdet seien. Der Erwerb solcher Flächen, das Freihalten von Kirchwegsystemen sei wichtig für die Stärkung des Wir-Gefühls einer Gemeinde. Das Wichtigste sei es, durch dörfliche Feste und Jubiläen wieder „Freiräume in Hirnen und Herzen“ zu schaffen. Vieles würde sich dann von selbst ergeben.

Dr. Peter FASSL, Bezirksheimatpfleger von Schwaben, beklagte den starken Verlust des öffentlichen Lebens im Dorf, der u. a. auch dadurch zum Ausdruck käme, daß in den Nachkriegsjahrzehnten Schwabens Schulorte von 1.150 auf ca. 400 und die Gemeinden Bayerns von ca. 7.000 auf 2.000 reduziert wurden. Überdies seien derzeit in Schwaben 30 - 40 % der Pfarrgemeinden unbesetzt. Langsam, aber deutlich, bahne sich eine Gegenbewegung an, die mit der Wiederentdeckung des Dorfes als Ort des überschaubaren Lebens einhergehe. Heimat entstehe, wenn Isolation überwunden und Obermobilität eingebremst werde. Die „Gute Stube“ daheim brauche die Ergänzung in der „Guten Stube des Ortplatzes“, der multifunktional angelegt sein müsse.

Als ein wesentliches Tagungsergebnis wurde den Teilnehmern ein Ausspruch von Hebbel mit auf den Weg gegeben: „Das Dorf ist die kleine Welt, in der die große ihre Probe hält“! Die rechte Rollenfindung des Dorfes sei Aufgabe und Chance für Bayern und Europa gleichermaßen: Der Weg in die Zukunft führe über den Dorfplatz!
(Dr. Josef Heringer, ANL)

21. - 25. Februar 1994 Laufen

Lehrgang 2.1

Naturschutzvermittlung - Medieneinsatz und Arbeitsorganisation

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung (Herzog, ANL).- Definition von persönlichen Zielen und Aufgaben; Analyse der persönlichen Stärken und Schwächen; Analyse der persönlichen Arbeitssituation; Arbeitsplanung -Prioritätensetzung -persönliche Zeitplanung -systematische Planung (Schmidt).- Präsentation und dafür geeignete Medien mit Übungen (Schmidt, Herzog).- Vorstellen, d.h. Präsentieren der Übungsergebnisse mit Videoaufzeichnung.- Die Vortragsgestaltung; Statement/Vortrag Ausarbeiten eines Kurzvortrages; Einzelvorträge und Besprechung mit Videoaufzeichnung; Öffentlichkeitsarbeit (Herzog).- Schlußbesprechung.-

04. - 06. März 1994 Laufen

Lehrgang 2.5

Naturschutzwacht-Ausbildung (1. Teil)

Programmpunkte:
Begrüßung, Vorstellung der Teilnehmer und Einführung in den Lehrgang; Naturschutz Grundlagen, Ziele, Argumente (Köstler, ANL).- Fachliche Grundlagen des Arten- und Biotopschutzes (Lobmaier).- Die ökologische Bedeutung der

Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer, Feuchtgebiete (Dr. Carl).- Exkursion zu den Themen des Vormittags Erläuterungen der Lebensräume vor Ort - Erkennen wichtiger Arten -Hinweise auf ökologische Zusammenhänge (Köstler).- Organisation des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Verordnung über die Naturschutzwacht - Rechte und Pflichten der Naturschutzwacht (Wurm).- Abschlußbesprechung (Köstler).-

07. - 11. März 1994 Laufen

Sonderveranstaltung

Naturschutzwachtausbildung für den Landesjagdverband Bayern e.V.

Programmpunkte:
Begrüßung, Vorstellung der Teilnehmer und Einführung in den Lehrgang; Naturschutz-Grundlagen, Ziele, Argumente. Ökologische Grundbegriffe (Dr. Mallach, ANL).- Diskussion.- Instrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Der gemeindliche Landschaftsplan, Fachplanungen und Förderprogramme sowie fachliche Grundlagen des Arten- und Biotopschutzes (Mück).- Diskussion.- Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes (Wessels).- Diskussion.- Umgang mit Bürgern - Vermeidung von Konflikten (Herzog, ANL).- Diskussion.- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Moore (incl. Stoffkreisläufe und Klimaproblematik) (Dr. Mallach).- Diskussion.- Exkursion Abtsee/ Haarmoos/Schönramer Filz (Dr. Mallach).- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Zwergstrauchheiden, Streuwiesen, Wildgrasfluren, Trockenstandorte. Menschliche Beeinflussung und Pflege der Kulturlandschaft (Dr. Preiß, ANL).- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Fließ- und Stillgewässer sowie Uferbereiche. Erfahrungsbericht eines Fischers zum Gewässerschutz (Dr. Piwernetz).- Diskussion.- Das Rebhuhnprogramm - „Artenreiche Flur in Feuchtwangen“ (Sindel).- Diskussion.- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Wälder, Waldränder, Hecken (Dr. Mallach).- Diskussion.- Die Verordnung über die Naturschutzwacht sowie der Einsatz der Naturschutzwacht - Beispiele aus der Praxis (Wurm).- Diskussion.-

07. - 11. März 1994 Laufen

Lehrgang 2.2

Naturschutzvermittlung, Argumentations- und Kommunikationstraining

Programmpunkte:
Begrüßung, Einführung, Vorstellung der Teilnehmer, Konzeption des Lehrgangs (Fuchs, ANL).- Grundlagen der Kom-

munikation, Grundhaltung, Wahrnehmungsschulung; Kommunikationsebenen, Aktives Zuhören, Ich-Botschaft, Übungen; Umgang mit Emotionen, Gesprächsaufbau, Umgang mit Widerständen (Einwandsentkräftung) Übungen; Gesprächslenkung, Rückmeldung, Aufträge, Übungen (*Dietz*).- Zielgerichtete Argumentation, strategisches Vorgehen, Übungen; Rollenspiele und Videotraining zur Verbesserung der Kommunikation im beruflichen Alltag; 2er und 3er Gespräche, Sachgebietsbesprechung, Ortstermine, Interview (Festlegung der Inhalte durch die Gruppe); Analyse der Rollenspiele; Besprechung des Lehrgangs, Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge (*Fuchs*).

08. - 09. März 1994 Mitwitz

Seminar Neophyten - ein Naturschutzproblem?

Zum Thema:
Als Neophyten werden Pflanzenarten bezeichnet, die ca. seit Beginn des sechszehnten Jahrhunderts in Europa eingeführt oder versehentlich eingeschleppt wurden. Während der größte Teil dieser Arten gar nicht Fuß faßte oder nur eine geringe Verbreitung und Dichte erreichte, entfalten einige Arten enorme Ausbreitungs- und Wuchsleistungen. In diesem Zusammenhang werden besonders das Indische Springkraut, der Japanische Knöterich, die Kanadische Goldrute und der Riesenbärenklau genannt. In Naturschutzkreisen wird nicht selten befürchtet, daß die genannten Arten heimische Florenelemente verdrängen könnte. Ziel des Seminars ist es, anhand neuester Erkenntnisse den Einfluß von Neophyten im Naturhaushalt darzustellen. Weiterhin sollen die Notwendigkeit und die Erfolgsaussichten von Bekämpfungsmaßnahmen diskutiert und kritisch hinterfragt werden.

Programmpunkte:
Begrüßung, Einführung in das Thema (*Dr. Joswig*, ANL).- Neophyten in Süddeutschland Artenspektrum, Herkunft, Biologie, Verbreitung (*Walter*).- Ökologische Auswirkungen der Einbürgerung von Neophyten (*Prof. Dr. Kowarik*).- Biologische Bekämpfung von Neophyten Möglichkeiten und Grenzen (*Prof. Dr. Zwölfer*).- Erfahrungsaustausch.- Zum Problem der Ausbringung nicht-standortheimischer Pflanzen in die freie Natur (*Haug*).- Neophyten und Tierwelt (*Dr. Joswig*).- Mechanische Bekämpfung von Neophyten Erfahrungen aus der Praxis (*Hartmann*).- Plenumsdiskussion: Neophyten und Naturschutz eine Positionsbestimmung (*Dr. Joswig*).

Seminarergebnis: „Eingeschleppte exotische Pflanzen - ein Naturschutzproblem?“

Noch sind von ihnen nur trockene Stengel zu sehen, aber im Sommer säumen sie wieder in dichten Beständen die Ufer und Brachflächen: Indisches Springkraut, Staudenknöterich, Goldrute, Riesenbärenklau und andere aus fernen Ländern nach Europa eingeschleppte Wildpflanzen, sogenannte Neophyten (Neueinwanderer). Werden sie zu einem Naturschutzproblem, indem sie heimische Pflanzenarten verdrängen? Um dieser Frage nachzugehen und um die Notwendigkeit und Erfolgsaussichten von Bekämpfungsmaßnahmen kritisch zu diskutieren, waren ca. 100 Teilnehmer aus Wissenschaft und Forschung, von Naturschutzbehörden und -verbänden am 8. und 9. März 1994 zum Seminar der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in das Wasserschloß Mitwitz in Oberfranken zusammengekommen. Im Rahmen des Seminars stellte sich heraus, daß bei Biotoppflegemaßnahmen auch eingeschleppte Pflanzenarten z. B. durch Abmähen zurückgedrängt werden müssen, um wertvolle Vegetationsbestände der heimischen Flora zu erhalten. Dies betrifft jedoch nur einige Arten der Neophyten in regional sehr unterschiedlichem Maße. Ein Ausrottungsfeldzug gegen diese Pflanzenarten sei jedoch weder sinnvoll noch machbar. Vielmehr müßten die Ursachen angegangen werden, die eine Ausbreitung solcher Arten begünstigen. Ausbreitungstendenzen sollten jedoch weiterhin beobachtet und ökologische Auswirkungen von Neophyten im Naturhaushalt Gegenstand weiterer Forschung sein.

Während Erich WALTER von der höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Oberfranken das Spektrum der eingebürgerten Pflanzenarten vorstellte und Hinweise auf ihre Herkunft, Biologie und Verbreitung gab, relativierte Professor Dr. Ingo KOWARIK vom Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover, das „Neophytenproblem“ mit aktuellen Zahlen: Von ca. 12.000 in geschichtlicher Zeit nach Mitteleuropa eingeführten Pflanzenarten können sich nur 228 Arten auf naturnahen Standorten in der freien Natur behaupten. Von diesen wiederum würden weniger als zehn Arten gebietsweise starke Ausbreitungstendenzen aufweisen.

Der Referent empfahl, statt pauschaler Bekämpfungsempfehlungen jeden Einzelfall auf seine Notwendigkeit zu prüfen, mehr Geldmittel für eine extensive Landnutzung bereitzustellen, die automatisch einer weiteren Ausbreitung von Neophyten entgegenwirke, und ansonsten auch ein gewisses Maß an Vegetationsveränderungen zu akzeptieren.

Naturverträgliche Methoden unter Verzicht von Spritzmitteln, die geeignet sind, sich ausbreitende Neophytenbestände zurückzudrängen, stellte die Diplombiologin Elisabeth HARTMANN von der Universität Hohenheim vor. Dabei wurde deutlich, daß jede Pflanzenart für sich betrachtet und die Maßnahmen, z. B. Mahd und Mulchen, auf den Wachstumsrhythmus der Pflanzenart abgestimmt werden müsse. Eine zu frühe Mahd könne z. B. bei der Goldrute ein verstärktes Austreiben zur Folge haben, also das Gegenteil dessen bewirken, was eigentlich erreicht werden sollte.

Abschließend betonte Seminarleiter Dr. Walter JOSWIG von der Naturschutzakademie, daß eine notfalls erforderliche Bekämpfung eingeschleppter Pflanzenarten ein naturschutzfachliches Problem darstelle. Dieses habe jedoch keineswegs mit Ausländerfeindlichkeit etwas zu tun. Derlei Vergleiche anzustellen sei unsinnig und müsse vom Naturschutz deutlich zurückgewiesen werden.
(*Dr. Walter Joswig, ANL*)

14.-18. März 1994 Oberhaching

Sonderveranstaltung Natur- und Umweltschutz im Luftsport

Programmpunkte:
Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer; Arten- und Biotopschutz - Ökologische Grundlagen, Maßnahmen und Ziele I; Arten- und Biotopschutz - Ökologische Grundlagen, Maßnahmen und Ziele II (*Dr. Preiß*, ANL).- Berchtesgaden aus der Luft - Möglichkeiten des Luftbildeinsatzes und der Luftbilddauswertung für Forschung und Planung (*Wörnle*, ANL).- Natur- und Umweltschutz auf dem Flugplatzgelände - Erfahrungsberichte aus dem Teilnehmerkreis.- Naturschutzmaßnahmen auf Sportflugplätzen und ihre Bewertung aus der Sicht des Artenschutzes und der Populationsökologie (*Dr. Ranftl*).- Ganztagesexkursion, Führung durch die Hermannsdorfer Landwerkstätten (Gemeinde Glonn, Lkr. Ebersberg), Erläuterung des Biotopverbundsystems, Besichtigung eines Flugplatzes, Vorstellung und Diskussion der ökologischen Maßnahmen.- Lärmschutz im Bereich der allgemeinen Luftfahrt (*Faulhaber*).- Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Kornführer*).- Ökologischer Unterrichtsgang: Verwirklichung von Naturschutzmaßnahmen auf dem Flugplatzgelände; Flugsport aus der Sicht der unteren Naturschutzbehörde; Hilfestellung beim Umgang mit Behörden (*Berger*).- Natur- und umweltfreundliches Verhalten im Zusammenhang mit dem Luftsport (*Baier*).- Natur- und Umweltschutz auf dem Flugplatzgelände -

Fortsetzung der Erfahrungsberichte aus dem Teilnehmerkreis,- Zusammenfassung des Lehrgangs, Schlußdiskussion (Dr. Preiß).-

21. - 25. März 1994 Zangberg

Lehrgang 1.3
Naturschutz und Landschaftspflege in Dorf und Stadt

Programmpunkte:
Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer, Einführung in den Lehrgang; Dorf und Stadt als Ökosysteme (Jessel, ANL).- Planungen im Siedlungsbereich - Die Rolle von Landschafts- und Grünordnungsplan innerhalb der gemeindlichen Bauleitplanung (Köppl).- Aufgaben und Inhalte der Stadtbiotopkartierung sowie Beispiele für ihre Umsetzung (Sacher).- Kleinstrukturen im Dorf- Wert und Bedeutung für die Naturschutzpraxis (Blümlein).- Kulturpflanzen im Siedlungsbereich und ihre Bedeutung für Mensch und Naturschutz (Dr. Titze).- Tierische Lebensräume im besiedelten Bereich und ihre Beziehungen zum Umland Dargestellt am Beispiel der Fledermäuse (Dr. Krull).- Exkursion: Beispiele ländlicher und städtischer Siedlungs- und Lebensraumstrukturen, Vormittags Schwerpunkt städtischer Bereich: Umsetzung von Belangen des Naturschutzes in der Bauleitplanung am Beispiel der Stadt Mühlendorf (Krause), Nachmittags Schwerpunkt dörflicher Bereich: Dorferneuerung Zangberg (Dr. Zettler).- Aspekte der Anlage und Pflege naturnaher Grünanlagen (Kroitzsch).- Gewässer im Siedlungsbereich Anlage und Pflege (Barnikel).- Wege, Plätze, Straßenräume Funktion und Gestalt der Natur am Rande (Brenner).- Vorstellung des Planspiels (Jessel).- Planspiel Erarbeitung von Entwürfen in Arbeitsgruppen, Gruppenarbeit.- Fortsetzung des Planspiels, Besprechung der Planspielergebnisse, Zusammenfassung und Schlußdiskussion (Jessel).-

25. - 26. März 1994 Oberelsbach

Seminar
Umwelt- und Naturschutz im Luftsport

Zum Thema:
Satzungsgemäß hat sich der Deutsche Aero-Club e.V (DAeC) verpflichtet, seine Mitglieder durch Aufklärungs- und Weiterbildungsveranstaltungen auf dem Gebiet des Natur- und Umweltschutzes zu sensibilisieren. Während die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege seit Jahren mit dem Luftsportverband Bayern e.V enge und fruchtbringende Kontakte pflegt, müssen

diese außerhalb der weißblauen Grenzpfähle in aller Regel erst aufgebaut werden. Anhand konkreter Beispiele sollen Umsetzungsmöglichkeiten von formulierten Leitlinien für umweltbewußtes, spartenspezifisches Verhalten aufgezeigt werden. Insbesondere sollen die Konflikte Flugbetrieb/Raumansprüche bedrohter und gefährdeter Arten und Lebensräume erhellend und an Beispielen des Biosphärenreservats Rhön vertieft behandelt werden.

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung (Dr. Preiß, ANL, Frenzel).- Ethische Hilfen wider die Bauchlandung (Dr. Heringer, ANL).- Biosphärenreservat Rhön und Luftsport aus der Sicht des Landschaftsplaners (Geier).- Auswirkungen von Drachen- und Gleitschirmfliegen auf Wildtiere (Klaassen).- Luftsport und Fluglärm (Prof. Marohn).- Umweltaudit eine Möglichkeit für den Luftsport? (Dr. Goth).- Luftsport und Vogelwelt (Dr. Hild).- Die Naturschutzwarte der Flugsportvereine in Bayern eine Situationschilderung (Baier).- Luftsport im Unterricht (Strienz).- Verhaltenscodex der Luftportler im DAeC - eine Thesendiskussion (Frenzel).- Exkursion in die Hohe Rhön zur Vertiefung der Thematik (Holzhausen).-

Seminaregebnis:

„Bayerns Luftsportler im Natur- und Umweltschutz ganz oben“

Im Natur- und Umweltschutz haben Bayerns Luftsportler die Nase vorn. Dies wurde auf einem Seminar zum Thema „Umwelt- und Naturschutz im Luftsport“ deutlich, das die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege vom 25. - 26. März 1994 in Oberelsbach in der Rhön speziell für Luftsportler veranstaltete.

Die ersten Kontakte zwischen Naturschützern und Flugsportlern gehen auf das Jahr 1987 zurück. Damals trafen sich in Laufen an der Salzach, dem Sitz der Naturschutzakademie, Vertreter der unterschiedlichsten Flugsparten wie Segel- und Motorflug, Drachen- und Gleitschirmfliegen, Ballonfahren und Modellflug, um erstmals mit amtlichen und Verbandsnaturschützern über die Auswirkungen des Flugsports auf Natur und Umwelt zu diskutieren. Bereits ein Jahr später wurde der erste von bislang sieben einwöchigen Lehrgängen durchgeführt, auf denen vom Luftsportverband ernannte Naturwarte geschult werden, wie sich natur- und umweltfreundliche Maßnahmen auf bayerischen Flugplätzen verwirklichen lassen. Die Themenpalette reicht dabei von der Hangareingrünung über Lärmschutzmaßnahmen und Abfallentsorgung bis hin zur Anlage und Pflege naturnaher Lebensräume wie

Hecken, Trockenrasen und Kleingewässer. Mittlerweile wurden über 150 ehrenamtliche Naturschutzwarte geschult, die auch in weiterführenden Kursen der Naturschutzakademie Rechenschaft über die auf ihren Plätzen mittlerweile durchgeführten Maßnahmen abgeben. Diesen „bayerischen Weg“ über die weiß-blauen Grenzpfähle hinaus Luftsportlern und Naturschützern vorzustellen und in den übrigen Bundesländern zur Nachahmung anzuregen, war ein Ziel des zweitägigen Seminars in Oberelsbach. Geladen waren vor allem die Länder-Umweltbeauftragten des Deutschen Aero-Clubs, einer bundesweit vertretenen Dachorganisation der Flugsportler.

Wie sich herausstellte, sind vergleichbare Umwelt- und Naturschutzaktivitäten bislang noch in keinem anderen Bundesland durchgeführt worden. „Wer morgen noch Luftsport betreiben will, muß heute anfangen, Natur und Umwelt zu schützen“, meinte Fritz FRENZEL, der Bundes-Umweltbeauftragte des Aero-Clubs. Er stellte auf der Tagung auch einen von ihm erarbeiteten „Verhaltenscodex für umweltbewußten Luftsport“ vor, der nunmehr von allen Luftsportsparten in den einzelnen Bundesländern diskutiert werden soll. Ziel sei es, die erfolgreichen Lehrgänge nach bayerischem Vorbild bundesweit einzufahren und den selbstauferlegten Verhaltenscodex so rasch wie möglich umzusetzen.

(Dr. Herbert Preiß, ANL)

09. - 10. April 1994 Laufen

Sonderveranstaltung
Einführung in die Artenkenntnis waserlebender Organismen

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung; Die Vegetation von Fließgewässern und Auenstandorten - Systeme und Ökologie (Dr. Preiß, ANL).- Anpassungen u. Ökologie tierischer Organismen der Fließgewässer (Manhart).- Exkursion zu ausgewählten Standorten; Bestimmungsübungen und Auswertung des gesammelten Materials (Manhart, Dr. Preiß).-

11. - 15. April 1994 Laufen

Lehrgang
Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule

Programmpunkte
Lehrgangseröffnung (Pappler, Dr. Heringer, ANL).- Naturstandorte auf dem Schulgelände; Gemeinsamer Einstieg in die Lehrgangsthematik in Gruppen (Dr. Heringer, Pappler).- Natürliche Lernorte: Herausforderung für die Anlage von Naturstandorten (Pappler).- Vorstellung konkreter Gestaltungsideen und Beginn

der praktischen Arbeiten in Gruppen (*Dr. Heringer*).- Anlage von Natur-standorten: Praktische Arbeiten in Gruppen.- „Lehm verbindet“ Workshop zum Thema „Bauen und Gestalten mit Lehm“ (*Kroetz*).- „Lehm natürlicher Baustoff für das Schulgelände“ Gestaltungsideen aus Lehm selbst gebaut und praktisch erprobt (*Kroetz*).- „Die Auswirkung von Schularchitektur auf die Psyche von Kindern“ (*Prof. Dr. Rittelmeyer*).- „Anlage von Naturstandorten“ Praktische Arbeiten in Gruppen.- „Ökologisches, pädagogisches und demokratisches Handeln auf dem Schulgelände“ (*Pappler, Dr. Heringer*)-

11. - 15. April 1994 Laufen

Lehrgang 4.1 Persönlichkeitstraining und Konfliktbewältigung

Programmpunkte:
Vorstellung der Teilnehmer (*Fuchs, ANL*).- Ursachen und Bedingungen von Konflikten, Grundlagen der Kommunikation, Übungen; Konfliktbehandlung - Konfliktanalyse - Verhaltensstrategien Prinzipien und Methoden humanistischer Psychologie -Transaktionsanalyse nach Eric Berne, -Partnerzentrierte Gesprächsführung nach Carl Rogers, Konfliktlösung nach Thomas Gordon, Übungen anhand eigener Fälle; Situative Konfliktgesprächsführung Kooperation - Motivation - Verhandeln, Verschiedene Nachrichten einer Botschaft, Rollenspiele und Übungen; Charaktertypen -Einstellungen und Verhaltensweisen; Rollenspiele, Umgang mit Gruppen -Selbsteinschätzung, -Einschätzung der Dynamik (*Dietz*).- Übungen zur Transaktions-Analyse und zum eigenen Verhalten; Übungen, Diskussion eigener Problemstellungen, Überlegungen zur Anwendung (*Fuchs*)-

11. - 15. April 1994 Aschau

Lehrgang 1.6 Rechtsvorschriften im Natur- und Umweltschutz, Schwerpunkt: Umweltschutz

Programmpunkte:
Begrüßung *Dr. Mallach*.- Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz beim Straßenbau (Verkehrsplanung/Raumordnung/Planfeststellung) (*Wiget*).- Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz im Immissionsschutz (*Worthmann*).- Rechtsvorschriften bei der Beseitigung von Abfällen und umweltgefährdenden Stoffen sowie die Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz (*Winkler, StMLU*).- Rechtsvorschriften des Gewässer- und Grundwasserschutzes (incl. Boden-

schutz) sowie Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz beim wasserrechtlichen Vollzug und bei der Wasserwirtschaft (*Drost, StMLU*).- 1. Überblick über das Naturschutzrecht und Bezüge zum Umweltrecht (incl. Naturschutzrecht und Bauleitplanung), 2. Rechtliche Aspekte der UVP, 3. Die Verfahrens- und Bürgerbeteiligung im Natur- und Umweltschutz (*Fischer Hüftle*).- Umweltbedeutsame energie-wirtschaftliche Fragestellungen (incl. Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz) (*Böhner*).- Exkursion, 1. Innstaustufe Oberaudorf (örtl. Leitung: *Renner, Gröbmaier*), 2. Kiesabbau bei Neubeuern Raubling, 3. Landschaftsschutzgebiet Bärensee (2+3 örtl. Leitung: *Höger*).- Rechtliche Möglichkeiten der Einfluß-nahme auf Verkehrsströme (*Habermeyer*)-

15. - 17. April 1994 Laufen

Lehrgang 2.5 Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)

Programmpunkte:
Begrüßung, Aussprache über aktuelle Themen, bisherige Erkenntnis und Erfahrungen; Einfache Übungen zur Artenkenntnis (*Köstler, ANL*).- Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Neumaier*).- Die ökologische Bedeutung von Trockenstandorten. Menschliche Beeinflussung und Pflege der Kulturlandschaft (*Dr. Preiß, ANL*).- Exkursion zu den Themen des Vormittags: -Erläuterung der Lebensraumtypen vor Ort, -Erkennen wichtiger Arten, -Hinweise auf ökologische Zusammenhänge, Belastungen ect. (*Dr. Preiß, Köstler*).- Umgang mit dem Bürger (*Fuchs, ANL*).- Abschlußbesprechung.-

18. - 20. April Oberelsbach

Seminar Natur sinnhaft erleben - Naturexkursion als Element der Jugendarbeit und Erwachsenenbildung

Zum Thema:
Wissen ist wichtig und gut doch Einstellungen werden geprägt und verändert durch unmittelbares Erleben und Erfahren. Dies gilt gerade auch für ein neues Verhältnis zur Natur, zu den natürlichen Lebensräumen, die schutzbedürftiger sind denn je.

Mit dem Seminar „Naturexkursion als Element der Jugendarbeit und Erwachsenenbildung“ bieten wir Ihnen die Möglichkeit, nicht nur das Biosphärenreservat Rhön in seiner Schönheit näher kennenzulernen, sondern „mit Kopf, Herz und Hand“ praktisch sinnhaft

Zugänge zur Natur zu entdecken. Zugleich gewinnen Sie Anregungen, wie Sie Ihre Veranstaltungen mit Jugendlichen, Erwachsenen oder Familien um Erlebniszugänge in die Natur bereichern können. Impulse aus der reichen Tradition des christlichen Glaubens können uns aufgehen lassen, die Natur als Schöpfung Gottes zu schätzen und schützen. Wir laden Sie herzlich zur Teilnahme ein und bitten Sie, weitere Interessierte auf unser nicht alltägliches Angebot aufmerksam zu machen.

Programmpunkte:
„Das Biosphärenreservat Rhön eine europäische Kulturlandschaft“ 1. Exkursion. „Wiesen und Weiden erleben“ (*Dr. Heringer, ANL, Holzhausen*).- „Lebensräume in der Rhön“ - Diavortrag (*Holzhausen*).- „Hecken und Wald erleben“: 2. Exkursion in die „Schwarzen Berge“ (*Knörr*).- Exkursion als Element der Umweltbildung Zur Didaktik von Naturexkursionen (*Beck, Knörr*).- „Das Ökosystem Moor/Bach erleben“ 3. Exkursion (*Dr. Heringer, Holzhausen*)-

18. - 22. April 1994 Laufen

Sonderveranstaltung Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege - Ausbildung für Forstwirtschaftsmeister (1. Teil)

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung in den Lehrgang, Was ist Naturschutz, wozu brauchen wir Naturschutz? (*Dr. Mallach, ANL*).- Forstwirtschaft und Naturschutz (*Sinner*).- Das Ökosystem Wald als Wirtschafts- und Naturschutzobjekt (*Dr. Mallach*).- Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes; Rechtsgrundlagen (Fortsetzung) Naturschutzrecht in der Praxis des Forstwirts (incl. Artenschutzrecht) (*Wessels*).- Die ökologische Bedeutung und die Pflege der Lebensräume: Zwergstrauchheiden, Streuwiesen, Wildgrasfluren und Trockenstandorte (*Dr. Preiß, ANL*).- Die ökologische Bedeutung und die Pflege der Lebensräume: Fließ- und Stillgewässer und Uferbereiche (incl. Schutz der Libellen, Amphibien, Fische) (*Dr. Joswig, ANL*).- Exkursion (*Dr. Mallach, ANL*), 1. Salzach - Auwald (örtl. Leitung: *Dr. Joswig*), 2. Marzoller Au (örtl. Leitung *Ulscht*).- Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlagen: Boden/Wasser/Luft (incl. Stoffkreisläufe und Klimaproblematik). Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Moore (*Dr. Mallach*).- Exkursion Abtsee und Umgebung (*Dr. Mallach, Dr. Preiß*).- Anlage von Biotopen (*Dr. Döring*)-

Zum Thema:

Warum wird zwar viel über Umwelt geredet, aber noch wenig für sie getan? bzw. Warum ist der Weg vom „Kopf“ zur „Hand“ so weit? Die Frage, warum zwischen unserem Wissen und Denken über Umwelt und unserem Handeln eine grundlegende Diskrepanz besteht, zieht sich wie ein roter Faden durch die Umweltdiskussion. Betroffen sind unterschiedliche Lebensbereiche: Unser aller tägliches Handeln im privaten Bereich, Vollzugsprobleme von Politik und Verwaltung, die im Bereich der Wissenschaften häufig mangelhafte Umsetzung gewonnener Erkenntnisse in aktuelles Handeln u.a.m. Grund genug besteht also, die Beziehungen zwischen Umweltdenken und Umwelthandeln einmal von verschiedener Seite her zu beleuchten und vor allem Wege zu einer verstärkten Durchsetzung von umweltbewußtem und -gerechtem Handeln aufzuzeigen. Erklärtes Ziel ist es dabei, einen Bogen zu spannen von den Naturwissenschaften hin zu den Sozial- und Geisteswissenschaften und aufzuzeigen, was diese zu Fragen und Vollzugsproblemen des „klassischen“ Natur- und Umweltschutzes beisteuern können. Angesprochen waren im Umweltschutz tätige Personen aus Behörden, Politik, Verbänden, Hochschulen, Naturwissenschaftler, Geistes- und Sozialwissenschaftler sowie alle an Fragen des Umweltschutzes interessierten Personen, wobei uns an einer offenen und breit gefächerten Diskussion gelegen war.

Programmpunkte:

Begrüßung (Dr. Goppel, ANL).- Einführung in die Themenstellung (Jessel, ANL).- Warum tut der Mensch nicht, was er soll? Evolutionsbedingte Hemmnisse im menschlichen Handeln und die Chance zu ihrer Überwindung (Prof. Dr. Verbeek).- Natur- und sozialwissenschaftliche Aspekte der Durchsetzbarkeit von Umweltschutzansprüchen (Heiland).- Diskussion.- Der verpaßte Umweltschutz Überlegungen zur Ineffizienz der Umweltpolitik und ihre Überwindung (Prof. Dr. Mayer-Tasch).- Bewußtseins- und Rechtsstrukturen im Umweltrecht - Wege zu umweltbewußtem Handeln im Umweltrecht (Dr. Spiegler).- Diskussion.- Psychologische Dimensionen der Umweltkrise (Prof. Dr. Cramer).- Diskussion.- Umweltbewußtsein und Umwelthandeln im Spiegel empirischer Untersuchungen (Dr. Preisendörfer).- Verbesserung der Akzeptanz landschaftsplanerischer Projekte als Voraussetzung für schonenden Umgang mit der Umwelt (Prof. Dr. Luz).- Diskussion.- Strategien zur Förderung umweltgerechten Verhaltens- dargestellt am Beispiel der Arbeit

einer Umweltstiftung (Dr. Gottwald).- Diskussion.- Zur Umsetzung von Schöpfungsverantwortung in der Gemeinde - Erfahrungen aus der kirchlichen Umweltarbeit (Rottenaicher).- Diskussion.- Zur Umsetzung ökologischer Erkenntnisse und Erfordernisse in „Umwelthandeln“ (Prof. Dr. Dr. Haber).- Plenumsdiskussion, Zusammenfassung der Seminarergebnisse.-

Seminareergebnis:

Warum ist der Weg vom „Kopf“ zur „Hand“ so weit?

Es wird zwar viel über Umwelt geredet, aber noch zu wenig für sie getan. Die Frage, warum zwischen unserem Wissen und Denken über Umwelt und unserem Handeln häufig eine solche Lücke klafft, zieht sich wie ein roter Faden durch die Umweltdiskussion. Betroffen sind unterschiedliche Lebensbereiche: Unser aller tägliches Handeln im privaten Bereich, Vollzugsprobleme von Politik und Verwaltung, die im Bereich der Wissenschaften häufig mangelnde Umsetzung gewonnener Erkenntnisse in aktuelles Handeln und vieles mehr.

Dies war Anlaß für die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), das Thema „Umweltbewußtsein - Umwelthandeln“ im Rahmen einer Tagung aufzugreifen und von verschiedener Seite her zu beleuchten. Zwei Tage lang, am 19. und 20. April, diskutierten in Eching bei München etwa 70 Teilnehmer aus Politik, Wissenschaft, Behörden und Verbänden, wie Wege zu besserem Handeln unserer Umwelt gegenüber beschritten werden können. „Aus Sorge um die nähere Zukunft schneidet der Mensch sich von der ferneren ab“, stellten übereinstimmend der Rechtswissenschaftler und Leiter des Geschwister Scholl-Institutes für Politische Wissenschaft, Professor Dr. Peter-Cornelius MAYER-TASCH, und der Evolutionsbiologe Professor Dr. Bernhard VERBEEK aus Dortmund fest. Unser derzeitiges Wirtschaften und unsere derzeitige Umweltpolitik seien vor allem von kurzfristigem Denken geprägt. Derartige „Verdrängungseffekte“ seien auch im Umweltrecht verbreitet, ergänzte der Jurist Dr. Martin SPIEGLER aus Wertingen. Die gesetzliche Bestimmung beispielsweise, daß die ordnungsgemäße Landwirtschaft von vorneherein in keinem Falle eine Beeinträchtigung der Umwelt darstelle, oder die Einschränkung von Klagebefugnissen bei Umweltschäden auf einen ganz bestimmten Personenkreis ließen sich als Beispiele für solche Verdrängungseffekte im Rechtsbewußtsein anführen. Daraus sei die Forderung nach einer entsprechenden Aufweitung des Umweltrechts abzuleiten.

Dagegen äußerte Herr Professor Dr. MAYER-TASCH wenig Vertrauen in die bestehenden politischen und gesellschaftlichen Institutionen. Was wir bräuchten wäre ein Wachstum nicht an Gütern und Dienstleistungen, sondern an Bewußtsein und Erfahrungen. Er plädierte daher für eine Aufweitung und verstärkte Schulung unserer Umweltwahrnehmung, denn letztlich hinge ja das, was wir für unsere Umwelt täten, wesentlich davon ab, was wir von ihr wahrnahmen und wie wir es wahrnahmen.

„Die Umweltkrise arbeitet an der Nahtstelle von Gefühl und Verstand“, lautete die These von Herrn Professor Dr. Manfred CRAMER vom Fachbereich Sozialwesen der Fachhochschule München. So sei zwar viel vom Naturhaushalt die Rede, aber wir hätten noch keinen „Gefühlshaushalt“ entwickelt. Um besser und tatkräftiger handeln zu können, müßten wir lernen, uns über unsere Ängste über die Zukunft klar zu werden und unsere Sorgen über die weitere Entwicklung der Umwelt in Worte und Bilder zu kleiden.

Darauf, daß Umweltverhalten keinen durchgängigen Bereich darstellen würde, hob Dr. Peter PREISENDÖRFER vom Institut für Soziologie der Universität München ab. Die Vielschichtigkeit dessen, was Umwelthandeln sein kann, erlaube es nahezu jedem, in irgendeinem Lebensbereich auf umweltbewußtes Verhalten zu verweisen und dabei mit dem Finger auf andere zu zeigen. So seien für Studenten, die sich (noch) kein Auto leisten könnten, oft die Autofahrer die Ursache allen Übels, für den Autofahrer, der mit seinem Fahrzeug zum Bioladen fahre, dagegen die Einkäufer im Supermarkt, und so weiter.

Umweltbewußtes Verhalten, so Herr Dr. PREISENDÖRFER, schlage sich bislang vor allem in Bereichen nieder, in denen es nicht viel koste. Umgekehrt würde umweltfreundliches Verhalten vielfach noch mit höheren Preisen und höherem Aufwand zum Beispiel an Zeit - bestraft. Hier könnten wirtschaftliche Anreize wie Preisvorteile als Hebel ange-setzt werden, um Verhaltensänderungen zu fördern. Da dabei jedoch gleichzeitig die Gefahr einer „Zerstörung von Moral durch Ökonomie“ bestünde, gelte es, auch die Eigenverantwortlichkeit eines jeden zu bestärken und zu fördern.

Daß es mit dem Dreischritt „Sehen Urteilen Handeln“ oft mangle, stellte auch der Umweltbeauftragte der Diözese Passau, Josef ROTTENAICHER, fest. So gebe es beispielsweise das „Autogurt-Syndrom“ („Erst wenn etwas für alle vorgeschrieben wird, dann tue ich es auch“) oder das „David-gegen-Goliath-Syndrom“ („Was kann ich als Kleiner

denn schon machen; es sollen doch die Großen erst einmal anfangen, etwas zu tun!“). Resignation sei dabei jedoch nicht angebracht; vielmehr gelte es für jeden Einzelnen, vor allem die schönen und positiven Seiten am Umweltschutz, wie die Freude an der Natur oder einfach an der Schönheit eines Lebewesens, zu entdecken. Zusammen mit dem Planer Professor Dr. Frieder LUZ von der Fachhochschule in Freising-Weihenstephan und dem Vorstandsmitglied der Schweisfurth-Stiftung, Dr. Franz-Theo GOTTWALD, zeigte Herr ROTTEN-AICHER dann konkrete Beispiele und Strategien zur Umweltarbeit auf.

Diplom-Ingenieur Stefan HEILAND schließlich führte an, daß neben individuellen, d.h. in jedem von uns begründeten, Faktoren auch gesellschaftliche Strukturen und Organisationsformen für die Schwierigkeit verantwortlich sind, vorhandenes Bewußtsein in Handeln umzusetzen. Die Veränderung solcher Strukturen z.B. des starr festgelegten Kompetenzgeflechts in der öffentlichen Verwaltung sei ein weiterer wesentlicher Punkt, an dem angesetzt werden müsse, um zu besserem Handeln zu gelangen.

„Es gibt viele Möglichkeiten, die zu verbessertem Umwelthandeln führen können“, stellte abschließend Seminarleiterin Beate JESSEL von der Akademie für Naturschutz fest. Wirtschaftliche Anreize, Verbesserung des Umweltrechts, Ausweitung unseres Wissens über Umwelt - all dies sind Teilbereiche, in denen es zu handeln gilt. Wesentlich ist jedoch auch, Probleme zunächst einmal zu erkennen, sie deutlich zu benennen, sowie sich seine Ängste vor der Zukunft einzugestehen. Und dann ist jeder einzelne von uns zunächst einmal gefordert, bei sich selber anzufangen und für sich und seinen eigenen Lebensbereich Wege zu umweltgerechterem Verhalten zu bestimmen und einzuschlagen.

(Beate Jessel, ANL)

22. - 24. April 1994 Laufen

Lehrgang 2.6 Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung, Vorstellung der Teilnehmer; Wie hätten Sie gehandelt? Ein kollegialer Erfahrungs- und Meinungsaustausch (bitte notieren Sie hierzu den Ihnen interessantesten, schwierigsten oder auch menschlich berührendsten Fall ihrer bisherigen Tätigkeit) (Herzog, ANL).- Das Naturschutzrecht als Grundlage der praktischen Naturschutzarbeit - mit Fallbeispielen (Dr. Czermak).-

Exkursion zur Vertiefung der praktischen Naturschutzarbeit (Böhmer).- Fach-, Rechts- und Verwaltungsfragen, die in der Naturschutzwacht auftreten (Meier, Ehl, Herzog).-

25. - 29. April 1994 Laufen

Sonderveranstaltung Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege - Ausbildung für Forstwirtschaftsmeister (2. Teil)

Programmpunkte:
Waldbau und Naturschutz auf Sonderstandorten und deren Berücksichtigung bei der Forsteinrichtung (Geyer).- Exkursion (Dr. Mallach, ANL, örtl. Leitung: Klein).- Die ökologische Bedeutung und Pflege der Lebensräume: Totholzstrukturen. Forstliche Biotoppflege inklusive Ameisenschutz/Amphibienschutz (Schmidt).- Die ökologische Bedeutung und die Pflege der Lebensräume: Waldränder, Hecken und Feldgehölze (Dr. Mallach).- Übungen zur Artenkenntnis: Vögel und Kleinsäuger; Maßnahmen zum forstlichen Artenschutz: Nisthilfen und Fledermaushöhlen (Bäumler).- Exkursion (Dr. Mallach) 1. Forstschutzprobleme und forstl. Förderprogramme (Salzachauwald und Salzachhügelland) (örtl. Leitung Köcher), 2. Eichenstarkholz im Eicht bei Freilassung (örtl. Leitung Klein).- Natur- und umweltbewußtes Verhalten bei forstlichen Betriebsarbeiten (Hein, Geierstanger).- Exkursion: rund um die Laubau (Hein).- Naturschutz als Kulturaufgabe (Strixner).- Ergänzungen und Abschlußbesprechung (Dr. Mallach).-

25. - 26. April 1994 Laufen

Seminar Die Salzach - von der Quelle bis zur Mündung

Zum Thema:
Die Salzach ist mit einer Länge von 225 km der bedeutendste Nebenfluß des Inns. Auf einer Länge von 60 km ist sie zugleich Grenzfluß zwischen Österreich und Deutschland. Wie die meisten Flüsse in Mitteleuropa war auch die Salzach in der Vergangenheit starken Veränderungen unterworfen. Ausgehend von der Flußregulierung gegen Ende des letzten Jahrhunderts kam es zu deutlichen und gravierenden Änderungen der Gewässercharakteristik selbst und zu einer Vielzahl unterschiedlicher Nutzungsansprüche, die sich auf den Fluß und auf sein Umfeld beziehen. Auch heute noch steht die Salzach im Zentrum der Diskussion. Stichworte hierzu sind etwa ihre energetische

Nutzung oder die Notwendigkeit flußbaulicher Sanierungsmaßnahmen. Ziel des Seminars ist es, einen Überblick zu geben über die planerischen Aktivitäten, die sich derzeit mit der Salzach beschäftigen. Vorgestellt werden auch ihre Nutzungsgeschichte und Nutzungseignung. In einem weiteren Teil wird die naturschutzfachliche Bewertungsproblematik ihres gegenwärtigen Zustandes behandelt.

Programmpunkte:
Begrüßung (Dr. Goppel, ANL).- Grußwort und Einführung in die Thematik (Schweder, StMLU).- 1 Teil Planung: Organisation, Verwaltung. Die wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach des Bundeslandes Bayern. Aufgabenstellung und Zielsetzung (Dr. Henselmann, StMLU).- Die Gesamtuntersuchung Salzach des Bundeslandes Salzburg (Kleczkowski).- Bestandsanalyse und Entwicklung eines Planungsinstrumentariums für die Rahmenuntersuchung (Dr. Müller, LFU).- Landschaftliche Leitlinien (Dr. Glänzer, StMLU).- 2 Teil Nutzungsaspekte: Flußgeschichte und Gewässercharakteristik der Salzach (Geiger).- Veränderungen des Umlandes und der Gewässercharakteristik der Salzach aufgrund anthropogener Einflüsse (Wiesbauer).- Waldbauliche und standortkundliche Aspekte der bayerischen Salzachauen (Meyer).- Die Salzach aus der Sicht der Energiewirtschaft (Dr. Gmeinhardt, Dr. Seidl).- III Teil Naturschutzfachliche Bewertung: Zur Methodik der naturschutzfachlichen Bewertung im Rahmen der Gesamtuntersuchung Salzach (Dr. Mair).- Wertbestimmende faunistische Kriterien der Salzach (Dr. Bohl).- Die Bewertung der Vegetation der bayerischen Salzachauen (Dr. Preiß, ANL).- Die Bewertung der terrestrischen Tierwelt der bayerischen Salzachauen (Dr. Joswig, ANL).- Zusammenfassung des Seminars.-

28. April 1994 Bayreuth

Seminar Der Weißstorch - Vogel des Jahres 1994

Zum Thema:
Obwohl er bereits sehr selten geworden ist, kennt ihn doch jedes Kind. Der Weißstorch, Vogel des Jahres 1994, war bereits vor zehn Jahren zum Vogel des Jahres gewählt worden. Seit dieser Zeit sind in vielen Regionen Deutschlands zahlreiche Initiativen und Projekte zum Schutz und zur Wiederansiedlung dieses Großvogels durchgeführt worden. Dennoch ist es nicht gelungen, die Bestände des Weißstorchs dauerhaft zu sichern. Ziel der Veranstaltung ist es, über die

zehnjährigen Bemühungen zum Schutz des Weißstorchs Bilanz zu ziehen, die derzeitige Bestandsentwicklung zu analysieren und weiterführende Schutzkonzepte zu erarbeiten.

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in das Thema (Dr. von Lindeiner, Dr. Joswig, ANL, Dr. Mronz).- Zehn Jahre Weißstorch Bestandssicherung in Bayern, -Versuch einer Bilanz (Burnhauser).- Kooperation zwischen der Europäischen Gemeinschaft und dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V im bayerischen Weißstorchenschutz (Runde).- Bestandsstützung und Wiedereinbürgerung des Weißstorches in Baden-Württemberg die Position des Naturschutzbundes Deutschland zum bisherigen Projektverlauf (Klatt).- Großvogelschutz an Freileitungen (Böhmer).- Der Weißstorch in den Save-Auen (Albers).- Der Weißstorchschutz eine internationale Herausforderung (Dr. Schulz).- Zusammenfassung der Ergebnisse, Ausblick (Dr. von Lindeiner, Dr. Joswig).-

Seminarergebnis:

„Der Weißstorch Vogel des Jahres 1994“

Eine überwiegend positive Bilanz über 10 Jahre Aktivitäten zum Schutz des Weißstorches zogen der Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V und die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege anlässlich eines Seminars, zu dem am 29. April 1994 zahlreiche Vogelkundler und Naturschutzfachleute nach Bayreuth gekommen waren. In Bayern habe der Bestand dieses beliebten Großvogels, der 1984 - und wieder 1994 - zum „Vogel des Jahres“ gewählt worden war, nach einem Tiefstand mit 64 Brutpaaren im Jahre 1988 wieder etwas zugenommen und erreichte 1993 96 Brutpaare. Ob dieser positive Trend anhalte, sei jedoch noch nicht sicher: Nach wie vor gelte der Weißstorch in Bayern als vom Aussterben bedroht.

Zahlreiche Projekte zum Weißstorchschutz wurden vorgestellt, wobei der Horstbetreuung und der Wiederherstellung und Pflege horstnaher Nahrungsbiotope besondere Bedeutung zukam. Dipl.-Biologe Anton BURNHAUSER von der Regierung von Schwaben, Augsburg, stellte ein Artenschutzprogramm des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz vor, das bereits 1983 aufgelegt worden war und schon damals die Schwerpunkte für den Storchenschutz herausgestellt hatte. Das Programm sei vor allem mit ehrenamtlichen Helfern

umgesetzt worden. Weil es nicht mit den notwendigen Finanzmitteln für Grundstückskäufe und Biotopgestaltungsmaßnahmen ausgestattet worden sei, war die Umsetzung nur begrenzt erfolgreich. Entscheidend für den Bestand des Weißstorches sei die Nahrungssituation, die in extensiv genutzten Wiesengebieten am günstigsten ist. Mit der Einführung des Milchkontingents einerseits und der Nutzungsintensivierung andererseits ging diese Form der Grünlandbewirtschaftung jedoch zurück, wodurch sich die Situation des Weißstorches weiter verschlechterte, betonte der Referent. Diese Entwicklung laufe auch weiterhin den Schutzbemühungen entgegen, zumal die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landwirtschaft nicht auf den Weißstorch ausgerichtet seien. Die erforderliche Wende in der Agrarpolitik in Richtung einer stärkeren Förderung extensiver Nutzungsformen werde sich deshalb in Zukunft als Schlüsselfrage für den Weißstorchbestand in der gesamten Europäischen Union erweisen.

Ein von der Europäischen Union mit einem Betrag von über 2,5 Millionen DM gefördertes Projekt seines Verbandes stellte der Artenschutzreferent des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern, Dr. Andreas von LINDAINER, vor. Mit diesen Mitteln könnte in vier Projektgebieten auch Flächenerwerb und Lebensraumoptimierung durchgeführt werden. Von dem richtungsweisenden Projekt profitieren derzeit jedoch nur acht der über neunzig in Bayern brütenden Storchenaare.

Die künstliche Aufzucht und Auswilderung junger Störche, wie sie vor allem in Baden-Württemberg betrieben wird, sei als zeitlich begrenzte Bestandsstützung vertretbar, aber auf Dauer nicht der richtige Ansatz zum Storchenschutz, erläuterte Dipl.-Biologe Martin KLATT vom Umweltzentrum Rastatt. Dies führe letztlich dazu, daß aus dem Wildvogel mehr und mehr eine domestizierte Art werde, die auf dauernde Unterstützung durch den Menschen angewiesen sei. Manche Tiere würden nicht mehr ins Winterquartier ziehen, müßten den Winter über gefüttert werden, und machten dann im Frühjahr den vom Zug erschöpften Störchen die Horste streitig. Die Erhaltung und Wiederherstellung geeigneter Lebensräume müsse deshalb Priorität eingeräumt werden, forderte der Referent.

Den Vogelschutz an Freileitungen erläuterte Diplom-Ingenieur Winfried BÖHMER von der „Bundesarbeitsgemeinschaft Stromtod“ aus Vetschau in Brandenburg. 45% der tot aufgefundenen Störche verunglückten an Stromleitungen, wobei besonders Jungvögel betroffen seien. Dabei seien Unfälle durch

Stromschlag auf den Masten wesentlich häufiger als durch Anflug an die Leitungen. Als problematisch haben sich vor allem Mittelspannungsleitungen von eins bis sechzig Kilovolt erwiesen, wenn die Leitungen mit stehenden Isolatoren über die Querträger auf den Masten entlanggeführt werden. Die Problematik sei jedoch inzwischen erkannt und technisch lösbar. In Kooperation zwischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Vogelschützern seien bereits zahlreiche Leitungen entschärft worden, so daß mittelfristig mit einem deutlichen Rückgang solcher Unfälle gerechnet werden könne.

Mit beeindruckenden Bildern unterstrich Diplom-Biologe Dietmar ALBERS aus Tübingen seine Ausführungen über den Weißstorch-Bestand in den Kroatischen Save-Auen. Die Zahl der Horste habe sich seit 1957 verdoppelt, so daß dort heute die dichteste Storchpopulation Europas lebe. Ein Blick auf die Landschaft mit ihren zahlreichen großflächigen Feuchtgebieten und der geringen landwirtschaftlichen Nutzung mache auch dem Laien die günstige Situation für den Weißstorch leicht nachvollziehbar.

Auf internationale Aspekte des Weißstorchschutzes, insbesondere auf Gefährdungsursachen auf den Zugwegen und in den Überwinterungsgebieten, ging Dr. Holger SCHULZ vom Institut für Wiesen und Feuchtgebiete aus dem schleswig-holsteinischen Storchendorf Bergenhusen ein. So sei die Dürre im Sahel inzwischen ein wesentlicher Grund für erhebliche Verluste bei den auf der Westroute ziehenden Vögel. Die Zerstörung von Feuchtgebieten, Pestizideinsätze sowie Bejagung und Fang spielten in Afrika und in Vorderasien noch eine relativ geringe Rolle, müßten aber künftig stärker beachtet werden. In diesem Zusammenhang forderte Dr. SCHULZ eine stärkere Berücksichtigung ökologischer Gegebenheiten bei Entwicklungshilfeprojekten. Die Ostpopulation des Weißstorches, die über Kleinasien und Nahost nach Südafrika ziehe und den weitaus größeren Teil des Weißstorchbestandes ausmache, werde durch Verluste auf dem Zug und während der Überwinterung nicht wesentlich beeinträchtigt. Entscheidend für die weitere Bestandsentwicklung des Weißstorches sei dagegen die Situation in Europa:

Hier seien die Verluste in den Ländern am stärksten, in denen die Landwirtschaft besonders intensiv betrieben werde, also in Frankreich, den Benelux-Ländern, Dänemark und Westdeutschland, während in den übrigen mittel- und osteuropäischen Staaten der Weißstorch nach wie vor gute Lebensbedingungen vorfinde.

(Dr. Walter Joswig, ANL)

02. - 06. Mai 1994 Laufen

Lehrgang 1.9

Anwendungsorientierte Aspekte von Ökosystemen in Theorie und Praxis

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer.- Energiefluß und Stoffkreisläufe in Ökosystemen (*Dr. Vogel, ANL*).- Bewertung von Ökosystemdiversität an Hand von Mikroorganismen (*Prof. Dr. Türk*).- Zum Einsatz Geographischer Informationssysteme in der Naturschutzforschung (*Blaschke*).- Effizienzkontrolle von Naturschutzprogrammen am Beispiel des „Wiesenbrüterprogrammes“ im Haarmoos bei Laufen (*Slotta-Bachmayr*).- Leitarten, Zielarten, Charakterarten, Bewertungs- und Kontrollkriterien auf faunistischer Basis (*Dr. Vogel*).- Kalkmagerrasen ihre Eigenschaften, Einflüsse und Möglichkeiten der Erhaltung (*Dr. Hagen*).- Fließgewässersysteme, ihre Eigenschaften und Charakterisierung (*Manhart*).- Arten, Populationen, Teilpopulationen: Neue Methoden und ihre Anwendbarkeit in der Naturschutzforschung (*Stettmer*).- Pflanzensoziologische Beweissicherung im Rahmen eines Wasserbauverfahrens am Beispiel der Rednitz (*Marschalek*).- Naturschutzrelevante Forschung in der Agrarlandschaft, Agrarforschungsverbund Klostersgut Scheyern (*Mühlbauer*).- Ganztagesexkursion: Gebiet der Innstauseen.- Zum Flächenbedarf von Tierpopulationen (*Dr. Vogel*).- Kleintierarten als Indikatoren in unterschiedlichen Wiesensystemen (*Dr. Carl*).- Zusammenfassung.-

04. - 05. Mai 1994 Hunding

Workshop

Erstaufforstungen zwischen Dissens und Konsens

Zum Thema:

Nach dem Motto „Neue Wälder braucht das Land“ wird die Aufforstung nicht mehr landwirtschaftlich genutzter Flächen gefördert. Neben den Wohlfahrtswirkungen, vor allem des Mischwaldes, sind dabei Aspekte des Landschaftsbildes, aber auch ökonomische und ökologische Gesichtspunkte zu diskutieren. Um den Blickwinkel der beteiligten Fachbereiche kennenzulernen, wurden Fragestellungen zum Thema interdisziplinär bearbeitet.

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in die Veranstaltung und Vorstellung der Teilnehmer (*Wörnle, ANL, Roski*).- Die Problematik Erstaufforstung im Naturschutz- und im Forstrecht.- Einführung in das Planspiel „Stellungnahmen für die Genehmigung von Erstaufforstungsanträgen“ in Ar-

beitsgruppen und Bekanntmachung der jeweiligen Aufgabenstellung (*Wörnle, Roski*).- Besichtigung von Flächen, für die Erstaufforstungsanträge vorliegen, durch die Arbeitsgruppen; dazwischen: Überblick über die Problematik der Erstaufforstung am Beispiel des Landschaftsplans der Gemeinde Hunding (*Ammer, Jandl*).- Welche landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten bestehen für strukturell und klimatisch benachteiligte Lagen? (*Roski*).- Die Förderungsmöglichkeiten für Erstaufforstungen warum, wann und wie hoch wird gefördert? (*Rotensteiner*).- Erarbeitung der Stellungnahmen für die am Vortrag besichtigten Fälle in Arbeitsgruppen zur Vorstellung im Plenum, Präsentation der Arbeitsgruppen 1 und 2 im Plenum (*Wörnle, Roski, Herold*).- Fortsetzung der Präsentation mit Arbeitsgruppen 3 und 4, Juristische Bewertung der Stellungnahmen mit Hinweisen für den Erstaufforstungsbescheid der Landratsämter (*Herold*).- Zusammenfassung und Lehrgangsauswertung (*Wörnle, Roski*).-

06. Mai 1994 Iffeldorf

Seminar

Natur- und menschenfreundlicher Tourismus

Zum Thema:

Die Sehnsucht des erholungssuchenden Menschen nach einer reizvollen, gesunden und schönen Natur und Landschaft besitzt zunehmende Priorität bei der Wahl des Urlaubsortes. Die Fremdenverkehrsverbände sind sich dieser Tendenz bewußt. So werden die Sorgen, die früher nur dem Naturschutz zu eigen waren, nunmehr auch von Fremdenverkehrsverbänden mitgetragen. Niemand will sich das „Kapital Landschaft“, die Basis seines Wirtschaftens, selbst entziehen. Hierzu kommt, daß neue Begegnungsformen des Menschen mit der Natur gefunden werden müssen, um den Wünschen und Sehnsüchten des Menschen einerseits und dem Pflegebedürfnis der Landschaft andererseits gerecht zu werden. Es ist gut, daß sich Touristik, Naturschutz und Landschaftspflege vermehrt als Verbündete erkennen und gemeinsam Wege zu einem natur- und menschenfreundlichen Tourismus suchen.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (*Kröniger, Dr. Heringer, ANL*).- Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei Ansprüchen des Tourismus (*Ringler*).- Diskussion.- Wünsche des Tourismus an Natur und Landschaft (*Kröniger*).- Diskussion.- Natur- und menschenfreundlicher Tourismus (*Dr. Heringer*).- Diskussion.- Maßgeschneiderte Tourismuskonzepte (*Steinert*).- Naturbegehung und

Naturbegegnung am Beispiel Osterseengebiet (*Hett*).-

13. Mai 1994 Klais

Tagesexkursion

Buckelwiesen

Zum Thema:

Die Mittenwalder Buckelwiesen haben vor allem Geowissenschaftler immer wieder angeregt, Erklärungen für ihre Entstehung zu versuchen. Buckelfluren - so der allgemeine Begriff - sind aber nicht nur geologisch und geomorphologisch interessant. Hinzu kommen heimatkundliche, landschaftliche, vegetationskundliche, floristische und zoologische Aspekte. Die Erhaltung der Buckelwiesen mit ihrer Blumenpracht kann aber nur durch Handmäh oder ersatzweise Pflegenutzung geschehen. Den aktuellen Stand von Schutz und Pflege eines Teils des „bayerischen Landschaftsbarocks“ soll den Teilnehmer an der Fußexkursion vermittelt werden.

Programmpunkte:

Geologie und Landschaftsformen; Biotope und Pflanzenwelt; landwirtschaftliche Nutzung und Nutzungsänderungen (*Wörnle, ANL, Dr. Jansen*).- Natur- und Artenschutz; Maßnahmen zur Landschaftspflege; Bedeutung der Buckelwiesenlandschaft für Fremdenverkehr und Landeskultur (*Wörnle, Dr. Jansen*).-

16. - 20. Mai 1994 Gerolfingen

Lehrgang

Umweltschutzberatung in der Gemeinde - aus ökologischer Sicht

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer (*Dr. Heringer, ANL*).- Vorstellung des Modellprojektes „Umweltschutz in der Gemeinde“ (*Karg*).- Ökologische Grundlage: Der Landschafts- und Grünordnungsplan in der Gemeinde Alsfeld (*Bauernschmitt*).- Umweltfürsorge am Beispiel der Stadt Schwabach (*Niedermaier*).- Ökologische Aspekte der Umweltberatung in Unterhaching (*Dr. Flemmer*).- Nachwachsender Rohstoff Holz: Beispiele am Bau (*Juraschek*).- Reinigungssysteme der Natur bewachsene Bodenfilter (*Geller*).- Bauen mit der Sonne an alten und neuen Häusern (*Schulze-Darup*).- Grün in grauen Zonen Industriegebiet in Nürnberg (*Gabriel, Digl*).- Energiesparkonzepte in der Gemeinde (*Rettich*).- Gemeindlicher Gewässerschutz (*Schönauer*).- Ganztagesexkursion zur Vertiefung und Veranschaulichung der Thematik im Raum Mittelfranken (*Dr. Heringer*).- Landschaftspflege als Gemeinschaftsaufgabe; Ökologische Aspekte kommunaler Umweltpolitik (*Göppel*).-

16. - 20. Mai 1994 Laufen

Lehrgang 4.4

Naturschutz und Öffentlichkeitsarbeit

Programmpunkte:

Einführung, Begrüßung, Vorstellung der Teilnehmer, Erwartungen an den Lehrgang (*Wörnle*, ANL).- Naturschutz Marketing - Grundlagen, Analysen, Vorschläge (*Ernst*).- Diskussion.- Arbeit mit den Medien Pressemitteilung, Pressegespräch, Reportage (*Klingszot*).- Diskussion.- Vorstellung von Beispielen aus der Öffentlichkeitsarbeit für Naturschutz: Broschüre „Natur- und Landschaftsschutz“ im Landkreis Altötting (*Neumaier*), -Informationsarbeit für den Nationalpark Bayerischer Wald (*Pöhlmann*), -Konzepte Öffentlichkeitsarbeit im Bayerischen Landesbund für Vogelschutz (LBV) (*Boll*).- Vorstellung eigener Beispiele für Öffentlichkeitsarbeit durch die Teilnehmer.- Kriensammlung für gelungene Öffentlichkeitsarbeit (*Wörnle*).- Besichtigung verschiedener Einrichtungen ORF Landesstudio Salzburg: -Führung in den Bereichen Rundfunk und Fernsehen; Freilassing: Besichtigung des privaten Lokalsenders „Radio Untersberg“; -Besichtigung der Redaktion „Blickpunkt-Anzeiger“; Tittmoning: -Redaktionsbesichtigung bei der „Südost-bayerischen Rundschau“ Bildung von Arbeitsgruppen (AG) mit folgenden Schwerpunkten: AG 1 „Zeitung (*Lenz*), AG 2 „Rundfunk“ (*Richter*), AG 3 „Werbung“ (*Bratuscha*), AG 4 „Andere Mittel der Öffentlichkeitsarbeit“ (*Ernst*).- Präsentation der Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen.- Abschlußgespräch -Kritik, Lob, -Verbesserungsvorschläge.-

18. Mai 1994 Hof

Seminar

Landesgartenschauen heute - morgen - übermorgen

Zum Thema:

Landesgartenschauen sollen nicht nur Blumenschauen für einen Sommer sein, sondern vor allem Anstöße für eine langfristige grünordnerische und städteplanerische Aufwertung des betreffenden Stadtgebietes vermitteln. Belange der Ökologie sollen dabei Hand in Hand mit einer Verbesserung der Wohn- und Erholungsqualität geben. Am Beispiel der bayerischen Landesgartenschau 1994 in Hof sollte hinterfragt werden, ob und inwieweit Landesgartenschauen über den Tag hinaus wirken können. Dabei spielen auf dem Gartenschau Gelände selbst die Wiederherstellung eines historischen Parks, des Theresiensteins, sowie die Anlage eines Erholungsgeländes in den Saaleauen eine Rolle. Daneben gab die Landesgartenschau Anstoß zu einer Reihe flankierender Maßnahmen der städte-

baulichen Sanierung und der Verkehrsberuhigung in der Innenstadt Hof. Angesprochen waren Landschaftsplaner und Architekten, Grünflächen- und Stadtplaner der Kommunen, weiterhin alle interessierten Bürger/innen und Besucher der Landesgartenschau Hof.

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in das Thema: Landesgartenschauen zwischen Zielsetzung und Realität (*Dr. Goppel*, ANL).- Von der Idee zum Ergebnis - Das Konzept der Landesgartenschau Hof (*Feyer*).- Diskussion.- Die Landesgartenschau als Baustein der Stadtentwicklung Hof (*Schöwel*).- Diskussion.- Landesgartenschauen heute - morgen - übermorgen: Inwieweit können Landesgartenschauen über den Tag hinaus wirken? (*Dr. Hagg*, StMLU, *Prof. Dr. Goecke*) mit anschließender Plenumsdiskussion.- Begehung zu ausgewählten Beispielen auf dem Gartenschau Gelände und in der Stadt Hof (*Feyer*)-

Seminaregebnis:

„Landesgartenschauen Heute - Morgen Übermorgen -
Was können Landesgartenschauen über den Tag hinaus bewirken?“

Dieses Thema diskutierten etwa 40 Teilnehmer auf einer Veranstaltung der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) im Rahmen der Landesgartenschau in Hof. Im Mittelpunkt stand die Frage, was mit der bayerischen Landesgartenschau Hof auch über deren eigentliche Dauer in diesem Sommer hinaus erreicht werden kann, sind doch gerade auch Landesgartenschauen wegen z.B. sinkender Kostenanteile des sogenannten Investitionshaushaltes (d.h. der Kosten für die langfristig verbleibenden Einrichtungen) und einer zunehmenden Dominanz der kurzfristigen Schaulusteffekte in der letzten Zeit zunehmend in die Diskussion geraten.

Die Stellung von Landesgartenschauen zwischen Anspruch und Realität verdeutlichte eingangs der Direktor der Akademie, Dr. Christoph GOPPEL: Der wesentliche Anspruch gerade auch des mit den Landesgartenschauen verfolgten „Bayerischen Wegs zu neuem Grün“ läge darin, den Bürgern einer Stadt eine neue und dauerhafte Grünfläche zu schenken. Dem gegenüber stünden in der Realität des öfteren die Inanspruchnahme bereits bestehender, eigentlich funktionierender Grünflächen, eine Zentralisierung der Erholungsmöglichkeiten in der Stadt sowie im Ausstellungsteil die Verwendung der immer gleichen Versatzstücke (wie z.B. Themengärten oder Streichelzoo).

Das in Hof Erreichte verdeutlichten sodann die Landschaftsarchitektin Cornelia FEYER, der Architekt und Stadtplaner Wolfgang SCHÖWEL sowie der für die Betreuung der Landesgartenschauen im bayerischen Umweltministerium zuständige Ministerialrat Dr. Hansjörg HAGG. Besonders betont wurde dabei, daß das Herzstück der Landesgartenschau, der historische Theresienstein-Park, auf der Grundlage eines umfassenden und sorgfältig ausgearbeiteten Parkpflegewerkes sehr behutsam wiederhergestellt worden sei. Auch habe sich im zweiten Ausstellungsteil, an der Hofer Saale; früher eine Art Scherbenviertel befunden, das durch Maßnahmen der Altstadtsanierung, die Schaffung neuer Wegeverbindungen und die Durchführung einer Verkehrsberuhigung ein neues Gesicht erhalten habe.

Als Fazit der regen Diskussion bleibt festzuhalten: In Hof ist über die Landesgartenschau tatsächlich vieles an Verbesserungen erreicht worden. So ist eine Gegenüberstellung von Bildern des Zustandes, wie er früher war und wie er sich nun darbietet, frappierend. Schade ist es allerdings, daß von seiten der Ausrichter der Gartenschau weiter nichts getan worden ist, um den Besuchern diese Veränderungen beispielsweise über eine Fotodokumentation oder eine kleine Ausstellung deutlicher vor Augen zu führen. Dies würde sicherlich die Akzeptanz der Hofer Bürger für „ihre“ Gartenschau und den Willen, das Begonnene fortzuführen, fördern.

Wenig nachgedacht zu werden scheint bei Gartenschauen noch über die entstehenden Folgekosten: Ist der Unterhalt der geschaffenen bzw. wiederhergerichteten Grünflächen angesichts knapper gemeindlicher Kassen auch langfristig gesichert? Werden die in Hof begonnene Altstadtsanierung sowie die erst in Teilbereichen des Theresienstein-Parks angelaufene Umsetzung des Parkpflegewerkes auch fortgeführt? Hier bleibt zu überlegen, inwieweit bei der Vergabe der Gartenschau bereits eine Darlegung der entstehenden Folgekosten und ihrer Übernahme erfolgen kann.

Unstrittig ist, daß im Rahmen einer Gartenschau zwischen den Interessen der Gartenschauverbände, ihre Leistungen zur Schau zu stellen, und der Information der Bürger über vielleicht nicht ganz so publikumsträchtige und bunt ins Auge stechende Sachverhalte Kompromisse gefunden werden müssen. Auch wäre es falsch, zu verkennen, daß gerade die bunten Blumenschauen es sind, die einen Großteil der Besucher anziehen. Dennoch fragt man sich, warum man in Hof auch in älteren Parkteilen so manchen Ausstellungsteil in Kauf genom-

men hat, der z.B. wichtige Blickbeziehungen verstellt und dem Charakter des Parks nicht immer ganz gerecht wird. Hier hätte man sich sicherlich noch mehr einfallen lassen können, um die Besucher an das Besondere und das Wesen dieses Gartendenkmals und seiner angrenzenden, gleichfalls historischen Bereiche heranzuführen. Gerade die Informations- und die Vorzeigefunktion einer Gartenschau mit neuen gartenkünstlerischen Ideen und städtebaulichen Impulsen sollten demnach noch weitaus stärker betont werden.

(Beate Jessel, ANL)

30. Mai - 03. Juni 1994 Laufen

Workshops Naturschutz im rechten Licht - Fotografie im Naturschutz

Programmpunkte:
Begrüßung der Teilnehmer, Vorstellen der Referenten, Allgemeines.- Fotografie als Mittel in der Naturschutzarbeit.- Das Leica Camera System, Welche Camera? Welche Objektiv? Welches Zubehör?- Einweisung in die Handhabung des LEICA R-Systems.- Dia-Vortrag: Gestaltungsgrundsätze, Teil 1.- Praxis Teil 1: Fotografischer Ausflug in die nähere Umgebung, mit Aufgabenstellung. Erster Erfahrungsaustausch zur Praxis, Filmabgabe, Besprechung der nächsten Praxis; Dia-Vortrag zur Makrofotografie; Praxis Teil 2: Abfahrt zur Praxis in den frühen Morgenstunden; Vortrag: Gestaltungsgrundsätze, Teil 2; Gezielter Einsatz von verschiedenen Filmmaterialien.- Praxis Teil 3 Filmabgabe; Sichten der Bilderergebnisse, Bildbesprechung in der Projektion; Möglichkeiten der Bildpräsentation: Aufsichtsvorlagen -in der Projektion -in der Überblendprojektion.- Praxis Teil 4; Erstellung einer Überblend-Dia-Serie; Abschlußdiskussion; Sichten der Bilderergebnisse, Rahmen ausgewählter Bilder; Vorführung der Dia-Serien, Verabschiedung.- (Leitung: Herzog, ANL, Richter, Zell).-

06. - 10. Juni 1994 Mannheim

Seminar Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf Flächen der Bundeswehrverwaltung

Programmpunkte
Begrüßung und Einführung in die Thematik (Bachmann, Wörnle, ANL).- Naturschutz und Bundeswehr (Wörnle).- Ökologische Auswirkungen verschiedener Nutzungs- und Pflegemaßnahmen in Offenlandschaften (Dr. Jansen).- Ökologische Wirkungen der Mahd (Dr. Müller).- Schafbeweidung aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes (Schmale).- Möglichkeiten der Anwendung von kontrolliertem Feuer in der Landschaftspflege

(Dr. Riess).- Kompostierung von Grüngut (Jauch).- Tagesexkursion zum Standortübungsplatz Bruchsal (Aichelmann, Bachmann, Wörnle, Herzog, ANL).- Tagesexkursion zum Standortübungsplatz Philippsburg.- Umsetzungsmöglichkeiten der Seminarinhalte in den Bereichen: militärische Nutzung, landwirtschaftliche Flächenpflege, forstliche Nutzung und Waldpflege; Gruppenarbeit mit Präsentation (Herzog).-

06. - 10. Juni 1994 Freising

Lehrgang 1.10 Biotopschutz in der Naturschutzpraxis

Programmpunkte:
Fachliche Grundlagen des Biotopschutzes; Biotopschutz beim Vollzug der Eingriffsregelung nach Art. 6 BayNatSchG; Biotopschutz beim Vollzug der Eingriffsregelung: Übungen (Dr. Joswig, ANL).- Flächensicherung nach dem Bayer. Naturschutzgesetz (Brey).- Vom Gutachten bis zur Sicherung: Fachlich-organisatorische Abwicklung von Unterschutzstellungsverfahren am Beispiel der Naturschutzgebiete (Kemeny).- Biotopkartierungen: Aufgaben, Ziele, Umsetzung (Wenisch, LfU).- Pauschaler Biotopschutz Art. 6d1 des Bayer. Naturschutzgesetzes (Dr. Zahlheimer).- Exkursion: Biotopschutz im Vollzug der Unteren Naturschutzbehörde (Hirsch, Euringer).- Exkursion: Ansprache, Bewertung und Abgrenzung von Feuchtgebieten nach Art. 6d BayNatSchG (Dr. Franke).- Exkursion: Ansprache, Bewertung und Abgrenzung von Trockengebieten nach Art. 6d BayNatSchG (Zintl).- Zur Umsetzung des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms (Werle-Wolanczuk, StMLU).-

06. - 10. Juni 1994 Zangberg

Lehrgang 1.2 Naturschutz und Landschaftspflege in der freien Landschaft

Programmpunkte:
Begrüßung der Teilnehmer und Vorstellung der Akademie (Dr. Heringer, ANL).- Planungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Brauner).- Wasserwirtschaft und Naturschutz (Hermannsdorfer).- Forstwirtschaft und Naturschutz (Dr. Thiele).- Landwirtschaft und Naturschutz (Paulicks).- Maßnahmen zur Erhaltung von wertvollen Biotopen (Sperling).- Zur Strategie des Arten- und Biotopschutzprogrammes (Schlapp).- Fischerei, Jagd und Naturschutz (Dr. Reichholf-Riehm).- Freizeit und Erholung (Dr. Heringer).- Ländliche Entwicklung und Naturschutz (Pöllinger).- Straßenbau, Naturschutz, Landschaftspflege (Förg).- Exkursion (Dr.

Heringer, Krause).- Planung und Einrichtung von Naturparks - Beispiel Naturpark Bayerischer Wald (Löffelmann).- Schlußdiskussion und Zusammenfassung.-

12. - 18. Juni 1994 Bialowieza Exkursion Naturerbe Europa am Beispiel „Nationalpark Bialowieza“

Programmpunkte
Abreise in München über Berlin nach Warschau; Wanderung zum Reservat der Wisentherden; Beobachtung der Wisentherden und des Zubron; Exkursion in ein Sondergebiet; Gespräch mit einem Vertreter des Bialowieski-Nationalparks; Fußwanderung auf der Route der königlichen Eichen/Fahrt mit dem Waldzug; Fußwanderung entlang der Route der Wisentherden; Gesprächsmöglichkeiten zur regionalen Kultur und Geschichte; Exkursion in den Bialowieski-Urwald; Besichtigung des naturkundlichen Museums in Bialowieza; Fahrt in das Biebrza Flußtal; Exkursion im Sanddünengebiet des „Roten Sumpfes“; Besichtigung des Reservates Osowiec (u. A. Biberzucht), Morgendliche Vogelstimmengewandlung auf dem Masurenkanal; Exkursion in den Augustowski-Urwald; Rückreise über Warschau und Berlin nach München (Dr. Goppel, ANL, Dr. Vogel, ANL, Bracciali).-

13. - 17. Juni 1994 Laufen

Praktikum 3.2 Artenkenntnis Pflanzen

Programmpunkte:
Einführung in die botanische Systematik; Einführung in die floristischen Bestimmungskriterien, Umgang mit der Bestimmungsliteratur; Pflanzengemeinschaft Auwald - mit einführendem Referat, Exkursion und Bestimmungsübungen; Pflanzengemeinschaft Moor mit einführendem Referat, Exkursion und Bestimmungsübungen (Dr. Preiß, ANL).-

14. - 16. Juni 1994 Eching

Seminar Leitbilder - Umweltqualitätsziele Umweltstandards

Zum Thema:
Wohl kaum ein Begriff bestimmt die aktuelle Naturschutzdebatte so sehr wie der des „Leitbildes“: Wie kommt es zu Vorstellungen, wie wir mit unserer Landschaft angesichts des rascher denn je sich vollziehenden Wandels in der Kulturlandschaft umgehen sollen? Wie kann man innerhalb der oft divergierenden Vorstellungen des Naturschutzes zu abgestimmten und vor allem umsetzungsfähigen Zielkonzepten gelangen?

Übergeordnete Leitbilder müssen darüber hinaus, sollen sie wirksam sein, zunehmend konkretisiert werden bis hin zu anwendungsbezogenen Maßstäben, zu Umweltqualitätszielen und -standards. Solche aus übergeordneten Leitvorstellungen entwickelten Maßstäbe sollten eine normative Grundlage für planerische Beurteilungen und behördliche Bewertungen im Rahmen von z.B. Umweltverträglichkeitsprüfung und naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung bilden.

Ziel der Veranstaltung ist es, anhand konkreter Beispiele die planerische Handhabung und vor allem die Umsetzbarkeit des Leitbildbegriffes aufzuzeigen und zu hinterfragen.

Angesprochen sind dabei alle Interessenten aus dem behördlichen Natur- und Umweltschutz, aus Fachbehörden wie Straßenbau- und Wasserwirtschaftsämtern, weiterhin freiberuflich tätige Planer und Gutachter sowie Angehörige des Hochschulbereichs.

Programmpunkte:

Begrüßung; Einführung in das Tagungsthema (*Jessel, ANL*).- Zur Relevanz von Leitbildern und Standards für die Ökologische Planung (*Marzelli*).- Möglichkeiten der Umsetzung des Leitbildes einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung in die praktische Umweltpolitik (*Dr. Halbritter*).- Anforderungen an die Aufstellung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und -standards: - dargestellt an Beispielen auf kommunaler Ebene (*Dr. Schemel*).- Anforderungen an die Aufstellung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und -standards: - dargestellt am Beispiel der Regionalplanung für das Gebiet der Insel Rügen sowie des Landkreises Wesermarsch (*Dr. Straßer*).- Anforderungen an die Aufstellung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und -standards: in die gemeindliche Landschaftsplanung (*Dr. Otto*).- Anforderungen an die Aufstellung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und -standards: im Rahmen planerischer Beurteilungen (*Jessel*).- Beispiele für die Formulierung und Umsetzung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und Umweltstandards auf unterschiedlichen Planungsebenen: im Landschaftsrahmenprogramm (am Beispiel des Zielartenkonzeptes für das Land Baden-Württemberg (*Reck*)).- Beispiele für die Formulierung und Umsetzung von Leitbildern, Umweltqualitätszielen und Umweltstandards auf unterschiedlichen Planungsebenen: auf regionaler Ebene (am Beispiel des regionalen Landschaftsentwicklungskonzeptes für die Region Ingolstadt (*Leicht, Blum*)); im Landschaftspflegekonzept Bayern (*Sedlmayer, StMLU*); im Rahmen von Rekultivierungsplanungen (*Knoll*).- bei Eingriffsbeurteilungen im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (*Dr. Schober*).- bei Ein-

griffsbeurteilungen am Beispiel der Bundesbahn-Neubaustrecke, Nürnberg-Ingolstadt (*Weinzierl*).- bei der Entwicklung von Vorstellungen für eine umweltgerechte Landnutzung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin (*Dr. Leberrecht, Schulz*).- Leitbilder, Umweltqualitätsziele und -standards aus rechtlicher Sicht (*Prof. Dr. Peters*).- Schlußdiskussion und Zusammenfassung der Seminarergebnisse.-

Seminarergebnis:

Gesucht "Leitbilder" für unsere Landschaft

Wohl kaum ein Begriff bestimmt die aktuelle Naturschutzdebatte so sehr wie der des "Leitbildes": Wie ist es möglich, innerhalb der oft sehr unterschiedlichen Auffassungen des Naturschutzes zu in sich stimmigen und auch nach außen hin vermittelbaren Zielkonzepten zu gelangen? Wie lassen sich im Spannungsfeld zwischen abgehoben-visionären Leitvorstellungen (z.B. einer "Landschaft 2000") und den pragmatischen Anforderungen vor Ort hinreichend konkrete und vor allem umsetzungsfähige Ziele - sogenannte Umweltqualitätsziele und -standards bestimmen?

Mit diesen Fragen beschäftigen sich auf einer Tagung der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) zu Thema "Leitbilder - Umweltqualitätsziele Umweltstandards" in Eching bei München von 14.- 16. Juni 1994 etwa 90 Praktiker und Wissenschaftler aus verschiedensten Fachrichtungen, darunter Biologen, Landschaftspfleger, Vertreter aus der Naturschutzverwaltung, Straßen- und Wasserbauer.

Deutliche Hinweise, daß die Forderung nach Leitbildern mittlerweile auch auf höchster Ebene Eingang in die Umweltpolitik gefunden hat, lieferte Dr. Günter HALBRITTER, der Geschäftsführer des Rates der Sachverständigen für Umweltfragen (SRU): Das aktuelle Umweltgutachten des SRU trägt den programmatischen Untertitel "Für eine dauerhaft-umwelt-gerechte Entwicklung", eines übergeordneten Leitbildes also, das durch ein hierarchisches System von Umweltzielen und -Standards dann stufenweise weiter detailliert werden soll.

Im Zuge einer solchen Konkretisierung, so Dipl. Ing. Stefan MARZELLI aus München, sei zunächst die Erkenntnis wichtig, daß Leitbilder und Umweltziele an der Schnittstelle zwischen gesellschaftlichen Werthaltungen und objektiven Erkenntnissen angesiedelt sind: Die Wissenschaft könne nur sagen, *wie* geschützt werden soll, d.h. sie könne den bestmöglichen Weg zur Erreichung eines definierten Umweltzieles aufzeigen. Die Entscheidung darüber, *was* genau und

wieviel an Natur geschützt werden solle, sei jedoch letzten Endes eine von der Gesellschaft zu treffende, eigentlich nicht objektivierbare Wertentscheidung. Die Aufgabe des Wissenschaftlers bestünde, so Dr. Hans-Joachim SCHEMEL vom Büro für Umweltforschung und Umweltpolitik aus München, vor allem darin, Sachwissen möglichst fundiert aufzubereiten. Er müsse sich jedoch davor hüten, den Politikern insbesondere auf kommunaler Ebene - ihre Entscheidungen abzunehmen. Kommunalpolitiker müßten selbst zu ihren Entscheidungen stehen und dürften sich nicht hinter wissenschaftlich verbrämter Pseudosicherheit verstecken.

Die Frage, inwieweit aus einer solchen Sicht heraus Umweltziele wissenschaftlich ableitbar sind bzw. inwieweit sie über einen gesellschaftlichen Diskussionsprozeß, in dem Fragen der Akzeptanz und Einbeziehung der Betroffenen eine Rolle spielen, ermittelt werden müssen, bestimmte wesentlich den weiteren Verlauf der Tagung. Anhand von verschiedenen Beiträgen, die die Aufstellung von Leitbildern und Umweltqualitätszielen anhand konkreter Beispiele beleuchteten, wurde deutlich, daß es dabei wesentlich auf die Planungs- und Aussageebene ankommt.

So steht regional bzw. landesweit zunächst die Erstellung wissenschaftlich fundierter, in sich schlüssiger Naturkonzepte im Vordergrund, die erst in einem zweiten Schritt in den Dialog mit anderen Planungsträgern eingebracht werden. Dr. Helmut STRASSER von der Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung in Oldenburg verdeutlichte die innerfachliche Abstimmung plastisch anhand des Konfliktes zwischen Belangen des Großvogelschutzes, der Landwirtschaft und des Wasserhaushaltes im Rahmen der Regionalplanung auf der Insel Rügen. Auch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz will mit einem von Dipl. Ing. Peter BLUM vorgestellten Pilotvorhaben, der „Fortschreibung der Landschaftsrahmenplanung für die Region Ingolstadt als regionales Landschaftsentwicklungskonzept“, den Weg gehen, zunächst ein umfassendes, innerfachlich abgestimmtes Konzept zu erarbeiten. Ziel des Pilotvorhabens ist es, die Landschaftsrahmenplanung in Bayern mittelfristig auf neue Beine zu stellen. Für das Land Baden-Württemberg erläuterten die Biologen Heinrich RECK und Roswitha WALTER vom Institut für Landschaftsplanung und Ökologie der Uni-versität Stuttgart die Struktur eines umfassenden Zielartenkonzeptes, mit dem nach Naturräumen, Nutzungstypen sowie nach dem Grad der Seltenheit von Arten differenzierte Prioritäten für den Arten- und Biotopschutz gesetzt werden sollen. Ministerialrat Dieter SEDLMAYER vom bayerischen Staatsmini-

sterium für Landesentwicklung und Umweltfragen stellte das bayerische Landschaftspflegekonzept vor, mit dem - in 19 Bänden für jeweils verschiedene Lebensraumtypen abgefaßt - den Naturschutzbehörden umfassende Handlungsanleitungen für Biotoppflegetmaßnahmen zu Verfügung gestellt werden sollen.

Bei der Zielfindung auf kommunaler Ebene, im "hautnahen" Umgang mit kommunalen Entscheidungsträgern und Bürgern also, steht hingegen eher der Diskurs mit den Betroffenen im Vordergrund, betonte insbesondere Dr. SCHEMEL. Dies gilt auch für das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, für das Dr. Martina LEBERCHT und Dipl.-Forstwirt Roland SCHULZ ein vom Bundesminister für Forschung und Technologie und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördertes Großvorhaben zur Entwicklung von Leitbildern im Konfliktbereich Naturschutz - Landwirtschaft vorstellten: Im Gegensatz zu anderen derartigen Großvorhaben, die sich zunächst auf die Erhebung umfangreicher Daten konzentrierten, will man von Anfang an den Dialog mit den Landwirten suchen. Leitbildentwicklung und Umsetzung sollen dabei nicht als zwei getrennte Prozesse ablaufen, sondern Hand in Hand gehen. Über die Rekultivierung der ausgedehnten Braunkohletagebauflächen im Raum Delitzsch Bitterfeld berichtete Landschaftsarchitekt Siegfried KNOLL aus Sindelfingen. Auch hier wurde deutlich, daß eine Leitbildentwicklung in einer derart brachial überformten Landschaft, in der es kaum Anknüpfungspunkte zum Vorherigen gibt, von Anfang an nicht ohne die intensive Einbeziehung der dort lebenden Menschen erfolgen kann.

Eine interessante Ergänzung kam aus juristischer Sicht: Professor Dr. Heinz-Joachim PETERS von der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung in Kehl führte aus, daß seines Erachtens in Ergänzung zu den das derzeitige Umweltrecht bestimmenden, eher allgemeinen Absichtserklärungen zukünftig verstärkt die rechtliche Verankerung sogenannter „Umweltverhaltensstandards“ gefordert sein werde. Damit sollten Einzelpersonen in ihrer Verantwortung direkt angesprochen und stärker in die Pflicht genommen werden.

Wiederholt deutlich wurde während der Tagung, daß für die Entwicklung von Leitbildern gerade im Naturschutz gelten sollte: „Auch der Weg ist das Ziel!“ Im Umgang mit Leitbildern des Natur- und Umweltschutzes ist vor allem prozeßorientiertes Denken von Nöten. Dabei kommt es häufig weniger auf die Durchsetzung von vorneherein fixierten Ziele an, sondern darauf, Zielvorstellungen sukzessive zu erzeugen, die von allen Beteiligten akzeptiert und damit auch umsetzungsfähig sind. Hierzu zählt, daß im

Rahmen von Planungsentscheidungen Alternativen und Wahlmöglichkeiten präsentiert werden, um Entscheidungsträger in ihrer eigenen Verantwortung zu fordern und ihnen das Gefühl zu nehmen, zu stark eingengt zu werden. Eine wesentliche Rolle spielen weiterhin Zeitrahmen und Fortschreibungsfähigkeit von Zielen: Die betroffenen Menschen brauchen überschaubare Perspektiven, die in ihren eigenen Zeithorizont hineinpassen, betonte Siegfried KNOLL.

Auch sollten existierende Konventionen und Umweltstandards, wie sie es in Bayern z.B. zum Vollzug der Eingriffsregelung im Straßenbau und bei Bahnlinien gibt, nicht als feste Schemata gehandhabt werden. Sie müßten, wie Dipl. Ing. Wolfgang WEINZIERL aus Ingolstadt anhand der landschaftspflegerischen Begleitplanung für die ICE-Trasse München-Nürnberg ausführte, vielmehr vom ausführenden Landschaftsarchitekten mit den Gegebenheiten des jeweiligen Einzelfalles bzw. Streckenabschnittes „hinterfüttert“ und im wesentlichen als Argumentationshilfe zur Durchsetzung eines bestimmten Mindestumfanges an Maßnahmen genutzt werden. Vor allem muß im Falle derartiger Standards der Gefahr begegnet werden, daß die festgesetzten Flächenumfänge für Kompensationsmaßnahmen - die ja für einen ganz bestimmten Einzelfall bzw. Maßnahmen-typ einmal entwickelt wurden - unreflektiert auf andere Vorhaben übertragen werden. Durch eine derartig Praxis würde jede beliebige Fläche im Gelände für Inanspruchnahme disponibel, mit der Konsequenz daß den eigentlich an erster Stelle zu fordernden Vermeidungsaspekten nicht ausreichend Rechnung getragen wird.

Anhand eines weiteren Eingriffsvorhabens, der landschaftspflegerischen Begleitplanung für die geplante Autobahn A 94 im Inntal, zeigte Landschaftsarchitekt Dr. Michael SCHÖBER aus Freising auf, wie über die Formulierung und räumliche Festlegung eines Leitbildes ein Gerüst entwickelt wurde, mit dem über eine auf einzelne Ressourcen bezogenen Betrachtung hinaus übergeordnete Zusammenhänge sowie das landschaftliche Komplexgefüge berücksichtigt werden konnten.

Intensiv diskutiert wurde weiterhin, welche Rolle der Retrospektive, dem Rückgriff auf historische Vorbilder in der Landschaft bei der Entwicklung von Leitbildern zukommt. Alleine die Unvereinbarkeit der klassischen Vorstellungen von ursprünglicher „Natur“ und historischer „Kultur“landschaft zeigt dabei, das es „das“ Leitbild für unsere Landschaft nicht geben kann. Die Betrachtung historischer Zustände ist zwar notwendig, um die in der Landschaft nach Anknüpfungspunkten und Entwicklungsmög-

lichkeiten (z.B. hinsichtlich potentiell vorkommender Arten, auftretender Kombinationen von Standortfaktoren etc.) zu suchen, jedoch darf ihre Wiederherstellung keinesfalls als flächendeckende Strategie begriffen werden. Die Leitbildentwicklung im Naturschutz sollte sich vielmehr an den heutigen Realitäten orientieren und sich nicht scheuen, auch einmal ganz neue, in Zukunft weisende Perspektiven zu formulieren. Ist dies der Fall, so können abgestimmte, umsetzungsfähige und realitätsbezogene Zielkonzepte im Naturschutz - entsprechende Leitbilder als - als Chance und Basis begriffen werden, um aus den bisherigen, überwiegend konservierenden Schutzstrategien herauszutreten und im Zusammenwirken mit anderen Landnutzern aktiv neue, in die Zukunft gerichtete Wege zu beschreiten.

(Beate Jessel, ANL)

18. Juni 1994 Eichstätt

Tagesexkursion
Altmühltal - Mit dem Fahrrad unterwegs

Programmpunkte:

Treffpunkt und Start am Bahnhof Eichstätt; Naturgemäße Waldwirtschaft im Forstamtsbereich Eichstätt (Wälder im Saupark); (FOR Geyer).- Trockenrasen im NSG Dollnstein; Steinbruchgebiet bei Haardt; Bürgermeister- Müller -Museum in Solnhofen; (Dr. Mallach, ANL, Dipl. Biol. Joh. Beck).-

21. - 23.06.94 Landshut

Lehrgang
Naturschutz und Landschaftspflege (Lehrkräfte höherer Dienst)

Programmpunkte:

Einführung in den Lehrgang (Wörnle, ANL, Kraus).- Exkursion zum Standortübungsplatz Landshut (Tremmel, Dr. Jansen).- Tagesexkursion in den Landkreisen Freising mit Besichtigung landschaftspflegerischer Maßnahmen im Freisinger Moos, Ampertal und in den Isarauen (Maino).- Ökologische Auswirkungen von Nutzungen und Landschaftspflegemaßnahmen in Offenlandschaften (Dr. Jansen).- Möglichkeiten, Anregungen des Seminar in den Unterricht bei den Landwirtschaftsschulen einzubauen - Gruppenarbeit (Kraus).- Berichte aus den Arbeitsgruppen.- Abschlußgespräch (Wörnle, Kraus).-

20. - 24. Juni 1994 Laufen

Praktikum 3.4

Artenkenntnis wirbellose Tiere

Programmpunkte:

Das Tierreich (Systematik, Stammesgeschichte, Prinzipien der Evolution, Homologie usw.); Die wirbellosen Tiere - ohne Gliederfüßer (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material); Der Stamm der Gliederfüßer (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Dr. Joswig*, ANL).- Libellen (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material, Exkursion) (*Manhart*).- Käfer (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Dr. Joswig*).- Schmetterlinge (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Wanninger*).- Exkursion: Insekten ausgewählter Lebensräume (*Wanninger*, *Dr. Joswig*).- Exkursion: Weichtiere ausgewählter Lebensräume einschließlich Sammeln von Untersuchungsobjekten (*Falkner*).- Anwendung zoologischer Bestandserhebungen in der Naturschutzpraxis (*Dr. Joswig*).

22. Juni 1994 Altötting

Seminar

2. Bayerischer Landschaftspflegetag

(-Internes Fachseminar)

Zum Thema:

Über 30 Landschaftspflegeverbände haben in Bayern bereits ihre Arbeit aufgenommen, weitere stehen vor der Gründung. Mit den Bayerischen Landschaftspflegetagen bietet die ANL eine aufgabenbezogene Fachtagung an. Als Forum der Information über innovative Entwicklungen, sowie des internen Erfahrungs- und Erkenntnisaustausches, sollen die Bayerischen Landschaftspflegetage einen Beitrag zu landesweit gleichmäßig qualifizierter Umsetzung landschaftspflegerischer Ziele leisten.

Programmpunkte:

Begrüßung (*Dr. Goppel*, ANL).- Grußworte (*Dönhuber*, *Blümhuber*).- Möglichkeiten der Umsetzung des Kulturlandschaftsprogramms (KULAP) in Zusammenarbeit mit Landschaftspflegeverbänden (*Dr. Kiener*).- Diskussion.- Empfehlung zur Absicherung von Regreßförderungen (*Wehner*).- Diskussion.- Möglichkeiten und Grenzen der Landschaftspflege (*Ringler*).- Diskussion.- Wo der Schuh drückt - Erörterung aktueller Fragen (*Herzog*, ANL).

23. Juni 1994 Altötting

Seminar

2. Bayerischer Landschaftspflegetag

(Fortsetzung im größeren Kreis)

Programmpunkte

Begrüßung durch den Direktor der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (*Dr. Goppel*, ANL).- Grußworte (*Blümhuber*).- Zusammenfassung der Ergebnisse der internen Fachtagung vom Vortag (*Herzog*, ANL).- Entwicklungstrends von Landschaftspflegeverbänden in den Bundesländern (*Göppel*).- Landschaftspflegeverbände - Übergangs- oder Dauerlösung einer politischen Zielsetzung (*Staatsminister Dr. Thomas Goppel*).- Pressegespräche.- Exkursion (Dipl. Biol. *Klett*).

24. - 26.06.94 Nürnberg

DAV-Seminar

Ökologische Grundlagen des Natur- und Artenschutzes unter der besonderen Berücksichtigung der Arbeit eines anerkannten Naturschutzverbandes in Bayern

Programmpunkte:

Kennenlernen; Welche Erwartungen habe ich an das Seminar (*Speer*).- Lebensräume: Alpen/Alpenvorland/Mittelgebirge/Feuchtgebiete, mit anschl. Diskussion (*Dr. Preiß*, ANL).- Rechtliche Möglichkeiten zum Schutz und zur Entwicklung der Lebensräume mit anschl. Diskussion (*Dr. Joswig*, ANL).- Erfahrungsbericht eines anerkannten Verbandes an Hand ausgewählter Beispiele, Diskussion (*Mergner*).- Zwangsloser Erfahrungsaustausch.- Exkursion zum NSG Ehrenbürg - Walberla (*Kehrt*, *Bram*).

24. - 26. Juni 1994 Laufen

Lehrgang 2.5

Naturschutzwacht-Ausbildung (3. Teil)

Programmpunkte:

Begrüßung, Aussprache über aktuelle Themen, Erkenntnisse und Erfahrungen (*Jessel*, ANL).- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Waldrand, Hecke (*Dr. Mallach*, ANL).- Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Berger*).- Exkursion, Themenschwerpunkte: Freizeit- und Erholungsproblematik am Abtsdorfer See, Biotopneuschaffung im Rahmen von Flurbereinungsverfahren, Probleme der Waldbewirtschaftung (Insektenbefall, Altholz-Eichenbestand bei Freilassing) (*Dr. Mallach*, *Jessel*).- Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (unter besonderer Berücksichtigung neuerer Entwicklungen im Naturschutzrecht) (*Albert*).- Rückblick auf die Lehrinhalte des gesamten Kurses mit Prüfungsfragen (*Jessel*).

27. - 29. Juni 1994 Laufen

Lehrgang 5.2

Umgang mit Menschen im Beruf - Menschenführung

Programmpunkte:

Einführung, Erwartungshaltung; Wahrnehmungsschulung, Gesprächsführung und Lenkung: Fragen, aktives Zuhören, Übungen und Rollenspiele; Weiterführung. Sender/Empfänger Beziehungen, Umgang mit Emotionen, Ich-Botschaft, Übungen und Rollenspiele; Persönlicher Stil; Sozialer Stil; Führungsstil; Abschlußbesprechung (*Fuchs*, ANL).

27.06. - 01.07.94 Schwarzenbruck

Lehrgang 4.3

Naturschutz und Gesellschaft - Leitbild und Berufsethos

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung sowie Vorstellung der Teilnehmer und Offenlegung der Vorstellungen zum beruflichen Selbstverständnis (*Dr. Heringer*, ANL).- Beruf und Berufung (*Dr. Hennig*).- Diskussion.- Ethisch-religiöse Dimension (*Rother*).- Zur Geschichte des Naturbegriffes (*Heiland*).- Diskussion.- Engagement für Natur und Kultur (*Prof. Grebe*).- Vom Naturrecht zum Schöpfungsrecht, zur Geschichte des Naturschutzgedankens (*Dr. Zwanzig*).- Diskussion und Arbeitskreise.- Zukunftswerkstatt (*Dr. Heringer*).- Leitbilder für den Naturschutz der Gegenwart (*Dr. Steinhäuser*, StMLU).- Diskussion und Arbeitskreise.- Exkursion „Natur und Kultur“ (*Dr. Titze*, *Dr. Heringer*).- Wie geht es weiter im Naturschutz? Abschlußbesprechung (*Dr. Heringer*).

30. Juni 1994 Pottenstein

Seminar

Gemeindliche Landschaftsplanung am Beispiel der Gemeinde Pottenstein

Zum Thema:

Lebensqualität in der Gemeinde äußert sich in intakten natürlichen Lebensgrundlagen wie auch in einem ansprechenden, unverwechselbaren Bild ihrer Landschaft. Angesichts eines rascher denn je sich vollziehenden Wandels in der Landschaft benötigen wir Konzepte und Vorstellungen, um diese Entwicklung sinnvoll und im Zusammenwirken mit den verschiedenen Nutzungsformen, insbesondere der Land- und Forstwirtschaft zu steuern. Als Instrument kann vor allem der gemeindliche Landschaftsplan dienen. Für die Gemeinden gilt es dabei, im Rahmen ihrer Planungshoheit im gemeindlichen Landschaftsplan ihre Handlungsspielräume auszuschöpfen und aktive Zukunftssicherung zu betreiben. Angesichts veränderter Rahmenbedin-

gungen (z.B. gesetzliche Grundlagen der Bauleitplanung, Fördergrundsätze) stellt sich die Frage, wie sich diese Handlungsspielräume bei der gemeindlichen Landschaftsplanung in Zukunft gestalten werden. Am Beispiel der Gemeinde Pottenstein, einem Erholungsschwerpunkt in der Fränkischen Schweiz, sollen weiterhin Strategien aufgezeigt werden, wie mit Hilfe des gemeindlichen Landschaftsplanes verschiedene Nutzungsansprüche zusammen mit den Ansprüchen von Naturschutz und Landschaftspflege in sinnvolle Bahnen gelenkt werden können. Dies betrifft insbesondere die Frage von Erstaufforstungen in der freien Landschaft, für die in Pottenstein beispielhafte Vorgehensweisen erarbeitet werden sollen. Berührt sind damit zugleich Belange, des Landschaftsbildes und der Erholungswirksamkeit der Landschaft in der Fränkischen Schweiz. Angesprochen sind neben den auf dem Gebiet der gemeindlichen Landschaftsplanung tätigen Planern und Behörden insbesondere auch Vertreter der Forst- und Landwirtschaftsverwaltung sowie alle interessierten Kommunalpolitiker/innen und Bürger/innen.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung in die Thematik (*Jessel, ANL*).- Landschaftsplanung unter sich ändernden Rahmenbedingungen: Gestaltungsmöglichkeiten über den gemeindlichen Landschaftsplan: 1. aus Sicht des Bayerischen Gemeindetags (*Dr. Busse*).- 2. aus der Sicht der Regierung von Oberfranken (*Thom*).- Diskussion.- Der Landschaftsplan Pottenstein im Spannungsfeld zwischen Bewahrung und Veränderung der Landschaft: 1. Erwartungen der Gemeinde Pottenstein an den Landschaftsplan; 2. Schwerpunkte der Entwicklung landschaftsplanerischer Ziele in Pottenstein (*Bauernschmitt*).- Aufforstungsmaßnahmen und Veränderung des Landschaftsbildes in Pottenstein: 1. aus Sicht des örtlichen Forstamtsleiters und Geschäftsführers des Naturparkvereins „Fränkische Schweiz“ (*Huss*).- 2. aus Sicht des Heimatvereins „Fränkische Schweiz“ (*Theiler*).- 3. aus Sicht der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Bayreuth (*Freude*).- Diskussion.- Exkursion: Diskussion der Entwicklung und Ableitung landschaftsplanerischer Ziele an Beispielen in der Gemeinde Pottenstein (*Bauernschmitt, Jessel*).-

Seminarergebnis:

„Zukunft gestalten durch Landschaftsplanung“

Angesichts von immer rascher sich vollziehender Veränderungen in unserer Landschaft wird die Erarbeitung eines gemeindlichen Landschaftsplanes gerade für Fremdenverkehrsgemeinden zuneh-

mend zur Chance, ihre landschaftlichen Schönheiten langfristig zu bewahren und zu entwickeln. Entsprechend regen Zuspruch fand daher eine Tagung der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege im fränkischen Pottenstein statt. Über 100 Kommunalpolitiker, Landschaftsarchitekten und Forstleute nutzten die Gelegenheit, sich über den Stand und die Perspektiven der gemeindlichen Landschaftsplanung in der Stadt Pottenstein zu informieren.

In den trockenen, offenen und durch oft jahrhundertelange Beweidung entstandenen Hängen rund um Pottenstein haben sich im Laufe der Zeit überaus zahlreiche Tier- und Pflanzenarten zusammengefunden: Aus dem Schwarzmeergebiet und der ungarischen Pußta kamen Steppenbewohner wie Küchenschelle und Frühlings-Adonisröschen. Wärmeliebende Arten wie Karthäusernelke, Sonnenröschen und zahlreiche Orchideen konnten sich aus dem Mittelmeergebiet kommend ansiedeln, andere Arten konnten sich während der letzten Eiszeit in inselartigen Vorkommen hier halten. Sie alle sind es, die die sogenannten Kalkmager- und Trockenrasen in der Fränkischen Schweiz zu den wohl farbenprächtigsten und artenreichsten Lebensgemeinschaften unserer Kulturlandschaft prägen aber eben auch zu den bedrohtesten, stellte einleitend Seminarleiterin Beate Jessel von der Naturschutzakademie fest. Zugleich bildet die blütenreiche Vegetation, malerisch durchsetzt mit Kiefern und schlanken Wacholdern sowie im Wechsel mit bizarren Felsformationen, den wesentlichen Anziehungspunkt und somit quasi das „Grundkapital“ für die Erholung und den Fremdenverkehr in der Fränkischen Schweiz.

Durch Aufforstungsmaßnahmen, die von der Europäischen Gemeinschaft hoch bezuschußt werden, drohen momentan zahlreiche Freiflächen sowie die damit verbundenen typischen weiten Ausblicke in die Landschaft allmählich zu verschwinden. Über die Erstellung eines gemeindlichen Landschaftsplanes, so betonten übereinstimmend Dr. Jürgen BUSSE vom Bayerischen Gemeindetag und Manfred THOM von der Regierung von Oberfranken, steht den Gemeinden ein Instrument zur Verfügung, um diese Veränderungen in der Landschaft sinnvoll zu lenken: Über die Ausweisung von Aufforstungsgewannen kann der Landschaftsplan aufforstungswilligen Landwirten an geeigneter Stelle entsprechende Flächen anbieten, an denen eine Aufforstung dann zudem keiner zusätzlichen Genehmigung mehr bedarf; zugleich kann er aber auch „Taburäume“ festlegen, in denen die für den Fremdenverkehr so wichtigen weiten Durchblicke und offenen Talbereiche zu erhalten sind. Damit lassen sich Fördermittel für die an vielen Stellen ja durchaus auch positiv zu

beurteilende Waldvermehrung heranziehen und sinnvoll bündeln, andererseits bleibt dabei das typische Gesicht der Landschaft gewahrt.

Auch in der Bauleitplanung, d.h. der Ausweisung von Baugebieten, sahen sie Redner langfristige Vorteile durch einen gemeindlichen Landschaftsplan: Zwar sei durch neuere gesetzliche Regelungen die Verpflichtung der Gemeinden, im Falle einer Bebauung sogenannte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Landschaft durchzuführen, momentan außer Kraft gesetzt. Ab 1998 jedoch, wenn die entsprechenden Vorschriften wieder in Kraft träten, hätten die Gemeinden, die dann ihre Baugebiete realisieren wollten und vorausschauend auf einen Landschaftsplan mit den entsprechenden Maßnahmen verweisen könnten, Vorteile bei der zügigen Durchführung zu erwarten.

„Der Fremdenverkehr ist unser Kapital, und damit sind wir uns auch der Bedeutung unserer Landschaft bewußt“, stellte mit aller Entschiedenheit auch Dieter BAUERNSCHMITT, Erster Bürgermeister der Stadt Pottenstein, fest. Dabei dürfte die romantische Bilderbuchlandschaft rund um Pottenstein jedoch nicht als reine Kulisse begriffen werden, sondern sie müsse durch das Wirken der in ihr arbeitenden Menschen auch weiterhin gestaltet und mit Leben erfüllt werden.

Hierbei käme dem Landschaftsplan für Pottenstein vor allem die Aufgabe zu, in einem Miteinander von Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft beispielhafte Vorgehensweisen zu Sicherung und Erhaltung der Kulturlandschaft zu erarbeiten, führte daran anknüpfend der Landschaftsplaner Guido BAUERNSCHMITT vom Planungsbüro Grebe aus Nürnberg aus. Wichtig sei es vor allem, von Anfang an das Gespräch mit den verschiedenen Landnutzern zu suchen sowie die Bürger möglichst frühzeitig über die Ziele der Planung zu informieren und sie an der Aufstellung zu beteiligen. Denn nur von allen Beteiligten akzeptierte Ziele könnten letztlich vor Ort in der Landschaft dann auch verwirklicht werden.

Aufgabe eines engagierten Planers sei es weiterhin, gemeinsam mit der Gemeinde nach neuen Perspektiven vor allem für die Landwirte zu suchen - denkbar seien z.B. die Einführung direkter Vermarktungsstrategien oder eines „Juraslamms“ auf den Speisezetteln der örtlichen Gastronomie. Ein weiterer Vorschlag der Gutachter liegt in einer freiwillig zu entrichtenden „Landschaftstaxe“ alleine wenn hierdurch die Bedeutung der fränkischen Landschaft stärker in das Bewußtsein der Besucher gerückt würde, sei schon viel erreicht.

Das Spannungsfeld zwischen Bewahrung und Veränderung, dem die Landschaft der Fränkischen Schweiz derzeit unter-

liegt, kam dann in drei Statements des Leiters des örtlichen Forstamtes Betzenstein, Gernot HUSS, des Vorsitzenden des Fränkische-Schweiz-Vereins, Karl THEILER, und des örtlichen Fachreferenten für Naturschutz und Landschaftspflege am Landratsamt Bayreuth, Wolfgang WURZEL, sowie auf einer gemeinsamen Exkursion am Nachmittag zum Tragen: Beriefen sich die zahlreich erschienenen Forstleute in puncto Aufforstungsmaßnahmen häufig recht pauschal auf das Bayerische Waldgesetz, dem zufolge Wald generell zu erhalten und vor allem zu mehren sei, so wurde von seiten des örtlichen Heimatvereins mit dem Landschaftsbild noch zu Anfang dieses Jahrhunderts argumentiert, als die Fränkische Schweiz sich als eine offene, in großen Teilen völlig waldfreie und karstartige Landschaft darbot. Letzten Endes jedoch, so abschließend Seminarleiterin Beate JESSEL, darf es weder um die statische Konservierung eines bestimmten Landschaftszustandes noch um eine ungebremste Waldzunahme gehen. Vielmehr sei die Stadt Pottenstein gefordert, im Rahmen ihrer gemeindlichen Planungshoheit zu bestimmen, welche Landschaft sie hier und heute als erstrebenswert erachte. Und dabei sei der in Aufstellung befindliche gemeindliche Landschaftsplan das ideale Instrument, um wertvolle Landschaftsbereiche für die Tier- und Pflanzenwelt wie auch für das Auge des Besuchers zu erhalten und um die anstehenden Veränderungen in sinnvolle Bahnen zu lenken.

(Beate Jessel, ANL)

04. - 06. Juli 1994 Wielenbach

Seminar Gefährdung und Schutz von Fischen und ihrer Lebensräume

Zum Thema:
Neunaugen, Fische, Krebse und Muscheln sind Gegenstand des Bayerischen Fischereirechts. Ihr Schutz ist gleichermaßen ein Anliegen der Fischerei und des Naturschutzes. Die Zuständigkeiten sind dabei im einzelnen sehr unterschiedlich geregelt. Neuere Erhebungen zur Bestandssituation, die Aktualisierung der Roten Listen sowie zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen über die Biologie gefährdeter Arten haben die Schutzbemühungen heute in der Regel auf eine solide Datengrundlage gestellt. Im Seminar soll die Gefährdungssituation ausgewählter Arten und Projekte zu ihrem Schutz vorgestellt werden. Insbesondere sollen dabei Möglichkeiten des Zusammenwirkens zwischen Naturschutz, Fischerei und Wasserwirtschaft aufgezeigt werden.

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in das Thema (Dr. Goppel, ANL, Dr. Mühlhölzl, Dr. v. Lukowicz).- Ökologische Grundlagen der Gefährdung und des Schutzes von Arten (Dr. Joswig, ANL).- Ökotoxikologische Ansätze für den aquatischen Artenschutz (Dr. Negele).- Fischarten auf der Roten Liste: Problematik und Perspektiven (Dr. Bohl).- Bestandserhebungen als Grundlage zur Beurteilung der Gefährdung von Fischarten und zur Entwicklung von Schutzmaßnahmen (Dr. Leuner).- Die Umwelt des Fisches (Dr. Bohl).- Rechtliche Grundlagen zum Schutz von Fischen und ihrer Lebensräume (Dr. Bayrle).- Aufgaben und Ziele der Fischerei (Dr. v. Lukowicz).- Nachzucht, Bestandsstützung und Wiedereinbürgerung gefährdeter Fischarten (Dr. Bohl).- Artenschutzprojekte der Versuchsanlage Wielenbach.- Die Nase - Fisch des Jahres 1994: Gefährdung und Schutz (Prof. Dr. Stein).- Regionale Schwerpunkte des Fischartenschutzes nach dem Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramm (Dr. Riess, StMLU).- Wasserwirtschaftliche Maßnahmen zum Schutz und zur Wiederherstellung naturnaher Gewässer, Ziele und Fallbeispiele (Dr. Jürging).- Zusammenfassung der Ergebnisse, Ausblick (Dr. Joswig, ANL, Dr. Bohl, Dr. v. Lukowicz).-

Seminarergebnis:

„Die Fischfauna Spiegelbild für den Zustand unserer Gewässer“

Von den heimischen Wirbeltieren weist die Klasse der Fische den höchsten Anteil an gefährdeten Arten auf. Dennoch fanden die Fische im Naturschutz lange nicht die gleiche Beachtung wie Blütenpflanzen, Vögel oder Schmetterlinge. Auf die Situation der Fischarten aufmerksam zu machen und für die Suche nach Lösungsmöglichkeiten kompetente Fachleute der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes und der Fischerei zusammenzubringen, war deshalb die Intention eines Seminars, das gemeinsam von der Bayrischen Landesanstalt für Fischerei, dem Institut für Wasserforschung des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft und der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege vom 04. - 06. Juli in der Versuchsanlage Wielenbach des Instituts für Wasserforschung durchgeführt wurde. Dabei sollte auch der von vielen Konflikten belastete Dialog zwischen der Fischerei und dem Naturschutz fortgesetzt und vertieft werden.

In seinem Beitrag über die ökologischen Grundlagen der Gefährdung von Arten machte Dr. Walter JOSWIG von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege deutlich, daß Aussterbeprozesse bereits über längere Zeit-

räume eingeleitet werden, bevor sie kurzfristig im vollständigen Zusammenbruch der Restpopulation kumulieren. Sie seien deshalb in der Regel auch frühzeitig erkennbar und evtl. abwendbar. Da bei kleinen Restpopulationen im Prinzip jeder Belastungsfaktor zum endgültigen Aussterben führen könne, sei die Erhaltung oder Schaffung mehrerer stabiler „Meta-Populationen“ anzustreben, um so das Aussterberisiko zu verringern. Ein Beispiel hierfür sei der Edelkrebs, dessen europäischer Bestand in der 1. Hälfte des Jahrhunderts durch die Krebspest bis auf geringe Reste zusammengebrochen war. Die inzwischen wieder stabilisierten Populationen müßten bis zu einem gewissen Grad isoliert voneinander bleiben, um im Falle einer wiederkehrenden Epidemie eine rasche Ausbreitung der Krankheit zu verhindern.

Von den 65 in Bayern nach dem Fischereigesetz heimischen Fisch- und Rundmäulerarten stehen bereits 80 % auf der 1992 aktualisierten Roten Liste der gefährdeten Tiere in Bayern, stellte Dr. Erik BOHL vom Institut für Wasserforschung fest. Vier Arten seien bereits ausgestorben, acht weitere gelten als „vom Aussterben bedroht“, z.B. Bachneunauge, Perlfische und Steinbeißer. Damit sei die Bestandssituation der Fische noch gravierender als die anderer heimischer Wirbeltiere.

Auf eine Gefährdungsursache, der künftig unbedingt mehr Beachtung geschenkt werden müsse, machte der Pathologe Dr. Rolf Dieter NEGELE vom Institut für Wasserforschung aufmerksam: Eine immer größere Anzahl chemischer Substanzen gelangt heute in die Gewässer. Dabei seien die Prüfungsvorschriften als Voraussetzung für die Zulassung neuer Produkte nicht immer ausreichend, um negative Wirkungen auf Gewässerorganismen ausschließen zu können. Als Beispiel nannte Dr. NEGELE die im Bootsanstrich enthaltene Substanz TBT, von der im Laborversuch eine Konzentration von nur 1,0 µg/l bei einer Exposition von 34 Tagen zum Absterben von 60 % der im Test verwendeten Larvenstadien von Wasserschnecken führte. Welche Auswirkungen auch kleinste Konzentrationen der verschiedensten Chemikalien auf die Fischfauna hätten, sei noch weitgehend unbekannt und bedürfte weiterer Forschung. Toxikologen seien sich jedoch einig, daß im Interesse des Arten- und Biotopschutzes die Beurteilung giftiger Substanzen neu geregelt werden müsse.

Fische kann man zwar fangen, aber kaum beobachten. Dies mag ein Grund dafür gewesen sein, daß der Kenntnisstand über das Vorkommen und die Bestände von Fischarten lange Zeit sehr lückenhaft war. Erst 1989 sei unter Federführung der Landesanstalt für Fischerei, Starnberg, mit flächendeckenden Bestandserhebungen an Fließgewässern begonnen

worden, erläuterte Dr. Eberhard LEUNER. Dabei seien nicht nur Umfrageergebnisse von Fischereiberechtigten zugrunde gelegt, sondern in großem Maßstab auch die Methode der Elektrofischung angewandt worden. Die Ergebnisse der Kartierung stellen eine wesentliche Grundlage zur Einleitung von Schutzmaßnahmen für gefährdete Fischarten dar. Sie sollen auch Eingang in naturschutzfachliche und wasserwirtschaftliche Planungen finden.

Daß zur Umwelt des Fisches mehr als nur Wasser gehört, erläuterte Dr. Erik BOHL anhand anschaulicher Beispiele. Temperatur, Wasserströmung und Substratbeschaffenheit bilden wesentliche Grundvoraussetzung für die Zusammensetzung der Fischfauna. Während der Steinbeißer Sand im Gewässergrund bevorzugt, ist der Schlammpeitzger an weiche Sedimente gebunden. Bei der Schmerle dagegen muß der Lebensraum alle Korngrößen aufweisen, da die Jungfische andere Ansprüche haben als die erwachsenen Tiere. Auch können Laichsubstrate und Wohnsubstrate unterschiedlich beschaffen sein. Wichtig ist nur, daß die Tiere im Gewässerverbund zwischen diesen Bereichen hin- und herwandern können. Aus den Untersuchungen zur Lebensraumstruktur von Fischarten lassen sich schließlich die wichtigsten Schlüsselstrukturen ableiten, die bei Schutzmaßnahmen unbedingt zu erhalten oder wiederherzustellen sind.

Eine Einführung in die Aufgaben und Ziele der Fischerei gab der Leiter der Bayerischen Landesanstalt für Fischerei, Dr. Mathias von LUOWICZ. Ziel der Fischerei sei eine nachhaltige Nutzung der Fischbestände, also ein Abschöpfen der natürlichen Produktion. Mit der Verpflichtung zur Hege sei das Selbstverständnis der Fischerei neben dem ökonomischen Ansatz auch um ökologische Aspekte erweitert worden. Im Hinblick auf Konflikte mit dem Naturschutz appellierte der Referent, Fehler, die in der Fischerei auftreten, nicht als Norm anzusehen und auch in Schutzgebieten berechnete Einschränkungen der Fischerei stets einer Einzelfallprüfung zu unterziehen.

Dr. Hermann BAYERLE, von der Landesanstalt für Fischerei, ging in seinem Referat über rechtliche Grundlagen besonders auf die artenschutzrelevanten Vorschriften des Fischereirechts ein. So könne die Kreisverwaltungsbehörde mit den Schonbezirken nach Art. 80 des Bayerischen Fischereigesetzes quasi eigene Schutzgebiete für Fische ausweisen, mit denen auch für die Öffentlichkeit der Gemeingebrauch der Gewässer beschränkt werden könne.

Die Möglichkeiten und Grenzen, Populationen gefährdeter Fischarten durch Bestandsstützung aus Nachzuchten zu sichern oder regional ausgestorbene Arten

wiedereinzubürgern, zeigte Dr. Martin BOHL vom Institut für Wasserforschung auf. Hierfür müßte aber eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein: So müßten u.a. die Gefährdungsursachen für die Arten untersucht und behoben sein, um mit diesen Maßnahmen dauerhafte Erfolge zu erzielen. In der Versuchsanlage des Instituts bekamen die Teilnehmer dann einen Einblick in verschiedene Forschungsprojekte, z.B. über die Nachzucht von Huchen und Seeforellen, über die Untersuchungen zu den Lebensraumansprüchen von verschiedenen Kleinfischarten und die mittlerweile abgeschlossene Grundlagenuntersuchung zur Wiedereinbürgerung des Edelkrebse.

Einen konkreten Einblick in die Problematik des Fischartenschutzes gab der Vorsitzende des Bayerischen Landesfischereiverbandes, Prof. Dr. Herbert STEIN, am Beispiel der Nase. Dieser in Bayern in allen Flußsystemen vorkommende Fisch zeigt seit einigen Jahren deutliche Bestandsverluste. Neben hohen Anteilen erkrankter Tiere scheint dabei vor allem die Fortpflanzung beeinträchtigt zu sein, da vielerorts keine Jungfische aufkommen können. Obwohl die Ursachen dieser Gefährdungssituation noch nicht bis ins Detail bekannt sind, sind Lösungsansätze in der Sicherung der Gewässerstrukturen, der Vernetzung der Gewässer und in der Wiederherstellung einer natürlichen Nährstoffbilanz zu sehen.

Daß die Naturschutzbehörden und die Wasserwirtschaft inzwischen Aspekte des Fischartenschutzes in ihren Fachplanungen und Maßnahmen berücksichtigen, zeigten die Vorträge von Dipl.-Biol. Jens SACHTELEBEN vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und von Dr. Peter JÜRGING vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft. Während Jens SACHTELEBEN Umsetzungsprojekte des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms an Gewässern vorstellte, zeigte Dr. JÜRGING Fallbeispiele gelungener Maßnahmen. Da diese nur über längere Zeiträume zu verwirklichen sind, wird man noch lange brauchen, um von Einzelprojekten zu flächendeckenden Erfolgen zu kommen, betonte Dr. JÜRGING.

Abschließend appellierten die Leiter des Seminars, Dr. von LUKOWICS von der Landesanstalt für Fischerei, Dr. BOHL von Institut für Wasserforschung und Dr. Joswig von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege an das gegenseitige Verständnis und die Dialogbereitschaft der Teilnehmer, um bei dem gemeinsamen Anliegen des Fischartenschutzes zu einer konstruktiven Zusammenarbeit zu kommen. Nur so könne dem Anspruch des Naturschutzgesetzes, die Artenvielfalt zu schützen und die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter

zu erhalten und wiederherzustellen, Rechnung getragen werden.

(Dr. Walter Joswig, ANL)

04. - 08. Juli 1994 Laufen

Praktikum 3.1

Einführung in die Artenkenntnis

Programmpunkte:

Begrüßung (Fuchs, ANL).- Einführung in die zoologische Systematik und die zoologischen Bestimmungskriterien anhand von Bestimmungsübungen (Manhart).- Einführung in die floristische Systematik und die floristischen Bestimmungskriterien anhand von Bestimmungsübungen (Dr. Zahlheimer).- Exkursion in ausgewählten Lebensgemeinschaften mit ökologischer Charakterisierung des jeweiligen Exkursionszieles einschließlich Bestimmungsübungen vor Ort.- Exkursion in ausgewählten Lebensgemeinschaften; Ganztägige Exkursion (Dr. Zahlheimer, Manhart).- Auswertung und Schlußbesprechung.-

04. - 08. Juli 1994 Kelheim

Praktikum 3.5

Vegetationskunde

Programmpunkte:

Methodik der Pflanzensoziologie, Technik der Vegetationsaufnahme; Exkursion in Bereiche von Trocken- und Halbtrockenrasen mit Erstellung vegetationskundlicher Aufnahmen einschließlich ökologischer Beurteilung; Auswertung der Vegetationsaufnahmen, Tabellenarbeit; Interpretation von Vegetationstabellen zur Beurteilung schutzwürdiger Biotope und Gebiete; Übersicht bayerischer Vegetationseinheiten und deren ökologische Bedeutung, Einsatzmöglichkeiten der Geobotanik im Naturschutz (Dr. Preiß, ANL, Dr. Zielonkowski).-

22. - 24. Juli 1994 Nebelhorn

Sonderveranstaltung

Einführung in die Artenkenntnis alpinen Pflanzen in den Kalkalpen

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer; Umweltbedingungen des Hochgebirges, Anpassung der Pflanzen; Florengeschichte und Arealkunde des Alpenraums; Exkursionen zu ausgewählten Lebensräumen und Pflanzengesellschaften einschließlich ökologischer Charakterisierung und Bestimmungsübungen Pflanzengesellschaften der Kalkalpen, Vegetationsstufen der Gebirge; (Dr. Preiß, ANL).-

25. - 29. Juli 1994 Wörth a.d. Donau
Praktikum 3.5
Vegetationskunde

Programmpunkte:

Methodik der Pflanzensoziologie, Technik der Vegetationsaufnahme; Exkursion in Bereiche von Trocken- und Halbtrockenrasen mit Erstellung vegetationskundlicher Aufnahmen einschließlich ökologischer Beurteilung; Auswertung der Vegetationsaufnahmen, Tabellenarbeit; Interpretation von Vegetationstabellen zur Beurteilung schutzwürdiger Biotope und Gebiete; Übersicht bayrischer Vegetationseinheiten und deren ökologische Bedeutung, Einsatzmöglichkeiten der Geobotanik im Naturschutz (Dr. Preiß, ANL, Dr. Zielonkowski).

11. August 1994 Rosenheim

Seminar

Aspekte des Vogelschutzes in Deutschland

Zum Thema:

Die Veranstaltung ist der 21. Weltkonferenz für Vogelschutz vorangestellt. Deutschland ist unmittelbar von den Themen berührt, die auch die europäische Zusammenarbeit betreffen. Hierzu zählen die Fortentwicklung der EG-Vogelschutzrichtlinie, der Aufbau eines Netzes der bedeutendsten Reservate für die Vogelwelt oder der besondere Schutz für die am stärksten gefährdeten Vogelarten in Europa.

Mit Gebieten wie Wattenmeer, Mecklenburgischer Seenplatte, Unterem Niederrhein, Bodensee oder Unterem Inn trägt Deutschland besondere Verantwortung für die Erhaltung von Brut-, Durchzugs- und Überwinterungsgebieten von internationaler Bedeutung für die Vogelwelt. Themen sollen unter anderem Probleme und Maßnahmen zum Rückgang der Vogelwelt in Deutschland sein, Programme des Biotopschutzes, insbesondere in den für die Vogelwelt und den Vogelschutz kritischen Regionen sowie die Unterstützung des Vogelschutzes in Deutschland.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Goppel, ANL, Dr. Uppenbrink).- Anthropogene Einflüsse in der Vogelwelt Europas: Ein Überblick mit Schwerpunkt Mitteleuropa (Dr. Bezzel).- Vogelschäden und Schädvögel die Position des Vogelschutzes (Dr. Knief).- Vogelzugforschung: Grundlage für den Schutz wandernder Vögel (Prof. Dr. Bairlein).- Vogelschutz in der Deutschen Strategie zum Schutz der Biologischen Vielfalt (Prof. Dr. Erz).

12. - 18. August 1994 Rosenheim
21. Weltkonferenz für Vogelschutz
Global Partnership for Bird Conservation

Programmpunkte:

Birdlife Business meeting.- Symposium: Bird conservation issues in Germany.- Symposium: environmental challenges and opportunities of Central and Eastern Europe.- birds and biodiversity: Conservation of critical sites.- birds and biodiversity: Priorities for action outside protected areas.- Birds and biodiversity: Conservation of critical species.- Continental section Meetings.- Mid conference excursion.- Bird conservation and sustainable development.- Birds and agriculture.- Biodiversity loss and declining species.- Bird Life International strategy 1995 - 1998.- Plenary discussion.- Workshops on regional priorities.- Bird Life business meeting.- Tools for action: A series of small working groups discussing practical method of conserving birds and drawing together guidelines for future BirdLife International projects. Topics to include: Database creation and Management; NGO development; Advocacy techniques; Design and management of field projects; fund raising approaches.-

05. -09. September 1994 Laufen

Lehrgang 5.1

Fortbildung zum Fachwirt und Fachwirtin „Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege“

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung.- Naturschutz und Landschaftspflege: Grundlagen, Ziele, Argumente (Herzog, ANL).- Naturhaushalt als natürliche Lebensgrundlage, Funktion und Bedeutung von Ökosystemen (Dr. Joswig, ANL).- Bedeutung, Funktion und Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen: -Naturgut Boden;- Exkursion und Übungen zum Verständnis des Naturgutes Boden (Dr. Bauhhenß).- Bedeutung, Funktion und Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen: -Naturgut Luft- (Dr. Mallach, ANL).- Naturgut Wasser (Dr. Joswig).- Exkursion und Übungen zum Verständnis des Naturgutes Wasser (Dr. Joswig, Herzog).- Bedeutung, Funktion, Gefährdung und Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen -Pflanzen und Tier- (Joswig).- Die Bedeutung von Arten- und Biotopschutz, Exkursion mit Übungen; Kulturlandschaft als Lebensraum - Grundzüge des Arten- und Biotopschutzes in naturbetonten und kulturbetonten Ökosystemen; Zusammenfassung der 1. Woche (Herzog).

12. - 16. September 1994 Laufen
Praktikum 3.7
Gewässerökosysteme

Programmpunkte:

Ökologische Charakterisierung stehender und fließender Gewässer (Dr. Vogel, ANL).- Gewässerökologische Feld- und Labormethoden (Dr. Vogel, Henkels, ANL).- Einführung in Stillgewässer (Dr. Vogel).- Ökologische Untersuchungen im Lebensraum Stillgewässer (Dr. Vogel, Henkels).- Einführung in das Saprobien-system (Dr. Carl).- Ökologische Untersuchungen im Lebensraum Fließgewässer (1); Ökologische Untersuchungen im Lebensraum Fließgewässer (2) (Dr. Carl, Dr. Vogel).- Auswertung der gesammelten Daten und Materialien, Besprechung der Ergebnisse im Hinblick auf die Naturschutzpraxis (Dr. Vogel, Henkels).

19. - 23. September 1994 Freising

Lehrgang 1.14

Artenschutz im Naturschutzvollzug

Programmpunkte:

Einführung (Dr. Joswig, ANL).- Artenschutzrecht I; Artenschutzrecht II (Himmelsbach StMLU).- Geschützte Tierarten im Naturschutzrecht von EG, Bund und Bayern (Krämer).- Geschonte Tierarten im Jagd- u. Fischereirecht von Bund und Bayern (Dr. Joswig).- Geschützte Pflanzenarten im Naturschutzrecht von EG, Bund und Bayern (Dr. Zahlheimer).- Exkursion zum Hauptzollamt München-Flughafen: Vollzug der Rechtsvorschriften zum Artenschutz durch die Zollbehörden (Sagmeister).- Vollzug der Rechtsvorschriften zum Artenschutz durch die Polizeibehörden (Ulrich, Sorg).- Übungen zum Vollzug des Artenschutzrechts (Kornführer).- CITES-Praxis mit Übungen (Brücher).

21. September 1994 Wackersdorf

Workshop

Grün im Umgriff öffentlicher Gebäude
Fachseminar im Fortbildungszentrum des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz

Zum Thema:

Viele öffentliche Gebäude verfügen über Freiflächen. Das Potential an solchen Flächen ist beträchtlich und könnte, insbesondere in Städten auch mit weniger oder mehr öffentlichem Aufwand besser genutzt werden. So stellen diese Flächen, vorausgesetzt sie sind naturnah gestaltet und gepflegt, wesentliche Beiträge für die Grünversorgung und die Biotopqualität von Siedlungen dar. Neben prinzipiellen Aspekten zur Gestaltung und Pflege einzelner Flächen ist für die Stadtplanung

auch der gesamtplanerische Zusammenhang wichtig. Anlässlich dieser Veranstaltung wurde dieser Planungsansatz exemplarisch für die Städte München, Kempten und Forchheim vorgestellt. - In Zusammenarbeit mit dem Bayer. Landesamt für Umweltschutz.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Goppel, ANL, Brandes LfU).- Vorstellung des Forschungsvorhaben „Grün im Umgriff öffentlicher Gebäude“ (Prof. Valentien).- Vorstellung erster Ergebnisse: Stadt Forchheim (Gruber, Krüger).- Stadt Kempten (Gail).- München (Brunner).- Diskussion.- Naturnahe Umgestaltung eines Pausenhofes am Beispiel Herzheimer Gymnasium, Trostberg (Ansorge).- Mehr Natur in der Stadt, Umsetzungsaspekte am Beispiel der Stadt Waldkraiburg (Köppel).- Schlußdiskussion und Zusammenfassung.-

Seminarergebnis:

„Grün im Umgriff öffentlicher Gebäude“
Am 21. September 1994 fand im Fortbildungszentrum des Bayer. Landesamtes (LfU) in Wackersdorf ein Fachseminar zum Thema „Grün im Umgriff öffentlicher Gebäude“ statt. Anlässlich des Seminars, einer gemeinsamen Veranstaltung des LfU und der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), kamen insbesondere Vertreter öffentlicher Einrichtungen, wie z.B. Schulen, Kindergärten und Verwaltungsgebäuden, sowie Landschaftsarchitekten, Grün- und Städteplaner aus ganz Bayern zu einem Informations- und Erfahrungsaustausch zusammen. Ziel der Veranstaltung war es, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Freiflächen an öffentlichen Gebäuden - auch mit geringem Aufwand - sowohl zu einer Verbesserung der Natur als auch zu mehr Natur in der Stadt überhaupt beitragen können.

Im Rahmen der Veranstaltung wurden die Ergebnisse einer Studie präsentiert, die im Auftrag des LfU von einer Projektgruppe unter Leitung von Prof. Dipl.-Ing. VALENTIEN am Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur und Entwerfen an der Technischen Universität München-Weihenstephan erarbeitet wurde. Die Studie zeigt für die Städte München, Kempten und Forchheim beispielhaft Möglichkeiten auf, wie die Funktion der Freiflächen verbessert werden kann. Die grundsätzliche Bedeutung der Freiflächen an öffentlichen Gebäuden für das Freiflächen-System unserer Städte wird hierin besonders herausgestellt. Diese Flächen können, vorausgesetzt sie werden naturnah gestaltet und gepflegt, wesentliche Beiträge für die Grünversorgung und die Biotopqualität in den Städten liefern. Außerdem verbessern

sie das Kleinklima und nützen dem Wasserhaushalt. Darüber hinaus tragen gut gestaltete Freiflächen auch maßgeblich zur Stadtgestaltung bei und erhöhen die Wohnqualität in der Stadt, indem sie die Erlebnis- und Erholungsmöglichkeiten in der Stadt verbessern.
(Dr. Christoph Goppel, ANL)

20. - 23. September 1994 Traunstein Seminar Praktische Ingenieurbio­logie anlässlich der Jahrestagung der Gesellschaft für Ingenieurbio­logie

Zum Thema:

Anlässlich der Jahrestagung der Gesellschaft für Ingenieurbio­logie bot die Ge­sellschaft für Ingenieurbio­logie, das Wasserwirtschaftsamt Traunstein und die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ein 3tägiges Seminar an. Ziel der Veranstaltung war es: Berührungspunkte untereinander abzubauen, ingenieurbio­logische Aktualitäten zu behandeln, praktische Arbeiten vor Ort selbst kennenzulernen und Leitlinien für effiziente Arbeitseinsätze festzulegen.

Programmpunkte:

Eröffnung und Einführung in das Tagungsthema (Dr. Goppel, ANL, Dr. Hacker).- Grundlagen der Ingenieurbio­logie (Dr. Jürging).- Genetische Aspekte bei der Verwendung von Pflanzenmaterial in der freien Landschaft (Dr. Ruetz).- Diskussion.- Praktische Arbeiten im Gelände (Ulscht).- Die Geschichte und Kultur des Chiemgaus (Dr. Soika).- Besuch des Pflanzengartens der Bayerischen Landesanstalt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Laufen (Schmalen, Herget).- Praktische Arbeiten im Gelände Fortsetzung der Arbeiten vom Vortag.- Ingenieurbio­logische Maßnahmen am Grünstein (Hermannsdorfer).-

30.09. - 02.10.94 Oberelsbach Lehrgang 2.6 Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung, Vorstellung der Teilnehmer; Wie hätten Sie gehandelt? Ein kollegialer Erfahrungsaustausch (Herzog, ANL).- Das Naturschutzrecht als Grundlage der praktischen Naturschutzarbeit, mit Fallbeispielen (Dr. Gegner).- Exkursion zur Vertiefung der praktischen Naturschutzarbeit (Holzhausen, Herzog).- Fach-, Rechts- und Verwaltungsfragen, die in der Naturschutzwacht auftreten (Mitter, Hentschel, Herzog).-

04. - 05. Oktober 1994 Oberstdorf Seminar Naturschutz und Skisport

Zum Thema:

Einer breiten Öffentlichkeit wird in den letzten Jahren zunehmend bewußt, daß Skifahren im Gebirge zum Teil erhebliche negative Auswirkungen auf die Landschaft mit sich bringt. Erst in allerjüngster Zeit hat die Nachricht von der Schließung eines Skigebietes und der Abbau einer bestehenden Anlage die Diskussion neu belebt. Diese Tagung soll sich nicht im Vortragen und Diskutieren grundsätzlicher Standpunkte erschöpfen. Vielmehr werden die Ergebnisse neuer landschaftsökologischer Untersuchungen vorgestellt, die sich mit den Auswirkungen des Skibetriebs auf Flora und Fauna befassen. Ferner werden konkrete Umsetzungsmöglichkeiten auf der Tagung vorgestellt und gemeinsam diskutiert.

Programmpunkte:

Begrüßung und Eröffnung (Dr. Goppel, ANL).- Einführung in die Tagungsthematik (Dr. Preiß, ANL).- Skisport und Umwelt (Lauterwasser).- Auswirkungen des Skisports auf Naturhaushalt und Landschaftsbild (Brann).- Ökologische Planung zur Sanierung von Skigebieten (Lutz, LfU).- Beispiele zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse in Skigebieten (Dr. Ammer).- Auswirkungen des Skisports auf die Tierwelt - Konflikte und Lösungsmöglichkeiten (Dr. Fetz, LfU).- Möglichkeiten der Umwelterziehung an Schulen für einen umweltgerechten Skisport (Dr. Pröbstl).- Wintererlebniswochen - eine Alternative zu Schulsportkursen (Hübner).- Diskussion über die gesamte Thematik des Tages.- Zusammenfassung des Seminars.- Exkursion Schutzwaldsanierung (Mittelstation der Nebelhornseilbahn), Begrünungsmaßnahmen (Bergstation).-

Seminarergebnis:

„Skisport auf dem Prüfstand“

„Skifahren ist zunächst einmal ein Verkehrsproblem und beschert dem Alpenraum massive Luftbelastung, die letztlich zum Absterben der Bergwälder führen.“ Auf diese indirekten und deshalb auch meist unberücksichtigten Auswirkungen machte der Umweltpädagoge Reiner BRAUN aus Sonthofen anlässlich des Seminars der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege zum Thema „Naturschutz und Skisport“ aufmerksam, das vom 40. 05. Oktober 1994 in Oberstdorf stattfand. In Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz und dem Deutschen Skiverband hatte die Akademie zahlreichen Fachleute aus dem Naturschutz und von Sportverbänden und Fremdenverkehrseinrichtungen geladen, um neue Un-

tersuchungsergebnisse zu diesem Thema vorzustellen und zu diskutieren.

Immer noch kommen 85 % der Tagesausflüge mit dem PKW in die Alpen. Im Oberallgäu würden, so Rainer BRAUN, an durchschnittlichen Wochenenden 90.000 Autos gezählt, bei schönem Winterwetter sogar bis zur doppelten Anzahl. Die Schäden am Bergwald sind dementsprechend unübersehbar:

Über 80 % der mehr als 60jährigen Bäume sind erkennbar krank. Mit den so geschwächten Bäumen hat der Borkenkäfer dann ein leichtes Spiel. Es gäbe zwar bereits Ansätze zur Lösung des Problems: So habe sich eine Interessengemeinschaft autofreier Kurorte gebildet, zu der neben Berchtesgaden auch Oberstdorf gehört, aber bisher werde dadurch meist nur der Verkehr innerorts verlagert.

Befriedigend seien aber letztlich nur Konzepte zur Verkehrslösung im regionalen Rahmen: Das Angebot im öffentlichen Personennahverkehr müsse deutlich erhöht werden, finanzielle Anreize wie Umwelttickets und spezielle Vergünstigungen für Urlaubsgäste, die schon bei der Anreise auf das Auto verzichten, müßten neben der Verkehrsberuhigung ganzer Orte bzw. Talschaften beitragen, den Alpenraum vor dem ökologischen Kollaps zu bewahren.

Wenn man dann noch bedenke, daß es im gesamten Alpengebiet ca. 15.000 Lifte und Seilbahnen gebe mit ca. 40.000 Pisten, die größtenteils die Bergwälder durchkreuzen, mit einer Gesamtabfahrtslänge von rund 120.000 km, werde deutlich, daß die Alpen mit zu den meistbelasteten und gefährdetsten Ökosystemen der Erde zählen.

Stellt sich die Frage: Kann Skifahren heute noch als umweltverträglich angesehen werden? Könne man z.B. noch guten Gewissens Schulschikurse durchführen, die letztlich nur dazu beitragen, neue Wintertourismusmassen ins Gebirge zu bringen? Hier böten sich sogenannte „Wintererlebniswochen“ als Alternative an, die auf eine umweltpädagogisch neue, ganzheitliche Art Hintergrundwissen über die Auswirkungen des Skisports auf den alpinen Naturhaushalt vermitteln. So würde unter anderem in einer fiktiven Gemeinderatssitzung der Neubau eines Skiliftes mit einer Beschneiungsanlage von Kindern diskutiert. Spielerisch würden sie so zu mehr Verständnis für das sensible Ökosystem Alpen herangeführt, berichtete Klaus HÜBNER, der Jugendreferent des Landesbundes für Vogelschutz, über seine Erfahrungen mit dieser Art von Umweltpädagogik.

Um die Belastung des Alpinen Naturhaushaltes durch den Wintertourismus nicht weiter zu erhöhen, plädiert auch der Deutsche Skiverband (DSV) dafür, keine neuen Skigebiete zu eröffnen. Bei jedem Vorhaben einer Neuanlage von Skipisten und dem geplanten Einsatz von Schnee-

kanonen müßte eine Umweltverträglichkeitsprüfung die ökologischen Auswirkungen untersuchen, meinte Erwin LAUTERWASSER, der Vorsitzende des Umweltbeirats im DSV. Darüber hinaus habe der Skiverband bereits ab 1989 begonnen, einen sogenannten „Öko-TÜV“ für Skigebiete zu entwickeln, Sanierungspläne zu erstellen und konkrete Maßnahmen durchzuführen.

„Wenn der Skisport wesentlich dazu beiträgt, seine Voraussetzungen zu sichern, hat er auch im deutschen Alpenraum eine Zukunft“, meinte Erwin LAUTERWASSER. Gerade dies aber wurde bei der abschließenden Podiumsdiskussion von Naturschutzseite in Frage gestellt. Am Beispiele der Beschneiungsanlagen wurde deutlich, daß der Skisport mittlerweile keine natürlichen Grenzen mehr respektiere. Eine große „Aufrüstungswelle mit Schneekanonen“ rolle gegenwärtig durch Bayern, wobei diese längst nicht mehr nur dazu dienten, apere Stellen auf der Piste zu flicken, sondern die Skisaison werbewirksam und höchst umweltschädlich zu verlängern. Zugleich werde auch abseits der Pisten die Natur immer weiter zurückgedrängt. Snowboard-, Varianten- und Tourenskifahrer stießen in bis dahin noch unberührte Gebiete der winterlichen Bergwelt vor und schränkten so die Lebensräume von Auer-, Birk- und Schneehühnern ebenso ein wie die Einstände des Schalenwildes. Letztlich müßten in solchen Konfliktbereichen auch die Einschränkung und Sperrung bestimmter Hänge und Skirouten in Betracht gezogen werden, meint Dr. Rainer FETZ vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz.

Grundsätzlich war man sich aber einig, daß in Zukunft noch wesentlich mehr Aufklärung und Information als bisher über diese Problematik betrieben werden müsse.

Wenn der Starnberger Studienkreis für Tourismus feststelle, daß „besonders die Wintertouristen ein relativ geringes Verständnis für Probleme des Umweltschutzes hätten“, sei dies eine große Herausforderung, der sich alle stellen müßten: amtliche und Verbandsnaturschützer ebenso wie alpine und Skisportverbände, Fremdenverkehrsverein und Seilbahnbetreiber sowie Pädagogen aller Altersstufen.

(Dr. Herbert Preiß, ANL)

07. - 09. Oktober 1994 Oberelsbach

Lehrgang 2.5

Naturschutzwachtausbildung (I. Teil)

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer, Einführung in den Lehrgang; Naturschutz - Grundlagen, Ziele, Argumente (Jessel, ANL).- Der Einsatz der Naturschutzwacht: Einsatzbereiche, Ausrü-

stung, Hilfsmittel (Mitter).- Die ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Grünländer und Moor im Landschaftsgefüge der Rhön (Holzhausen).- Exkursion: Naturschutzgebiet „Lange Rhön“, Schwerpunkte: Erläuterung der am Vormittag angesprochenen Lebensräume vor Ort, zur Bedeutung von Kulturlandschaften für den Naturschutz - am Beispiel der Rhön, Besucherlenkung und Aufgaben der Naturschutzwacht in Naturschutzgebieten (Holzhausen).- Organisation des Naturschutzes und der Landschaftspflege Vorstellung der Verordnung über die Naturschutzwacht, Rechte und Pflichten der Naturschutzwacht (Dr. Keserü).-

08. - 09. Oktober 1994 Bischofsgrün Veranstaltung mit Sondercharakter **Naturschutzwacht-Fortbildung für den Bergwachtsabschnitt Fichtelgebirge**

Programmpunkte:

Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Fein).- Was ist Naturschutz - Wozu brauchen wir Naturschutz (Herzog, ANL).- Lebensräume unserer Landschaften: Naturgut Wasser - Gewässer und Gewässerränder; Moore und Streuwiesen (Dr. Rebhan).- Vermeiden von Konflikten - Umgang mit dem Bürger (Herzog).-

10. - 14. Oktober 1994 Laufen

Lehrgang 4.1

Persönlichkeitstraining und Konfliktbewältigung

Programmpunkte:

Vorstellung der Teilnehmer (Fuchs, ANL).- Darstellung der eigenen täglichen Arbeit, Beschreibung eines eigenen Konfliktes etc., Wo und wann entstehen Konflikte, Arten von Konflikten (Gallus).- Diskussion.- Näheres zur Verhaltenspsychologie, Charakter und Motivation; Konflikte in und mit Gruppen; Gruppendynamische Grundgesetze und ihre Beachtung bei der Arbeit in und mit der Gruppe; Grundlagen der Kommunikation, Transaktionsanalyse und Übungen; Anwendungsbeispiele von Konfliktbehandlung eigener Fälle (Gallus).- Übungen zur Transaktions-Analyse und zum eigenen Verhalten; Übungen, Diskussion eigener Problemstellungen; Überlegungen zur Anwendung (Fuchs).-

10. - 14. Oktober 1994 Pleystein

Lehrgang 1.8

Ökologie der Lebensräume und Lebensgemeinschaften

Programmpunkte:

Begrüßung, Vorstellung der Teilnehmer.- Naturlandschaft-Kulturlandschaft-Zivili-

sationslandschaft, eine Einführung in die Lehrgangsthematik; Elemente der Kulturlandschaft I: Feuchtgebiete, Moore und Streuwiesen; Elemente der Kulturlandschaft II: Trockengebiete, Grünland; Elemente der Kulturlandschaft III: Waldränder, Hecken, Feldgehölze und Wegraine; Unterrichtsgang: Ökologie von Trockenlebensräumen (*Dr. Preiß, ANL*).- Still- und Fließgewässer (*Wolf*).- Arten- und Biotopschutz in der Kulturlandschaft, Ökologische Aspekte der Landnutzung; Kulturlandschaft - ein Pflegefall? (*Dr. Zielonkowski*).- Ganztagesexkursion mit Bus: Fließ- und Stillgewässer, Feucht- und Trockenlebensräume im Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab: Ökologie, Landschaftspflege, Schutzstrategien (*Wolf, Müllner*).- Umsetzung von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der nördlichen Oberpfalz (*Dr. Leibl*).

12. Oktober 1994 Traunstein

Seminar Amphibienschutz an Straßen - neue Entwicklungen

Zum Thema:
Nach etwa 20 Jahren praktischer Arbeit im Amphibienschutz können jetzt berechtigterweise vielfältige Erfahrungen ausgetauscht werden. Naturschutz- und Straßenbauverwaltung sowie die Verbände haben in ganz Bayern die Anliegen des Schutzes unserer Lurche an Straßen verinnerlicht. Auch einschlägig tätige Unternehmen haben sich der Aufgabe angenommen und Entwicklungsarbeit geleistet. Diese neuen Aspekte sollen den Praktikern vorgestellt werden.

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung in das Seminar (*Wörnle*).- Untersuchungsergebnisse zur Funktionsfähigkeit von Amphibienschutzanlagen in Bayern (*Geise*).- Amphibienschutzmaßnahmen im Bereich der Straßenbauverwaltung (*Landgraf*).- Förderung des Amphibienschutzes durch die Naturschutzbehörden (*Scheffler*).- Diskussion der Vorträge.- Neue Entwicklungen für den Amphibienschutz an Straßen: Vorstellung der Materialien durch Firmenvertreter, praktische Handhabung durch die Teilnehmer, Erfahrungsaustausch.- Abschlußgespräch: Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge.-

Seminarergebnis:
Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege nahm Schutzmaßnahmen unter die Lupe

Nur 5 von 88 der überprüften Tunneln und Leitsystemen für Amphibien, also

weniger als 6%, zeigen befriedigende Ergebnisse, indem sie den Tieren den Weg zu den Laichgewässern ermöglichen, ohne daß zusätzliche „Sammelaktionen“ von Naturschützern notwendig seien. Auf dieses Ergebnis eines Gutachtens für die Straßenbauverwaltung wies die Diplombiologin Ulrike GEISE anläßlich eines Seminars der Bayerischen Naturschutzakademie, Laufen, zum Thema „Amphibienschutz an Straßen“ hin, das am 12. Oktober 1994 in Traunstein stattfand.

Nach 20 Jahren staatlich unterstütztem Amphibienschutz war es Zeit, Sperrmaßnahmen an Straßen und Krötentunnels unter die Lupe zu nehmen. Eine Wirksamkeitskontrolle sollte Straßenbauern und Naturschützern aufzeigen, was funktioniert, wo Mängel festgestellt wurden und wie zukünftige Verbesserungen durchzuführen sind. Nach den Worten von Heinz LANDGRAF von der Obersten Baubehörde leite sich daraus die Verpflichtung ab, die bisherigen Methoden weiter zu optimieren. Dies könne z.B. durch einen stärker am Verhalten der Tiere orientierte Materialeinbau und weitergehende konstruktive Maßnahmen geschehen. Für diese Arbeiten werden an den bayerischen Bundes- und Staatsstraßen im Zeitraum 1992 - 1997 bereits rund 8 Millionen DM eingeplant.

Frau Brigitte SCHEFFLER vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz machte deutlich, daß es bei wandernden Tierarten, die vom Straßentod bedroht seien, nicht nur Amphibien, sondern auch um Igel, Mäuse und viele andere Kleintiere gehe. Schutzeinrichtungen müssen also auch dem Verhalten dieser Tiergruppen Rechnung tragen. Dennoch seien technische Maßnahmen immer nur die zweitbeste Möglichkeit; am wichtigsten sei der Schutz von Lebensräumen, die so weit wie möglich vor Eingriffen und Zerschneiden freigehalten werden müssen.

Seminarleiter Peter WÖRNLE erinnerte an die Sympathie, die den früher als „Ekeltieren“ angesehenen Kröten inzwischen in der Bevölkerung entgegengebracht wird. Die Schutzbemühungen des privaten und staatlichen Naturschutzes spiegeln dies wider. Deren Nachfrage nach Zaun- und Tunnelmaterialien führte auch zu Angeboten verschiedener Firmen. Diese konnten in Traunstein ihre neuesten Konstruktionen für transportable und dauerhafte Leitzaune mit Tunnelementen vorführen.

Ein Ziel des Seminars war es, Erfahrungen zwischen Praktikern des Amphibienschutzes und den Anbietern der Schutzeinrichtungen auszutauschen. Daß dies gelang, zeigten Verbesserungsvorschläge, die letztendlich dem Schutz der Frösche, Kröten und Molche zugute kommen. (*Peter Wörnle, ANL*)

12. - 14. Oktober 1994 Erding

Seminar Landnutzungssysteme - Anforderungen des Naturschutzes in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz, Bonn

Zum Thema:
Landnutzung kann definiert werden: a) Im engeren Sinne: Nutzung der Landschaft, insbesondere des Bodens, durch Land- und Forstwirtschaft. b) Im weiteren Sinne: jede Art der Nutzung der Landschaft einschließlich Wohnbebauung, Verkehrsnutzung, Handel, Gewerbe, Industrie und Freizeitaktivitäten sowie zum Zwecke der Rohstoffgewinnung und Entsorgung.

Diese anthropozentrische Definition läßt die Gedanken des Natur- und Umweltschutzes zweitrangig erscheinen. Auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro wurden aber gerade hierzu Aussagen formuliert wie, „daß die Staaten für die Erhaltung ihrer biologischen Vielfalt sowie für die nachhaltige Nutzung ihrer Ressourcen verantwortlich sind“ und „daß Land und Landressourcen umweltverträglicher genutzt werden, wenn künftig den menschlichen Ansprüchen in einer nachhaltigen Weise entsprochen werden soll“ Auch wurden definierte Zeiträume vereinbart, binnen derer Alternativen zum jetzigen Zustand entwickelt und ausgeführt werden sollen. Der „Naturschutz“ ist aufgefordert, seine Überlegungen, Strategien und seine Partner in die Diskussion und Entscheidung einzubringen.-

Programmpunkte:
Begrüßung (*Dr. Goppel, ANL*).- Einführung in die Thematik (*Prof. Dr. Erz*).- Biologische Vielfalt und nachhaltige Nutzung (*Dr. Vogel, ANL*).- Umsetzungen von Landnutzungen zur Förderung der Nachhaltigkeit in der Kulturlandschaft (*Danner*).- Konzepte zur nachhaltigen Nutzung des Naturhaushaltes (*Prof. Dr. Ripl*).- Naturschutz-Landschaftspflege und der Begriff Nachhaltigkeit für den Alpenraum (*Dr. Bosch*).- Naturschutz-Leitbilder für periphere Räume (*Obermann*).- Nachhaltige regionale Entwicklung und Anforderungen an Landnutzungssysteme (*Schablitzki*).- Schutz und Pflege europäischer Laubwälder nach dem Modell Nordrhein-Westfalen (*Neiss*).- Optimierte Landnutzung in der Agrarlandschaft (*Dr. Hantschel*).- Biologische Vielfalt als Bewertungskriterium für Nutzungen (*Prof. Dr. Erz*).- Integration besonderer ökologischer Leistungen in die landwirtschaftliche Bodennutzung (*Prof. Dr. Knauer*).- Zur Rolle der Biosphärenreservate in langfristigen Nutzungssystemen (*Prof. Grebe*).- Schlußdiskussion und Zusammenfassung.-

17. - 21. Oktober 1994 Laufen

Praktikum 3.8

Artenkenntnis Flechten

Programmpunkte:

Einführung in die Flechtenkunde: Stellung im System der Pflanzen, Anatomische und morphologische Grundlagen, Vegetative und generative Bildung des Flechtenthallus, Einführung in Bestimmung, Sammeln und Herbarisieren von Flechten mit Bestimmungsübungen; Fortsetzung 1. Tag (*Fuchs*, ANL).- Ganztags-Exkursion: a) Epiphytische Flechtenvegetation der Stadt Salzburg, b) Flechtenvegetation am Hintersee im Nationalpark Berchtesgaden (*Prof. Dr. Türk*).- Ökologie der Flechten; Bestimmungsübungen (*Fuchs*).- Bioindikation und Flechten (*Prof. Dr. Türk*).- Zusammenfassung: Literatur, Veränderung der Flechtenvegetation, Naturschutzfachliche Aspekte (*Fuchs*).-

17. - 21. Oktober 1994 Berchtesgaden

Lehrgang

Nationalparkdienst - Fortbildung

Programmpunkte

Begrüßung; Aktuelles zum Nationalparkdienst (*Zierl, Wörnle*, ANL).- Einführungsgespräch; Vorstellung der Teilnehmer; Rückblick auf den Grundlehrgang im Herbst 1993, Erläuterung des Wochenprogramms (*Wörnle*).- Bericht über den Einsatz von Rangern in amerikanischen Nationalparks (*Riedinger*).- Schwierige Gespräche oder Konflikte mit Besuchern des Nationalparks; Wie entstehen Konflikte?; Welche Konflikte gibt es?; Verhalten bei Konflikten; Umgang mit Konflikten (*Gallus*).- Grundlegendes zu Exkursionsführungen (*Wörnle*).- Didaktische Überlegungen zu Exkursionsführungen (*Dr. Miller*).- Vorbereitung für die Präsentation ausgewählter Themen bei einer Exkursion im Nationalpark; Gruppenarbeit (*Dr. Miller, Wörnle*).- Exkursion in den Nationalpark mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten; Präsentation durch die Teilnehmer (*Dr. Miller, Wörnle*).- Nachbesprechung auf einer Forstdiensthütte der Nationalparkverwaltung.- Umgang mit dem Bürger - Vermeiden von Konflikten bei hoheitlichen Aufgaben und Sachfragen; Behandlung typischer Fälle im Rollenspiel (*Herzog*, ANL).- Zusammenfassende Eindrücke vom Lehrgang zur Nationalparkdienst-Fortbildung; Wissen und Können das vermittelt wurde; Erkenntnisse und Wertungen, die die Teilnehmer gewonnen haben; Defizite und notwendigerweise zu vertiefende Inhalte; Schlußbesprechung; Lehrgangsbeurteilung; Kritik und Lob; Verbesserungsmöglichkeiten (*Wörnle*).-

17. - 21. Oktober 1994 Zangberg

Lehrgang 1.12

Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung UVP: Rechtsgrundlagen-Inhalte-Methoden

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer, Einführung in den Lehrgang; Einführung in den verfahrensmäßigen und rechtlichen Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung, UVP: Die Stellung der UVP im Verfahrensablauf, Ziele und Erwartungen an die UVP (*Jessel*, ANL).- Rechtliche Grundlagen der UVP (*Fischer-Hüftle*).- Diskussion.- Beispiele zur UVP in der Verwaltungspraxis: UVP in der Ländlichen Entwicklung, Integration von UVP und UVS in die Ländliche Entwicklung, Vorstellung eines Pilotvorhabens (*Dr. Aulig, Kötter*).- Diskussion.- UVP in der Wasserwirtschaft: Zum Stand des Leitfadens der Arbeitsgemeinschaft der Landesanstalten für Wasserbau zur UVP in der Wasserwirtschaft, Praktische Arbeitshilfen zur UVP bei kleineren Gewässerausbauten (*Geisenhofer*, StMLU).- Diskussion.- Fachliche Grundlagen von UVP und Umweltverträglichkeitsstudie (UVS): Inhaltliche und methodische Anforderungen an UVS (*Jessel*).- Diskussion.- Fallbeispiele zur Praxis der UVS (*Mayer*).- Diskussion.- Erfahrungsbericht zur Praxis von UVP und UVS: Beispiel Straßenbau: Vorstellung und Diskussion eines Projektes im Lehrsaal mit anschließender Exkursion ganztägig (*Narr*).- Planspiel/Workshop zu Aspekten von UVP und UVS, Einführung zu Rolle der Scoping im UVP-Verfahren (*Jessel*).- Teil 1: Scoping-Termin, Gruppenarbeit und Darstellung eines Scoping-Termins im Rollenspiel.- Teil 2: Inhaltliche und methodische Aspekte, Erfassung und Darstellung der einzelnen Schutzgüter im Rahmen einer UVS Erfassung und Darstellung der einzelnen Schutzgüter im Rahmen eines UVS, Gruppenarbeit und Diskussion in Arbeitsgruppen.- Vorstellung und gemeinsame Besprechung der Planspielergebnisse des Vortrages (*Jessel*).- Die Rolle der UVP in der planerischen Gesamtabwägung, Auswirkungen der Beschleunigungsgesetze auf die UVP (*Schütt*, StMLU).- Diskussion.- Abschlußbesprechung: Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge (*Jessel*).-

22. - 23. Oktober 1994 Bischofsgrün

Sonderveranstaltung

Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:

Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlagen Boden und Luft incl. Stoffkreisläufe und Klimaproblematik; Die ökologische Bedeutung und die Pflege der Lebensräume: Waldränder, Hecken und Feldgehölze (*Dr. Mallach*, ANL).-

Instrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege: Landschaftsplanungen, Fachplanungen und Förderprogramme; Fachliche Grundlagen des Arten- und Biotopschutzes; Der Einsatz der Naturschutzwacht Beispiele aus der Praxis mit Exkursion (*Wurzel*).-

24. - 28. Oktober 1994 Laufen

Lehrgang 2.2

Naturschutzvermittlung, Argumentations- und Kommunikationstraining

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung, Vorstellung der Teilnehmer, Konzeption des Lehrgangs (*Fuchs*, ANL).- Grundlagen der Kommunikation, Grundhaltung, Wahrnehmungsschulung; Kommunikationsebenen, Aktives Zuhören, Ich-Botschaft, Übungen; Umgang mit Emotionen, Gesprächsaufbau, Umgang mit Widerständen, Einwandsentkräftigung, Übungen; Gesprächslenkung, Rückmeldung, Aufträge, Übungen (*Dietz*).- Zielgerichtete Argumentation, strategisches Vorgehen, Übungen; Rollenspiele und Videotraining zur Verbesserung der Kommunikation im beruflichen Alltag, 1er und 3er Gespräche, Sachgebietsbesprechung, Ortstermine, Interview, Festlegung der Inhalte durch die Gruppe; Analyse der Rollenspiele; Besprechung des Lehrgangs, Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge (*Fuchs*).-

24. - 28. Oktober 1994 Gerolfingen

Lehrgang 1.11

Landschaftspflege und Landschaftstechnik in der Naturschutzpraxis

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung; Pflege, eine wichtige Maßnahme des Naturschutzes (*Herzog*, ANL).- Umsetzung von Pflege- und Entwicklungskonzepten (*Speer*).- Die Bedeutung der Schafbeweidung zur Pflege von Magerrasen (*Dr. Schmoll*).- Rasen- und Wiesenpflege (*Meßlinger*).- Exkursion zu den Themen: Pflege von Trockenrasen und Hochstaudenfluren, Anlage und Pflege von Hecken (*Speer*).- Anlage und Pflege von Hecken und Gehölzbeständen (*Unger*).- Gewässerpflege und -unterhaltung (*Heyer*).- Exkursion zu den Themen: Das Waldrandprojekt des Bezirks Mittelfranken (*Speer*).- Projekt zur Reduzierung des Nährstoffeintrages in Grund- und Oberflächenwasser (*Überück*).- Vertragsnaturschutz am Beispiel des Wiesenbrütergebietes Osnbau (*Fackler*).- Landschaftspflege in der Praxis: Ganztagesexkursion zur Landmatschenschule der Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf. Demonstration und Diskussion vor Ort zum Thema Maschi-

neneinsatz in der Landschaftspflege, welche Maschinen für welche Arbeit, Arbeitstechnik und Leistungsmerkmale, welches Mähwerkzeug für welche Aufgabe, die verschiedenen Mähwerkzeuge und ihre Eigenschaften, Bereifung, Bodendruck, Bodenverletzung, Kompostumsetzer, Freischneider, Motorsägen und -sensoren, Vorteile, Nachteile, Gefahren (*Sedlmeier, Babel*).- Anlage und Pflegemaßnahmen zum Erhalt von Rohboden und Pionierstandorten (*Schmale*).- Artenschutz und Straßenbau Gestaltung und Pflege von Straßen und Wegerändern (*Pöllinger*).

28. - 30. Oktober 1994 Schwarzenbruck

Lehrgang 2.5 Naturschutzwacht-Ausbildung

Programmpunkte:
Begrüßung, Aussprache über aktuelle Themen, bisherige Erkenntnisse und Erfahrungen; Grundzüge des Artenschutzes, einfache Übungen zur Artenkenntnis (*Jessel*).- Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege und ihre Bedeutung für die Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Dr. Rauenbusch*).- Die ökologische Bedeutung von Trockenstandorten, Menschliche Beeinflussung und Pflege der Kulturlandschaft (*Eicke*).- Exkursion: Naturschutzgebiet „Ehrenbürg“/Landkreis Forchheim, Schwerpunkte: Erläuterung der am Vormittag angesprochenen Lebensräume vor Ort, Erfahrungsbericht zur Tätigkeit der Naturschutzwacht im Schutzgebiet, Probleme der Besucherlenkung, Konflikt Naturschutz - Klettersport (*Rapp, Föstel*).- Vermeiden von Konflikten Umgang mit dem Bürger; Vermeiden von Konflikten - Umgang mit dem Bürger (*Fuchs, ANL*).

02. - 04. November 1994 Kulmbach

Sonderveranstaltung Bayerische Naturschutztage

Zum Thema:
Schon einer Tradition entsprechend - und heuer zum 17. Male trafen sich die bayerischen Naturschutzreferenten zu ihrer Jahrestagung. Da die Tagung in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen durchgeführt wurde, war es als Kombination von Dienstbesprechung und Fortbildung anzusehen.

Programmpunkte:
Begrüßung (*Dr. Voran, StMLU, Dr. Goppel, ANL, Hofmann*).- Vorstellung des Landschaftspflegekonzeptes, LPK (*Sedlmayer, StMLU*).- 5b-Förderung und neues Förderdach (*Rickinger StMLU*).- Arbeitskreissitzungen: Arbeitskreis 1 „Freizeit, Sport und Naturschutz“ (*Dr. Reinfeld, StMLU*), Arbeitskreis 2 „Aus-

gleichs- und Ersatzmaßnahmen auf Vorrat-Vertrauensschutz“ (*Dr. Wiest, StMLU*), Arbeitskreis 3 „Fortschreibung der Landschaftspflege-Richtlinien“ (*Sedlmayer*).- Begrüßung (*Goppel*).- Naturschutz als Werbebotschaft (*Moosleitner*).- Naturschutz und Jagd (*Dr. Vocke*).- Exkursion: Exkursion I, Naturschutzgebiet „Ehrenbürg“ (*Walberla*), Lkr. Forchheim, Exkursion II, Naturschutzgebiet „Staffelberg“, Staffelstein, Basilika Vierzehnheiligen, Kloster Banz, Lkr. Lichtenfels, Exkursion III, Landschaftsschutzgebiet „Steinachtel“, Steinachklamm, Basilika, Marienweiher, Lkr. Kulmbach, Exkursion IV, Naturschutzgebiet „Fränkische Muschwitz“, Flußtal Wiesenbrütergebiet Teuschnitzau, Lkr. Kronach.- Offenes Forum: Erörterung aktueller Fragen; Ergebnisberichte aus den Arbeitskreisen 1-3 vom Mittwoch mit Diskussionsmöglichkeiten; Aufgaben der Außenstelle Nordbayern des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (*Dr. Matthes LfU*).

07. - 11. November 1994 Laufen

Lehrgang 4.2 Aktuelle Fach- und Rechtsfragen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Programmpunkte:
Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer, Einführung in den Lehrgang (*Dr. Goppel, ANL, Jessel, ANL*).- Praxis und Probleme bei der Aufstellung von Schutzgebietsverordnungen: aus der Sicht des Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (*Rickinger, StMLU*), aus fachlicher Sicht (*Dr. Braunhofer*), aus rechtlicher Sicht (*Küppers*).- Statements der Referenten und gemeinsame Diskussion.- Die Umsetzung von Pflege- und Entwicklungsplänen (PEPI) in Naturschutzgebieten - dargestellt anhand von Beispielen (*Dr. Leibl*).- Fachliche Handhabung und Umsetzung von Konventionen beim Vollzug der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Straßenbau und bei Bahnstrecken: aus naturschutzfachlicher Sicht (*Dr. Glänzer, StMLU*), aus Sicht des bearbeitenden Landschaftsarchitekten (*Aufmkolk*).- Diskussion.- Beurteilung von Abbauvorhaben: auf regionalplanerischer Ebene, Landschaftsplanung, UVP, Eingriffsregelung, anhand eines Beispiels aus dem Vollzug (*Czapka, Littel, Vaas*).- Statements der Referenten und gemeinsame Diskussion.- Das Spannungsfeld Freizeit, Sport und Naturschutz - Auswirkungen verschiedener Sportarten auf Natur und Landschaft sowie Lösungsmöglichkeiten bei Konflikten (*Lutz, LfU*).- Diskussion.- Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Berchtesgadener Land mit Exkursion, Schwerpunkte: Ausweisung des

Landschaftsschutzgebietes Salzach-/Saalachauen, Durchführung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen im Haarmoos, Verkehrssicherheit von Naturdenkmälern und Landschaftsbestandteilen, Raumordnungsverfahren und Planfeststellung zur Erdgasleitung Bad Reichenhall Berchtesgaden (*Böhmer, Mück*).- Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Objekte der naturschutzfachlichen Bewertung - dargestellt anhand von Beispielen (*Jessel*).- Rechtliche Aspekte bei der Beurteilung des Landschaftsbildes; Diskussion aktueller Rechtsfragen: Eingriffsregelung in der Bauleitplanung Welcher Spielraum ergibt sich nach Inkrafttreten des neuen Artikel 6f BayNatSchG?, Verhältnis von Naturschutzrecht und Bergrecht bei der Beurteilung von Abbauvorhaben, sowie weitere Themen nach den Wünschen der Teilnehmer (*Fischer-Hüftle*).- Mitwirkung und Tätigkeitsbereich von Naturschutzfachkräften bei planerischen Beurteilungen: Wo liegen die Möglichkeiten und Grenzen?, Wie ist das Selbstverständnis zu sehen? (*Ott*).- Diskussion in Arbeitsgruppen.- Abschlußbesprechung: Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge (*Jessel, ANL*).

08. November 1994 Laufen

Sonderveranstaltung Tag der Forschung der ANL

Zum Thema:
Die ANL hat den Auftrag, anwendungsorientierte Forschung zu betreiben. Im Rahmen dieses Auftrages hat die ANL zahlreiche Forschungsvorhaben entwickelt und koordiniert. Im Rahmen des „Tag der Forschung der ANL“ wurden die Ergebnisse abgeschlossener Forschungsvorhaben vorgestellt.

Programmpunkte:
Begrüßung und Einführung (*Dr. Goppel, ANL*).- Der Einfluß der Mahd auf die Populationsentwicklung von Spinnen in Feuchtgebieten (*Manhart*).- Biotopverbund am Beispiel der Fließgewässerlibellen im Schinderbachtal bei Laufen/Straß (*Stettmer*).- Die Fischfauna des Abteeses bei Laufen, Ergebnisse der Echo- lotmessungen (*Spitzauer*).- Das Wiesenbrütergebiet Haarmoos bei Laufen, Ergebnisse der Untersuchungen 1987-1993 (*Slotta-Bachmayr*).- Die Schneeheide-Kiefernwälder der nördlichen Kalkalpen (*Hölzel*).- Vegetationsveränderungen in Kalkmagerrasen der Fränkischen Jura (*Hagen*).- Vegetationsveränderungen nordbayerischer Sandmagerrasen (*Dr. Bemmerlein-Lux*).- Nährstoffökologie voralpiner Kalkmagerrasen und Streuwiesen (*Dr. Jansen*).- Anwendung des Geographischen Informationssystems der ANL im Rahmen der Salzachuntersuchung (*Hilger*).

Seminarergebnis:

Einen „Tag der Forschung“ veranstaltete die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen. Unter der Leitung von Regierungsdirektor Manfred FUCHS, Leiter des Fachbereiches „Dokumentation und Forschung“ der ANL und Oberregierungsrat Dr. Michael VOGEL, Leiter der „Ökologischen Lehr- und Forschungsstation“ in Straß wurde ein umfassender Überblick über die derzeitigen Forschungsaktivitäten der ANL gegeben.

Einleitend betonte der Direktor der ANL, Dr. Christoph GOPPEL, den Auftrag der ANL zu einer anwendungsorientierten Forschung. Dies bedeute eine Absage an eine Forschung im Elfenbeinturm und eine Verpflichtung zu Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Naturschutzpraxis. Gleichzeitig müsse viel stärker als bisher für die Anliegen der Forschung geworben und der Öffentlichkeit die Notwendigkeit hierfür besser vermittelt werden. Dr. GOPPEL stellte deshalb die Veranstaltung unter das Motto: „Tue Gutes und rede darüber.“

Von besonderem Interesse für die heimisch Bevölkerung waren die Referate des Vormittags zu den Untersuchungen in Straß, am Abtsee und im Haarmoos. Die Forschungsarbeiten, die auf dem Gebiet der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Straß durchgeführt werden, sind Teils eines langfristig angelegten Vorhabens, das dem Naturschutz in der Kulturlandschaft, speziell im Grünlandbereich dient.

Die meisten extensiv genutzten Grünlandgesellschaften würden bei einer Auflassung der Nutzung verschwinden. Es ist deshalb wichtig, naturverträgliche und kostengünstige Pflege- und Managementverfahren zu entwickeln. Mit einer Untersuchung über die Tiergruppe der Spinnen wies Dipl. Biol. Christof MANNHART, Laufen, nach, daß für die meisten Grünlandgesellschaften in Straß die Mahd im Herbst günstiger sei als die Frühjahrsmahd der Sommermahd. Außerdem sei es noch notwendig, jedes Jahr zu mähen. Eine zweijährige Mahd reiche aus, diese für den Naturschutz insgesamt wertvollen Flächen zu pflegen und zu erhalten.

Fachliche Anforderungen an Biotopverbundsysteme entwickelte Dipl. Biol. Christian STETTNER, Laufen. Die Theorie des Biotopverbunds beruht auf der Vorstellung eines in sich verbundenen Systems von Lebensräumen, das die ökologische Stabilität des gesamten vom Menschen genutzten Lebensraumes gewährleisten soll. Wichtige Verbindungselemente sind hierbei Bäche und Bachufer. STETTNER, der in diesem Zusammenhang die Libellen des Schinderbaches untersucht hat, kam im Verlauf seiner Studien zu wesentlichen neuen Er-

kenntnissen. So sei bisher die Wandlungsfähigkeit der Libellen unterschätzt worden. Entscheidend für die Ausbreitung bzw. die Wiedereinwanderung der Libellen aus anderen Gebieten seien die Vegetationsstrukturen am Gewässerrand. Bei entsprechender Nutzung der angrenzenden Flächen lassen sich kleinere Fließgewässer als „Trittsteinbiotope“ und mögliche Ausbreitungszentren entwickeln, hiermit werde die Grundlage für ein wirkungsvolles Verbundsystem geschaffen.

Über die Ergebnisse langjähriger Echolotmessungen zur Erfassung der Fischfauna des Abtsees referierte Karl-Heinz SPITZAUER, Laufen. Mit Hilfe dieser Echolotmessungen läßt sich sehr genau feststellen, in welcher Seetiefe sich die Fische aufhalten. Weil diese Tiere sauerstofffreie Zonen meiden müssen, da sie sonst ersticken, läßt sich aus ihrer Anwesenheit die Seetiefe bestimmen, die noch mit Sauerstoff versorgt ist. SPITZAUER belegte mit seinen Messungen die geradezu dramatische Verschlechterung der Lebensbedingungen der Fische des Abtsees. So seien 1994 wegen der Nährstoffbelastung und der damit verbundenen Sauerstoffzehrung die meisten Aale verendet. Die sauerstofffreie, für Fische tödliche Zone, habe sich bis drei Meter unter der Seeroberfläche ausgedehnt. Lediglich einem Gewitter, das zu einer Durchmischung des Sees geführt habe, sei es zu verdanken, daß kein vollständiges Fischsterben zu beklagen gewesen sei. SPITZAUER forderte alle Verantwortlichen zu einem energischen und sofortigen Handeln auf. Bei weiterer Untätigkeit könne nicht ausgeschlossen werden, daß es in den nächsten Jahren zwangsläufig zu einer noch größeren Katastrophe für die Fisch-Lebewelt des Abtsees kommen könne.

Wesentlich positiver hingegen fiel die Bilanz zum Wiesenbrütergebiet Haarmoos aus. „Die Bestandssituation und die Entwicklungstendenzen der im Haarmoos brütenden Vogelarten sind gut“, berichtete Dipl. Biol. Leo SLOTTA-BACHMAYR, Salzburg. Die mehr als sechsjährigen Untersuchungen zeigten, daß die notwendigen Maßnahmen in einer Zusammenarbeit mit den dortigen Landwirten, den Naturschutzverbänden und den Behörden erfolgreich entwickelt werden konnten. Für die zukünftige Arbeit empfahl SLOTTA-BACHMAYR die stärkere Berücksichtigung der Kleingewässer, Gräben und Feuchtstandorte. Mit Hilfe eines gemeinsamen zu entwickelnden Pflege- und Entwicklungsplan Haarmoos bestünde sogar die Chance, daß dieses überregional bedeutsame Wiesenbrütergebiet als Kernfläche für Arealausweitungen, etwa die des Großen Brachvogels, dienen könnte.

Die Referate des Nachmittags waren speziellen Forschungen der ANL gewidmet,

die sich im wesentlichen mit den Ursachen von landesweiten Veränderungen der Vegetation, ihren Gefährdungen und erforderlichen Maßnahmen beschäftigten.

Am Beispiel der „Schneeheide-Kiefernwälder“ der nördlichen Kalkalpen belegte Dipl. Biol. Norbert HÖLZEL, München, daß selbst Waldgesellschaften, die vom Ertrag her nur eine geringe forstwirtschaftliche Bedeutung haben, höchst schutzwürdig und zugleich hochgradig gefährdet seien. In der Regel handelt es sich bei diesen Beständen um Schutzwälder mit hohem Sanierungsbedarf. Die Maßnahmen sollten jedoch dringendst unter der notwendigen Berücksichtigung naturschutzfachlicher Zielvorstellungen erfolgen. Nur zu oft sei den Forstbehörden die besondere Bedeutung dieser Wälder nicht bekannt. HÖLZEL empfahl, Sanierungen auf das wirklich notwendige Maß zu beschränken, die Entwicklungsdynamik zu fördern und eher traditionelle Nutzungsformen beizubehalten.

Über die Veränderungen der Vegetation der Kalkmagerrasen des Fränkischen Jura berichtete Dr. Thomas HAGEN, München. Der Referent hatte im Verlauf einer mehr als dreijährigen Freilandarbeit die dortigen Pflanzengesellschaften erhoben und mit historischen, bis zu dreißig Jahren zurückliegenden Aufnahmen verglichen. Als wichtigstes Ergebnis nannte Dr. Hagen die Feststellung, daß die Artenzahlen insgesamt zurückgegangen seien. Es sei auch zu einem Ausfall der sogenannten „Charakterarten“ gekommen, also der Arten, die besonders kennzeichnend seien für die an extreme Nährstoffverhältnisse und an Trockenstandorte angepassten Pflanzengesellschaften der Kalkgebiete. Hingegen stellte der Referent eine Zunahme von Arten fest, die sich bei Beweidung nicht entwickeln könnten. Den Zusammenhang zwischen den festgestellten Vegetationsveränderungen und dem Wegfall historischer Nutzungsformen belegte auch die Zunahme von Strauch- und Gehölzarten. Insgesamt seien ein deutlicher Flächenrückgang der Kalkmagerrasen und eine starke innere Veränderung der Artenzusammensetzung festzustellen.

Zu einem ganz ähnlichen Ergebnis kam Dr. Hagen FISCHER, Erlangen. Ebenfalls auf der Basis des Vergleichs historischer Vegetationsaufnahmen mit der jetzigen Situation stellte er in einer Untersuchung über die Sandmagerrasen Nordbayerns fest, daß rund 30 % der ehemaligen Flächen vernichtet waren. Dr. Fischer wies ebenfalls einen Rückgang der Artenzahl nach. Darüber hinaus belegte er mit Hilfe von statistischen Verfahren den negativen Einfluß von Nährstoffeinträgen aus der Luft und von sauren Niederschlägen.

Auf die Bedeutung der Nährstoffverhältnisse für die Entwicklung voralpiner Kalkmagerrasen und Streuwiesen ging

Dr. Antje JANSEN, Waldkraiburg, ein. Über die Analyse der Nährstoffgehalte im Pflanzenmaterial ließen sich, so die These der Referentin, genaue Rückschlüsse ziehen über stattfindende Standortveränderungen. Mit der von ihr entwickelten Methode de Diagnose von Pflanzengesellschaften lasse sich sozusagen ein Frühwarnsystem entwickeln. Es könne so rasch die Notwendigkeit von Pflegemaßnahmen erkannt werden. Auch lasse sich die Art der Maßnahme festlegen, um die gewünschte Verschiebung im Spektrum der verfügbaren Nährstoffe zu erreichen. All dies führe zu einer Optimierung der Pflegemaßnahmen und zum effizienteren Einsatz der Naturschutzmittel.

Abschließend erläuterte Dipl. Geogr. Sigrid HILGER, Laufen, den Einsatz des Geographischen Informationssystem an der ANL. Mit Hilfe dieser hochentwickelten, rechnergeschützten Technik, habe sich die ANL zu einer wichtigen Schnittstelle zwischen allen, an den Salzachuntersuchungen beteiligten Gruppen entwickelt.

Insgesamt zeigte die Veranstaltung eindrucksvoll das hohe wissenschaftliche Niveau der Naturschutzforschung der ANL. Das Ziel, so Seminarleiter Fuchs, angewandte Forschung für den Naturschutz zu betreiben und zugleich konkrete, für die Praxis verwertbare Ergebnisse zu erbringen, sei in hohem Maße erreicht worden. Gleichwohl seien noch sehr viele Anstrengungen nötig, um die wissenschaftlichen Ergebnisse dann auch tatsächlich in die Praxis umzusetzen.

(Manfred Fuchs, ANL)

8. - 9. November 1994 Eching

Seminar CITES-Praxis

Zum Thema:

Seit der Umsetzung des Washingtoner Artenschutz-Übereinkommens in gültiges Recht ist der Handel mit gefährdeten Tier- und Pflanzenarten bzw. daraus hergestellten Erzeugnissen strengen Regelungen unterworfen. Von einigen Ausnahmen abgesehen sind Weitergabe oder Verkauf von geschützten Exemplaren nur mit einem bestimmten Dokument möglich, das den legalen Erwerb bescheinigt: der CITES-Bescheinigung (CITES = Convention on International Trade of Endangered Species).

Die Ausstellung der CITES-Bescheinigungen durch die Landratsämter ist aufgrund der komplexen Vorschriften nicht selten fehlerhaft und erfolgt zum Teil auch unter Vortäuschung falscher Tatsachen. Illegal eingeführte Exemplare von geschützten Arten werden dadurch quasi legalisiert. Ziel der Veranstaltung ist es deshalb, Fehlermöglichkeiten beim Umgang mit diesen Dokumenten aufzuzeigen und die CITES-Praxis zu verbessern.

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in das Thema (Dr. Joswig, ANL).- Der internationale Handel mit geschützten Tierarten: Umfang, illegale Aktivitäten, Vollzugsdefizite (Böhmer).- Der internationale Handel mit geschützten Pflanzenarten (Schwerpunkt: Orchideen und Sukkulente): Umfang, illegale Aktivitäten, Vollzugsdefizite (Dr. Grimm).- Der Vollzug der Artenschutzvorschriften am Beispiel ausgewählter Gruppen: 1. Greifvögel und Papageien (Schwarzer).- 2. Reptilien (Jungwirth).- CITES-Praxis. Rechtliche Grundlagen, Ausstellen und Prüfen von CITES-Dokumenten; Fehlermöglichkeiten, Fälschungen, Hinweise für den Vollzug; Übungen zur CITES-Praxis; Besprechung der Ergebnisse (Weitzel).-

28. Nov. - 02. Dezember 1994 Laufen

Lehrgang 2.1

Naturschutzvermittlung - Medieneinsatz und Arbeitsorganisation

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Herzog, ANL).- Vorstellung der Teilnehmer.- Definition von persönlichen Zielen und Aufgaben; Analyse der persönlichen Stärken und Schwächen; Analyse der persönlichen Arbeitssituation; Arbeitsplanung; Prioritätensetzung, persönliche Zeitplanung, systematische Planung (Schmidt).- Präsentation und dafür geeignete Medien mit Übungen (Schmidt, Herzog).- Vorstellen, d.h. präsentieren der Übungsergebnisse - mit Videoaufzeichnung.- Die Vortragsgestaltung; Statement/Vortrag, Ausarbeiten eines Kurzvortrages (Herzog).- Einzelvorträge und Besprechung, mit Videoaufzeichnung.- Öffentlichkeitsarbeit (Herzog).- Schlußbesprechung.-

02. - 04. Dezember 1994

Schwarzenbruck

Lehrgang 2.5

Naturschutzwacht-Ausbildung (3. Teil)

Programmpunkte:

Begrüßung, Zusammenfassung Überblick über die Lehrinhalte der drei Kurse mit Hinweisen zur Prüfungsvorbereitung; Die ökologische Bedeutung der Lebensräume, Fließ- und Stillgewässer, Ufer, Feuchtgebiete (Jessel, ANL).- Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht, Übungen mit Fallbeispielen (Berger).- Exkursion in das Gebiet des Schwarzachtales, Lkr. Nürnberger Land, Schwerpunkte: Lebensraum Schwarzachtal, Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der örtlichen Naturschutzbeauftragten; Beratung der Landwirte bei Fördermaßnahmen, Überwachung der amtlichen

Biotopkartierung (Pühl, Meisner).- Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Naturschutzwacht, Schwerpunkte: Aufbau und Einordnung des Naturschutzrechts, Überwachung von Ge- und Verboten in der freien Landschaft, Betretungsrechte in der freien Landschaft, Überblick über Schutzgebietskategorien und Schutzbestimmungen (Brey).-

05. - 07. Dezember 1994 Laufen

Lehrgang 1.15

Artenschutz im Naturschutzvollzug

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung in das Thema (Dr. Joswig, ANL).- Artenschutzrecht I; Artenschutzrecht II (Himmelsbach, StMLU).- Geschützte Tierarten im Naturschutzrecht von EU, Bund und Bayern (Krämer).- Geschonte Tierarten im Jagd- und Fischereirecht von Bund und Bayern (Joswig).- Geschützte Pflanzenarten im Naturschutzrecht von EU, Bund und Bayern (Zahlheimer).- Dokumente im Artenschutzvollzug (Dr. Joswig).-

Mitwirkung der ANL-Referenten bei anderen Veranstaltungen sowie Sonderveranstaltungen der ANL

18. Januar 1994
„Schulumfeld-Gestaltung“
Schulamt Traunstein
Traunstein
(HERINGER)

21. Januar 1994
„Wieviel Natur braucht der Mensch?“
Hessisches Naturschutz-Zentrum
Wetzlar
(HERINGER)

2. Februar 1994
„Heimatliches in der Natur
wiedergewinnen“
Münchner Kleingärtnerverband
München
(HERINGER)

8. Februar 1994
„Die Rolle der Landwirtschaft im
Naturhaushalt“
Bayer. Bauernverband
Weilham
(HERINGER)

17. Februar 1994
„Natur geht in die Schule“
Grund- u. Hauptschule Freilassing
Freilassing
(HERINGER)

22. Februar 1994
„Schöpfungsverantwortung in der
Gemeinde“
Kath. Kreisbildungswerk BGL
Bayerisch Gmain
(WÖRNLE)

1. März 1994
„Der Umweltbeauftragte der Gemeinde -
Anwalt der Natur“
Evangelische Akademie Tutzing
Tutzing
(HERINGER)

7. - 8. März 1994
„Expertenworkshop: Berücksichtigung
der naturschutzrechtlichen Eingriffsrege-
lung bei der Bauleitplanung und bei der
Zulässigkeit von Vorhaben“
Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)
in Zusammenarbeit mit dem Bundes-
ministerium für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit (BMU) und dem
Umweltbundesamt (UBA)
Berlin
(JESSEL)

10. März 1994
„Gehölze und Tierwelt“
Bund Deutscher Landschaftsarchitekten,
Landesverband Bayern
Dießen/Ammersee
(JOSWIG)

11. März 1994
„Ausbildung der Fachwirte Naturschutz
und Landschaftspflege“
Norddeutsche Naturschutzakademie/
Umwelt-Akademie Sachsen Anhalt
Stadtroda
(HERZOG)

16. März 1994
„Grundlagen des Naturschutzes“
Bayerische Verwaltungsschule
Holzhausen a. A.
(HERZOG)

19. März 1994
„Exkursionsleitung - Beispiele guter
ökologischer Einbindung kirchlich-
öffentlicher Bauten“
Sachausschuß Schöpfung und Umwelt
der Diözese München-Freising
Salzach-Hügelland
(HERINGER)

21. März 1994
„Eröffnungsansprache anlässlich der
Veranstaltung: Private und historische
Gärten in Bayern“
Landsberg a. Lech
(GOPPEL)

23. März 1994
„Schulumfeldgestaltung“
Schulamt Miesbach
Miesbach
(HERINGER)

7. April 1994
„Lehrauftrag: Thüringische Rhön“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)

13. April 1994
„Prüfungsabnahme: Fachwirt/Fachwirtin
Naturschutz und Landschaftspflege -
Landschaftspflege, ökologische Grund-
lagen“
Regierung von Schwaben
Haarburg
(HERZOG)

14. April 1994
„Lehrauftrag: Thüringische Rhön“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)

20. April 1994
„Lebensraum Obstgarten“
Kreisverband für Gartenbau und
Landespflege
Neuburg/Donau
(HERINGER)

21. April 1994
„Lehrauftrag: Thüringische Rhön“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)

27. April 1994
„Plädoyer für eine regionale Esskultur -
ökologischer Aspekt“
Landvolkshochschule Niederrhein
Niederrhein
(HERINGER)

28. April 1994
„Lehrauftrag: Thüringische Rhön“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)

30. April 1994
„Referat bei Festveranstaltung anlässlich
der Verabschiedung von Natur- und
Landschaftsführern“
Zwiesel
(GOPPEL)

2. Mai 1994
„Exkursion: Natur im Haarmoos“
Realschule Schönau/Königssee
Haarmoos
(PREIß)

3. Mai 1994
„Führung: Schulumfeldgestaltung ANL“
Arbeitskreis Umwelterziehung
Rosenheim
Laufen
(HERINGER)

5. Mai 1994
„Lehrauftrag: Naturschutz und
Landschaftspflege“
Bayerische Verwaltungsschule
Holzhausen a. A.
(GOPPEL)

6. - 8. Mai 1994
„Workshop: Natur empfinden durch
Malen und Zeichnen“
Umweltladen Mitte von Berlin und ANL
Lychensee, Himmelpfort
(HERZOG)

15. Mai 1994
„Exkursion: Erlebnisraum Salzach“
Österreichischer Naturschutzbund
Salzachtal
(HERINGER)

19. Mai 1994
„Lehrauftrag: Thüringische Rhön“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)

26. - 27. Mai 1994
„Mitwirkung an projektbegleitendem
Expertenkolloquium: Methodik der
Eingriffsregelung“
Institut für Landschaftspflege und
Naturschutz der Universität Hannover
Hannover
(JESSEL)

28. Mai 1994
„Preisgericht: Vom Wissen zum Handeln - Bundes-Umweltwettbewerb“
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
Bonn
(HERINGER)
9. Juni 1994
„Biologische Entwicklung und nachhaltige Entwicklung“
Deutscher Naturschutztag
Aachen
(VOGEL)
11. Juni 1994
„Exkursion: Beispiel für Schulwandertage“
Schulamts Vilsbiburg
Salzachhügelland
(HERINGER)
15. Juni 1994
„Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Bundeswehr“
Heeres-Amt Köln
Truppenübungsplatz Baumholder
(WÖRNLE)
16. - 21. Juni 1994
„Exkursionsleitung/Organisation: Bilateraler Nationalpark Thayatal“
Arbeitsgemeinschaft der Naturschutzreferenten Bayern
Znaim, Tschechien
(HERZOG)
21. Juni 1994
„Betreuung einer Schülergruppe: Was ist Naturschutz und warum brauchen wir Naturschutz?“
Staatliche Fachoberschule Schönbrunn, Agrarbildungszentrum
Laufen
(MALLACH)
22. Juni 1994
„Ökologische Aspekte der Umweltberatung“
Verband deutscher Biologen
München
(HERINGER)
23. Juni 1994
„Schulumfeldgestaltung“
Schulamts Erding
Erding
(HERINGER)
23. Juni 1994
„Instrumente einer ökologisch orientierten Planung - Stand und Perspektiven“
Fachhochschule Anhalt
Bernburg/Sachsen-Anhalt
(JESSEL)
25. Juni 1994
„Lebensräume unserer Kulturlandschaft“
Deutscher Alpenverein
Nürnberg
(PREIß)
25. Juni 1994
„Rechtliche Grundlagen des Biotopschutzes“
Deutscher Alpenverein
Nürnberg
(JOSWIG)
29. Juni 1994
„Naturerlebnis: Amphibien“
Kindergarten Laufen
Laufen
(JOSWIG)
18. Juli 1994
„Exkursion: Lehrbeispiele in der Natur“
Berufsschullehrer München
Salzachhügelland
(HERINGER)
21. Juli 1994
„Mitwirkung in projektbegleitender Arbeitsgruppe: Entwicklung eines Berufsbildes einschließlich Fortbildung für eine hauptamtliche Naturwacht in den Großschutzgebieten Deutschlands“
WWF Naturschutzstelle Ost, Potsdam
Frankfurt
(JESSEL)
21. Juli 1994
„Naturerlebnis: Haarmoos“
Realschule Freilassing
Haarmoos
(JOSWIG)
21. Juli 1994
„Lehrwanderung um den Abtsee und durch das Haarmoos“
Mädchenrealschule Freilassing
Laufen/Umgebung
(MALLACH)
3. August 1994
„Exkursion/Spieltag: Natur erleben“
Stadt Laufen
Salzachhügelland
(HERINGER)
9. August 1994
„Exkursion: Einen Fluß erleben“
Stadt Laufen
Laufen/Salzach
(WÖRNLE)
12. August 1994
„Exkursion: Natur mit allen Sinnen erleben“
Kolping und Frauenbund Berchtesgaden
Nationalpark Berchtesgaden/Endstal
(WÖRNLE)
15. August 1994
„Exkursion: Die Naturlandschaft des Nationalparks Berchtesgaden“
Birdlife International
Nationalpark Berchtesgaden/Halsalm
(WÖRNLE)
23. August 1994
„Naturerlebnis: Leben am Teich“
Stadt Laufen
Laufen
(JOSWIG)
7. September 1994
„Ökologische Rahmenbedingungen der Landwirtschaft“
Staatl. Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten München
München/Grub
(HERINGER)
15. September 1994
„Dorfökologie“
Stadt Erfurt
Erfurt
(HERINGER)
15. - 18. September 1994
„Informationsstand: GaLa-Bau-Messe“
Garten- und Landschafts-Bau
Nürnberg
(JOSWIG)
16. - 19. September 1994
„Ausstellung zu Workshops: Natur empfinden durch Malen und Zeichnen“
Bezirksamt Mitte von Berlin und ANL
Berlin
(HERZOG)
18. September 1994
„Private historische Gärten in Bayern“
Kloster Walderbach
(GOPPEL)
19. September 1994
„Lehrwanderung für eine Studentengruppe: Landschaftsökologie und Naturschutzprobleme rings um Laufen sowie im Schönramer Filz“
Fachhochschule Wiesbaden, FB Gartenbau und Landespflege
Laufen/Umgebung
(MALLACH)
22. September 1994
„Lehrwanderung: Landschaftsökologie und Naturschutzprobleme rings um Laufen sowie im Schönramer Filz“
Fortbildungsinstitut der Bayerischen Polizei Airing
Laufen/Umgebung
(MALLACH)
30. September 1994
„Landschaft als Psychotop“
Forum österr. Wissenschaftler für Umweltschutz
Krems/Albrechtsberg
(HERINGER)
8. Oktober 1994
„Fachliche und didaktische Ansätze sowie praktische Erfahrungen in der naturschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit“
Hessische Vereinigung für Naturschutz und Landschaftspflege
Wetzlar
(WÖRNLE)

11. Oktober 1994
„Lebensraum Obstgarten“
Kreisverband für Gartenbau und
Landespflege
Prien
(HERINGER)
13. Oktober 1994
„Exkursion: Arten- und Biotopschutz“
Fortbildungsinstitut der Bayer. Polizei
Ainring
Schönramer Filz, Straß
(JOSWIG)
17. Oktober 1994
„Lehrauftrag: Umweltschutz“
Fachhochschule Rosenheim
Rosenheim
(GOPPEL)
20. Oktober 1994
„Kongreß: Auswirkungen von
Kanalkraftwerken und Flußstauungen
aus ökologischer und
naturschutzfachlicher Sicht“
Verein Deutscher Ingenieure
München
(FUCHS)
24. Oktober 1994
„Lehrauftrag: Umweltschutz“
Fachhochschule Rosenheim
Rosenheim
(GOPPEL)
24. - 25. Oktober 1994
„Mitwirkung an Expertenkolloquium:
Alpen - UVP - Notwendigkeit,
Anforderungen und Perspektiven einer
spezifischen UVP für den Alpenraum“
Europäische Akademie Bozen und
Ressort für Arbeit, Umwelt und
Landschaftsschutz der Autonomen
Provinz Bozen - Südtirol
Bozen
(JESSEL)
25. Oktober 1994
„Ökologische Belange der
Dorferneuerung“
Teilnehmergemeinschaft
Untrasried/Allgäu
(HERINGER)
25. Oktober 1994
„Schutz von Tier- und Pflanzenarten -
Rechtsgrundlagen und Praxis“
Verband Deutscher Biologen
München
(JOSWIG)
25. Oktober 1994
„Naturschutz und Forstwirtschaft in der
BRD“
Besuchergruppe japanischer Forstleute
Laufen
(MALLACH)
28. Oktober 1994
„Lehrauftrag: Zoologische
Bestimmungsübungen“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)
4. November 1994
„Lehrauftrag: Zoologische
Bestimmungsübungen“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)
6. November 1994
„Lehrwanderung: Das Schönramer Filz“
Kolpingfamilie Pfarrkirchen
Laufen/Umgebung
(MALLACH)
10. November 1994
„Flächenschutz in der
Naturschutzpraxis“
Oberösterreichische Umweltakademie
Linz
(FUCHS)
11. November 1994
„Lebensraum Obstgarten“
Kreisverband für Gartenbau und
Landespflege
Roth/Nürnberg
(HERINGER)
14. November 1994
„Bekämpfungsmaßnahmen an Vögeln in
Deutschland - eine Übersicht“
Naturschutzbund, Dt. Rat für
Vogelschutz
Gut Sunder
(JOSWIG)
18. November 1994
„Lehrauftrag: Zoologische
Bestimmungsübungen“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)
21. - 22. November 1994
„Grundlagen des Naturschutzes -
Ausbildung für Greenkeeper“
Deula Bayern
Freising
(HERZOG)
22. November 1994
„Siedlungsökologie“
Autonome Provinz Südtirol-Bozen,
Umweltreferat
Bozen
(HERINGER)
23. November 1994
„Landschaftspflege am Chiemsee“
Chiemseekonferenz
Bernau
(HERINGER)
24. November 1994
„Exkursion: Grundlagen des
Naturschutzes - Ausbildung für
Greenkeeper“
Deula Bayern
Freising
(HERZOG)
25. November 1994
„Lehrauftrag: Zoologische
Bestimmungsübungen“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)
28. - 29. November 1994
„Mitwirkung in projektbegleitender
Arbeitsgruppe: Entwicklung eines
Berufsbildes einschließlich Fortbildung
für eine hauptamtliche Naturwacht in
den Großschutzgebieten Deutschlands“
WWF-Naturschutzstelle Ost, Potsdam
Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin,
Außenstelle Neuhaus
(JESSEL)
10. Dezember 1994
„Ökonomie braucht Ökologie -
Prinzipien der Umweltbildung“
Akademie für Mittel- und Osteuropa
Budapest
(HERINGER)
12. - 14. Dezember 1994
„Workshop: Ecological guidelines for
the protection of living resources“
Research Center for Agricultural and
Forest Environment
Turew/Polen
(VOGEL)
16. Dezember 1994
„Lehrauftrag: Zoologische
Bestimmungsübungen“
Fachhochschule Weihenstephan
Weihenstephan
(VOGEL)
19. Dezember 1994
„Festvortrag bei der
Gründungsveranstaltung der
Sächsischen Akademie für Natur und
Umwelt“
Bad Muskau
(GOPPEL)

Forschungsvergabe

(Stand: Dezember 1995)

1995 abgeschlossene Arbeiten:

CARL, Michael:

Das Salzachauen-Ökosystem - Bewertung des Ist-Zustandes anhand ausgewählter Gruppen der terrestrischen und aquatischen Fauna.

HEIßENHUBER, Alois:

Projektstudie zur Konzeption und zum Aufbau geschlossener Energiekreisläufe unter Einschluß der Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Laufen/Straß.

HILGER, Sigrid:

Dokumentation und Auswertung der Salzach - Daten mittels GIS - Ökosystemstudie „Salzach“

HÖLZL, Norbert:

Schneeheide - Kiefernwälder der nördlichen Kalkalpen

IFANOS - Institut für angewandte ökologische Studien: Konzept zur Auswertung der geobotanischen Dauerbeobachtungsflächen in ausgewählten Biotopen in Bayern - Exemplarische Auswertung eines Sandmagerrasentransekts

KÖSTLER, Evelin:

Ergänzende Bearbeitung zur Monographie „Haarmoos“

KARRLEIN, Michaela:

Vergleichende Dokumentation zur Avifauna von Auwäldern (Salzach, Donau, Lech, Alz)

LANG, Stefan:

Erstellung von Kartenmaterial über den historischen Zustand der Salzach

MARSCHALEK, Heinz:

Koordination, Aufbau, Einrichtung, Dokumentation und Erstaufnahme des Feldflora-Reservates auf den Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Laufen, Straß.

SCHUSTER, Hans-Jürgen,

STÖCKLEIN Bernd:

Erstellung eines Pflege- und Entwicklungsplanes für die Flächen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Laufen/Straß.

SPITZAUER, Karl:

Echolotmessungen der Fischfauna im Abtsee

ZWINGLER, Franz:

Bodenchemische und bodenphysikalische Untersuchungen an ausgewählten Standorten auf den Flächen der Lehr- und Forschungsstation Laufen/Straß.

Mitglieder des Präsidiums und des Kuratoriums

(4. Amtsperiode: 4.1.92-3.1.97)

Stand: Mai 1996

Mitglieder des Präsidiums:

Vorsitzende:

Staatsminister Dr. Thomas Goppel, MdL
Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
Rosenkavalierplatz 2
81925 München

Stv.: Staatssekretär Willi Müller, MdL
Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
Rosenkavalierplatz 2
81925 München

Vertreter der kommunalen Spitzenverbände:

Landrat Dr. Joachim Gillessen
Landratsamt München
Maria-Hilf-Platz 17
81541 München

Stv.: 1. Bürgermeister Heribert Thalmair
Rathaus
82319 Starnberg

Vertreter der überregional tätigen Verbände:

Dipl.-Forstwirt Hubert Weinzierl Vorsitzender
des Bundes Naturschutz
in Bayern e. V.
Postfach 40
94343 Wiesenfelden - Schloß

Stv.: Ludwig Sothmann
Landesbund für Vogelschutz in Bayern e. V.
Christoph-Sturm-Str. 22
91161 Hilpoltstein

Vertreter des Kuratoriums im Präsidium:

Prof. Dr. Ulrich Ammer
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung
und Naturschutz der
Ludwig-Maximilian-Universität München
85354 Freising-Weihenstephan

Stv.: Josef Rottenaicher
Umweltbeauftragter der Diözese Passau
Domplatz 4
94032 Passau

Weitere Vertreter des Kuratoriums:

Prof Dipl.-Ing. Reinhard Grebe
Landschaftsarchitekt, BDLA
Lange Zeile 8
90419 Nürnberg

Stv.: Karl Jörg Wohlhüter
Bayerischer Rundfunk
Rundfunkplatz I
80335 München

Vertreter der Verbände der Land- und Forstwirtschaft:

Senator Ludwig Dinkel
Dorfstraße 3
82216 Malching

Stv.: Senator Karl Groenen
Bayerischer Bauernverband
Bündhof
97638 Mellrichstadt

Schriftführer:

LMR Walter Brenner
Bayer. Staatsministerium für
Landesentwicklung und Umweltfragen
Rosenkavalierplatz 2
81925 München

Kuratorium:

Vorsitzender:

Prof. Dr. Ulrich Ammer
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und
Naturschutz der
Ludwig-Maximilian-Universität München
85354 Freising-Weihenstephan

Weitere Mitglieder:

Prof. Dr. Andreas Bresinsky
Lehrstuhl f. Botanik u. Botanischer Garten
der Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
93053 Regensburg

Senator Ludwig Dinkel
Dorfstraße 3
82216 Malching

Prof Dipl.-Ing. Reinhard Grebe
Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e. V.
Lange Zeile 8
90419 Nürnberg

Lothar Gössinger
Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V.
Reitweg 14
82347 Bernried

Manfred Hoke
Industrie- und Handelskammer
für München und Oberbayern
Max-Joseph-Straße 2
80333 München

Prof. Dr. Joachim Klaus
Universität Erlangen-Nürnberg,
Volkswirtschaftliches Institut
Lange Gasse 20
90403 Nürnberg

Prof. Dr. Arnulf Melzer
Limnologische Station Iffeldorf
Hofmark 3
82393 Iffeldorf

PD Dr. Werner Nezdal
Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Botanik und
Pharmazeutische Biologie
Staudtstraße 5
91058 Erlangen

Josef Rottenaicher
Umweltbeauftragter der Diözese Passau
Domplatz 4
94032 Passau

Prof. Dr. Ernst-Detlef Schulze
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Pflanzenökologie
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth

Prof Dr. Hanns-Jürgen Schuster
Fachhochschule Weihenstephan
Fachbereich Landschaftspflege
85354 Freising

Prof. Dr. Otto Siebeck
Zoologisches Institut der Universität
München/Limnologische Station Seoon
Schulstraße 3
83370 Seoon

Dipl.-Ing. Franz Speer
Beauftragter für Natur- und Umweltschutz
im Deutschen Alpenverein e. V.
Von-Kahr-Straße 2-4
80997 München

Prof. Dr. Friedrich Wilhelm
Geographisches Institut der Universität
München
Luisenstraße 37
80333 München

Karl Jörg Wohlhüter
Bayerischer Rundfunk
Rundfunkplatz 1
80335 München

Personal der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

(Stand Oktober 1995)

Direktor:

Dr. Goppel Christoph,
Diph.-Ing. Landespflege

Mitarbeiter:

Auer Ludwig, Kraftfahrer
Brandner Willi, Verw.-Ang.
Braun, Ludwig, Reg.-Amtsrat,
Verw. Dipl.-Inh.
Brüderl Christina, Verw.-Ang.
Ehinger Josef, Verw.-Ang.
Fuchs Manfred, Dipl.-Biologe, Reg.-Dir.
Henkels Petra, techn.-Ang.
Dr. Heringer Josef, Dipl.-Gärtner
Landschaftsarchitekt, Oberreg.-Rat
Herzog Reinhart, Dipl.-Ing. (FH)
Landespflege Gartenamtsrat
Höhne Margaretha, Verw.-Ang.
Hogger Sigrun, Verw.-Ang.
Jessel Beate, Dipl.-Ing.
Landespflege, Reg.-Rätin
Dr. Joswig Walter, Dipl.-Biologe,
Oberreg.-Rat
Dr. Mallach Notker, Dipl.-Forstwirt,
Dipl.-Volkswirt, Forstoberrat
Dr. Manhart Christof, Dipl.-Biologe, w. A.
Dr. Miller, Christine, wiss. Ang.
Netz Hermann, techn. Ang.
Dr. Preiß Herbert, Biologe, Oberreg.-Rat
Reschberger Sabine, Verw.-Ang.
Reschberger Regina, Verw.-Ang.
Schauer Marlene, Verw.-Ang.
Schmidt Christiane, Arb.
Schmidt Josef, Hausmeister
Seitz Beate, Verw.-Ang.
Dr. Stettmer Christian, Dipl.-Biologe, w. A.
Surrer Thekla, Verw.-Ang.
Urban Irmgard, Arb.
Wallner Renate, Verw.-Ang.
Wörnle Peter, Dipl.-Ing. Landespflege,
Reg.-Dir.
Zimmermann Marianne, Dipl.-Verw.
Wirtin, RA.

Stand: September 1996

Laufener Seminarbeiträge (LSB) (Tagungsberichte)

Zu ausgewählten Seminaren werden Tagungsberichte erstellt. In den jeweiligen Tagungsberichten sind die ungekürzten Vorträge eines Fach- bzw. wissenschaftlichen Seminars abgedruckt.

Diese Tagungsberichte sind ab 1/82 in „Laufener Seminarbeiträge“ umbenannt worden.

2/78 Begrünungsmaßnahmen im Gebirge.	(vergriffen)
3/79 Seenforschung in Bayern.	(vergriffen)
4/79 Chance für den Artenschutz in Freilichtmuseen.	(vergriffen)
5/79 Ist Pflege der Landschaft erforderlich?	(vergriffen)
6/79 Weinberg-Flurbereinigung und Naturschutz.	DM 8,-
7/79 Wildtierhaltung in Gehegen.	DM 6,-
1/80 Tierökologische Aspekte im Siedlungsbereich.	(vergriffen)
2/80 Landschaftsplanung in der Stadtentwicklung, in dt. und engl. Ausgabe.	DM 9,-/11,-
3/80 Die Region Untermain – Region 1 – Die Region Würzburg – Region 2 –	DM 12,-
4/80 Naturschutz und Recht.	(vergriffen)
5/80 Ausbringung von Wildpflanzen.	(vergriffen)
6/80 Baggerseen und Naturschutz.	(vergriffen)
7/80 Geoökologie und Landschaft.	(vergriffen)
8/80 Freileitungsbau und Belastung der Landschaft.	(vergriffen)
9/80 Ökologie und Umwelthygiene.	DM 15,-
1/81 Stadtökologie.	(vergriffen)
2/81 Theologie und Naturschutz.	DM 5,-
3/81 Greifvögel und Naturschutz.	DM 7,-
4/81 Fischerei und Naturschutz.	(vergriffen)
5/81 Fließgewässer in Bayern.	(vergriffen)
6/81 Aspekte der Moornutzung.	(vergriffen)
7/81 Beurteilung des Landschaftsbildes.	(vergriffen)
8/81 Naturschutz im Zeichen knapper Staatshaushalte.	DM 5,-
9/81 Zoologischer Artenschutz.	DM 10,-
10/81 Naturschutz und Landwirtschaft.	(vergriffen)
11/81 Die Zukunft der Satzung.	DM 8,-
12/81 Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten.	(vergriffen)
13/81 Seminarergebnisse der Jahre 76-81.	(vergriffen)
1/82 Der Mensch und seine städtische Umwelt- humanökologische Aspekte.	(vergriffen)
2/82 Immissionsbelastungen ländlicher Ökosysteme.	(vergriffen)
3/82 Bodennutzung und Naturschutz.	DM 8,-
4/82 Walderschließungsplanung.	DM 9,-
5/82 Feldhecken und Feldgehölze.	DM 25,-
6/82 Schutz von Trockenbiotopen – Buckelfluren.	DM 9,-
7/82 Gewissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz.	(vergriffen)
8/82 Forstwirtschaft unter Beachtung forstlicher Ziele und der Naturschutzgesetzgebung.	(vergriffen)
9/82 Waldweide und Naturschutz.	(vergriffen)
1/83 Dorfköologie – Das Dorf als Lebensraum/ +1/84 Dorf und Landschaft, Sammelbd.	(vergriffen)
2/83 Naturschutz und Gesellschaft.	DM 8,-
3/83 Kinder begreifen Natur.	(vergriffen)
4/83 Erholung und Artenschutz.	DM 16,-
5/83 Marktwirtschaft und Ökologie.	(vergriffen)
6/83 Schutz von Trockenbiotopen – Trocken- rasen, Triften und Hutungen.	DM 9,-
7/83 Ausgewählte Referate zum Artenschutz.	DM 14,-
8/83 Naturschutz als Ware – Nachfrage durch Angebot und Werbung.	(vergriffen)
9/83 Ausgleichbarkeit von Eingriffen in den Naturhaushalt.	(vergriffen)
1/84 siehe 1/83	
2/84 Ökologie alpiner Seen.	DM 14,-
3/84 Die Region 8 – Westmittelfranken.	DM 15,-
4/84 Landschaftspflegliche Almwirtschaft.	DM 12,-
5/84 Schutz von Trockenbiotopen – Trockenstandorte aus zweiter Hand.	(vergriffen)
6/84 Naturnaher Ausbau von Grünanlagen.	DM 9,-
7/84 Inselökologie – Anwendung in der Planung des ländlichen Raumes.	DM 16,-
1/85 Rechts- und Verwaltungsaspekte der naturschutz- rechtlichen Eingriffsregelung.	DM 11,-
2/85 Wasserbau – Entscheidung zwischen Natur und Korrektur.	DM 10,-
3/85 Die Zukunft der ostbayerischen Donaulandschaft.	DM 19,-
4/85 Naturschutz und Volksmusik.	DM 10,-
1/86 Seminarergebnisse der Jahre 81-85.	DM 7,-
2/86 Elemente der Steuerung und der Regulation in der Pelagialbiozönose.	DM 16,-
3/86 Die Rolle der Landschaftsschutzgebiete.	DM 12,-
4/86 Integrierter Pflanzenbau.	DM 13,-

Fortsetzung: Laufener Seminarbeiträge

5/86 Der Neuntöter – Vogel des Jahres 1985. Die Saatkrähe – Vogel des Jahres 1986.	DM 10,-
6/86 Freileitungen und Naturschutz.	DM 17,-
7/86 Bodenökologie.	DM 17,-
8/86 Dorfköologie: Wasser und Gewässer.	(vergriffen)
9/86 Leistungen und Engagement von Privatpersonen im Naturschutz.	DM 5,-
10/86 Biotopverbund in der Landschaft.	DM 23,-
1/87 Die Rechtspflicht zur Wiedergutmachung ökologischer Schäden.	DM 12,-
2/87 Strategien einer erfolgreichen Naturschutz- politik.	DM 12,-
3/87 Naturschutzpolitik und Landwirtschaft.	DM 15,-
4/87 Naturschutz braucht Wertmaßstäbe.	DM 10,-
5/87 Die Region 7 – Industrieregion Mittelfranken	DM 11,-
1/88 Landschaftspflege als Aufgabe der Land- wirte und Landschaftsgärtner.	DM 10,-
2/88 Dorfköologie: Wege und Einfriedungen.	DM 15,-
3/88 Wirkungen von UV-B-Strahlung auf Pflanzen und Tiere.	DM 13,-
1/89 Greifvogelschutz.	DM 13,-
2/89 Ringvorlesung Naturschutz.	DM 15,-
3/89 Das Braunkehlchen – Vogel des Jahres 1987. Der Wendehals – Vogel des Jahres 1988.	DM 10,-
4/89 Hat die Natur ein Eigenrecht auf Existenz?	DM 10,-
1/90 Einsatzmöglichkeiten der Fernerkundung in der Landschaftsökologie.	DM 13,-
2/90 Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen durch Naturschutz.	DM 12,-
3/90 Naturschutzorientierte ökologische Forschung in der BRD.	DM 11,-
4/90 Auswirkungen der Gewässerversauerung.	DM 13,-
5/90 Aufgaben und Umsetzung des Landschafts- pflegerischen Begleitplanes.	(vergriffen)
6/90 Inhalte und Umsetzung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).	DM 14,-
1/91 Umwelt/Mitwelt/Schöpfung – Kirchen und Naturschutz.	DM 11,-
2/91 Dorfköologie: Bäume und Sträucher.	DM 12,-
3/91 Artenschutz im Alpenraum	DM 23,-
4/91 Erhaltung und Entwicklung von Flußauen in Europa.	DM 21,-
5/91 Mosaik – Zyklus – Konzept der Ökosysteme und seine Bedeutung für den Naturschutz.	DM 9,-
6/91 Länderübergreifende Zusammenarbeit im Naturschutz (Begegnung von Naturschutzfach- leuten aus Bayern und der Tschechischen Republik).	DM 17,-
7/91 Ökologische Dauerbeobachtung im Naturschutz.	DM 14,-
1/92 Ökologische Bilanz von Stauräumen.	DM 15,-
2/92 Wald- oder Weideland – zur Naturgeschichte Mitteleuropas.	DM 15,-
3/92 Naturschonender Bildungs- und Erlebnistourismus. (z. Zt. vergriffen)	
4/92 Beiträge zu Natur- und Heimatschutz.	DM 21,-
5/92 Freilichtmuseen – Kulturlandschaft – Naturschutz.	DM 15,-
1/93 Hat der Naturschutz künftig eine Chance.	DM 10,-
2/93 Umweltverträglichkeitsstudien – Grundlagen, Erfahrungen, Fallbeispiele.	DM 18,-
1/94 Dorfköologie – Gebäude – Friedhöfe – Dorfzäune sowie ein Vorschlag zur Dorfbiotopkartierung.	DM 25,-
2/94 Naturschutz in Ballungsräumen.	DM 16,-
3/94 Wasserkraft – mit oder gegen die Natur.	DM 19,-
4/94 Leitbilder, Umweltqualitätsziele, Umweltstandards.	DM 22,-
1/95 Ökospensoring – Werbestrategie oder Selbstverpflichtung?	DM 15,-
2/95 Bestandsregulierung und Naturschutz.	DM 16,-
3/95 Dynamik als ökologischer Faktor.	DM 15,-
4/95 Vision Landschaft 2020.	DM 24,-
1/96 Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes – naturschutzfachliche Anforderungen	DM 15,-
2/96 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung – Praxis und Perspektiven	DM 22,-
3/96 Biologische Fachbeiträge in der Umweltplanung	DM 24,-
4/96 GIS in Naturschutz und Landschaftspflege	DM 15,-
5/96 Persönlichkeiten und Prominente nehmen Stellung zum Naturschutz und zur Akademie	DM 8,-

Inhalte der zuletzt erschienenen LSB:

2/95 Bestandsregulierungen und Naturschutz

- JOSWIG, Walter: Bestandsregulierungen und Naturschutz – ein Überblick.
- JOSWIG, Walter: Welchen Kriterien sollen Bestandsregulierungen genügen? (Ergebnisse der Podiumsdiskussion).
- HARTMANN, Sibylle: Ökologische Grundlagen von Bestandsregulierungen: Populationsdynamik mit und ohne Einflüsse von Beutegreifern bzw. des Menschen.

Fortsetzung: LSB 2/95

- KLUPP, Robert: Regulation von Weißfischbeständen in stehenden Gewässern.
- STADLER, Susanne: Müssen Eichhörnchen und Siebenschläfer bekämpft werden? – Ein Situationsbericht aus dem österreichischen Bundesland Salzburg.
- WENDT, Wolfgang: Zwischen Verfolgung und Schutz: Der Feldhamster.
- KOCH, Herbert: Bestandsregulierungen im Spannungsfeld – Die Bejagung von Schalenwild: Pro und Contra.
- BRÜCHER, Helmut: Bestandsregulierungen im Spannungsfeld – Bejagung von Graureiher und Kormoran: Pro und Contra.
- GELDHAUSER, Franz: Fischereireiche Schäden durch Graureiher und Kormorane – Abhilfe durch Bestandsregulierungen?
- STURM, Peter: Neophyten – ein Naturschutzproblem?
- WALTER, Erich: Neophyten in Süddeutschland – Artenspektrum, Herkunft, Biologie und Verbreitung.
- KOWARIK, Ingo: Sind nichteinheimische Pflanzenarten ein Problem für den Naturschutz?

3/95 Dynamik als ökologischer Faktor

- KÖSTLER, Evelin: Einführung in die Themenstellung und Seminarergebnis
- DIETERICH, Martin: Variabilität von Lebenszyklen und Metapopulationsstruktur – Überlebensstrategien von Arten in einer dynamischen Umwelt.
- STETTNER, Christian: Untersuchungen zum Biotopverbund am Beispiel der Libellen.
- MANHART, Christof: Nutzungseinfluß auf die Populationsdynamik von Spinnen in Feuchtgebieten.
- LÄSSIG, Reinhard: Der Natur auf der Spur – Interdisziplinäre Untersuchungen auf Windwurfflächen in den Schweizer Alpen.
- DETSCH, Rüdiger: Alt- und Totholzökologie als Faktor in Wald-Ökosystemen.
- BLASCHKE, Thomas: Möglichkeiten einer interdisziplinären Analyse dynamischer Prozesse mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS).
- HÖLZEL, Norbert: Dynamik von nordalpinen Trockenkiefern-wäldern – Konsequenzen für Naturschutz und Landschaftspflege.
- KÖSTNER, Barbara: Der Einfluß von Klimaänderungen auf Stoff- und Energieflüsse im Ökosystem.

4/95 Vision Landschaft 2020

- JESSEL, Beate: Einführung in das Thema und Ergebnisse des Symposiums vom 3. - 5. Mai 1995 in Eching bei München.
- HAMPICKE, Ulrich: Ökonomische Perspektiven und ethische Grenzen künftiger Landnutzung.
- MUHAR, Andreas: Plädoyer für einen Blick nach vorne – Was wir aus der Geschichte der Landschaft nicht für die Zukunft lernen können
- BURCKHARDT, Lucius: Landschaft ist transitorisch – Zur Dynamik der Kulturlandschaft.
- FALTER, Reinhard: Der Natur freien Lauf lassen – Das Paradigma Flußlandschaft.
- NOHL, Werner: Die Landschaft von morgen im Spiegel menschlicher Bedürfnisse und Werthaltungen
- BREUSTE, Jürgen: Stadtlandschaft – Wandel und Perspektiven einer Kulturlandschaft.
- GOEDECKE, Otto: Die Stadt und ihr Umland – Zur Zukunft von Stadtregionen am Beispiel der Region München.
- LORD, Regina: Landschaftsvisionen der Seele – Zum Verhältnis zwischen innerer und äußerer Landschaft.
- JESSEL, Beate: Ist künftige Landschaft planbar? Möglichkeiten und Grenzen ökologisch orientierter Planung.
- BROGGI, Mario: Aspekte der Nachhaltigkeit und Rolle regionalisierter Betrachtungsweisen.
- LANGE, Eckart: Landschaft gestern – heute – morgen: Ein digitaler Ansatz zur Visualisierung.
- HEISENHUBER, Alois: Künftige Landbewirtschaftung flächendeckend oder nur mehr auf Agrarinseln?
- AMMER, Ulrich: Leitbildorientierte Aufforstung und naturnahe Waldpflege oder Plantagenwald, Kahlschlagwirtschaft und Totalreservate?
- ROTH, Dieter; BREITSCHUH, Gerhard; ECKERT, Hans: Konzept einer effizienten, umweltverträglichen Landwirtschaft mit Vergütung ökologischer Leistungen im Agrarraum.

1/96 Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes

- KLINKERT, Ulrich: Grußwort des Parlamentarischen Staatssekretärs bei der Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- GOPPEL, Thomas: Statement des Bayerischen Staatsministers für Landesentwicklung und Umweltfragen
- HEYDEMANN, Bernd: Das Bundesnaturschutzgesetz: Bewährte Stärken und ausbaufähige Ansätze
- GLATZEL, Horst: Überlegungen des BMU zur Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes
- FISAHN, Andreas: Internationale Anforderungen an die Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes
- SCHINK, Alexander: Reformbedarf im Naturschutzrecht eine kommunale Betrachtung
- ROHLF, Dietwilt: Novellierungsbedarf beim Bundesnaturschutzgesetz aus der Sicht der Bundesländer

Fortsetzung: LSB 1/96

- UPPENBRINK Martin & RIECKEN Uwe: Besonderer Novelierungsbedarf des BNatSchG aus der Sicht der Naturschutzverwaltung des Bundes
- MEHL Ulrike: Der Gesetzentwurf der SPD-Bundestagsfraktion zur Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes (13. Wahlperiode)
- HÖFKEN Ulrike: Der Gesetzentwurf von Bündnis 90/Die Grünen zur Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes
- RÖSCHEISEN Helmut: Positionen der Naturschutzverbände zur Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes

2/96 Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung – Praxis und Perspektiven

- Ergebnisse des Seminars vom 16. - 17. März 1995
- JESSEL, Beate: Die Eingriffsregelung zwischen naturwissenschaftlichem Anspruch und Anforderungen der Praxis
- MARTICKE Hans-Ulrich: Rechtliche Bewertung und Monetarisierung ökologischer Schäden im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung
- FISCHER-HÜFTLE, Peter: Eingriffsregelung und Bauleitplanung - die Regelungen des §5a BNatSchG
- CZERMAK, Peter: Naturschutz und Bauleitplanung - Zur bauleitplanerischen Abwägung und Abfolge der Prüfschritte
- von DRESSLER, Hubertus: Bewertungsverfahren in der Bauleitplanung - Ihre Integration in den Planungsprozess und fachliche Anforderungen an die Ermittlung von Eingriffen und deren Kompensation
- RITTHALER, Rainer: Erfahrungen mit der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung in Ludwigshafen am Rhein (Rheinland-Pfalz)
- HIRT, Wolfram: Vollzug von Standards und Konventionen zur Eingriffsregelung im Straßenbau und bei Bahnlösungen - Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen aus der Sicht des bearbeitenden Landschaftsarchitekten.
- KIEMSTEDT, Hans: Zur Notwendigkeit von Konventionen für den Vollzug der Eingriffsregelung
- LAMBRECHT, Heiner: Standardisierungen bei der Eingriffsregelung im Straßenbau - Praxis und Perspektiven zwischen rechtlichen und naturschutzfachlichen Grenzen
- BRAHMS, Ernst & JUNGSMANN, Susanne: Die Anwendung der Eingriffsregelung für Boden, Wasser und Klima/Luft.
- PRÖBSTL, Ulrike: Praxis und Anforderungen an die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung bei Wintersportanlagen
- RIECKEN, Uwe & SSYMANK, Axel: Die Bedeutung aktueller Biotopschutzinstrumente (Rote Liste Biotoptypen und FFH-Richtlinie) für die Eingriffsregelung

3/96 Biologische Fachbeiträge in der Umweltplanung – Anforderungen und Stellenwert

- JESSEL, Beate: Wege zur verbesserten Umsetzung biologischer Daten in der Planung: Einführung in die Themenstellung und Ergebnisse des Seminars vom 23.-24. November 1995 in Echting.
- RIECKEN, Uwe: Anforderungen an zoologische Fachbeiträge auf unterschiedlichen Planungsebenen.
- HERRMANN, Thomas: Anforderungen an vegetationskundliche und floristische Erhebungen im Rahmen unterschiedlicher Fragestellungen.
- RECK, Heinrich: Bewertungsfragen im Artenschutz - Konsequenzen für biologische Fachbeiträge.
- ROTT, Burkhardt und DEMUTH, Klaus: Einbindung und Umsetzung biologischer Beiträge in der Landschaftspflegerischen Begleitplanung am Beispiel Straßenbau.
- SACHTELEBEN, Jens und SIMLACHER, Christine: Möglichkeiten der Umsetzung des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms (ABSP) für die Planung.
- ANGERER, Eberhard von; JANSEN, Antje und HOCHREIN, Ursula: Umsetzung biologischer Beiträge an der Schnittstelle zwischen Grünplanung und Stadtplanung - Das Grünleitkonzept Waldkraiburg.
- LAEPFLE, Ulrich: Anforderungen an biologische Fachbeiträge zu Eingriffsplanungen aus der Sicht einer Naturschutzbehörde.
- MODER, Franz: Einbindung und Umsetzung biologischer Beiträge im Rahmen von Rekultivierungsplänen für Steinbrüche.
- RIEDL, Ulrich: Anforderungen an die Aufbereitung biologischer Daten für die Planung.
- HERMANN, Gabriel: Zur Bearbeiterabhängigkeit faunistischer Beiträge am Beispiel der Heuschreckenfauna.
- SCHUSTER, Hanns-Jürgen und STÖCKLEIN, Bernd: Erfolgskontrollen - Notwendigkeit und Vorgehensweisen (am Beispiel von Maßnahmen in der Flurbereinigung).

4/96 GIS in Naturschutz und Landschaftspflege

- STROBL, Josef; VOGEL Michael und BLASCHKE, Thomas: Einführung in das Thema
- BLASCHKE, Thomas und VOGEL, Michael: GIS in Naturschutz und Landschaftspflege: Überblick über Wissensstand, Anwendungen Defizite
- CZERANKA, Marion: Spatial Decision Support Systems in Naturschutz und Landschaftspflege? Umsetzungsaspekte für die raumbezogene Planung.
- GREVE, Klaus und HEISS, Michael: Die Fachinformationssysteme Forst, Grün und Naturschutz im Hamburger Umweltinformationssystem HUIS
- SCHENKER, Jörg, und KLINGL, Tom: GIS-Einsatz in Natur- und Landschaftsschutz des BUWAL

- FÖLSCH, Bernhard und NOWOTNY, Günther: SAGIS-Einsatz im Naturschutzbereich des Amtes der Salzburger Landesregierung - Erfahrungen und Ausblick -
- BLASCHKE, Thomas, BOCK, Mathias, DUBOIS, Wolfgang, GREVE, Klaus, HELFRICH, Rolf, JENSEN, Stefan, und NAGEL, Heiner: Umweltinformationssysteme als Grundlage des Naturschutzes.
- DANUSER, Norbert: Integration von Funddaten ins Natur- und Landschaftsschutzinventar Graubünden mit GIS
- FROTSCHER, Wolfgang, GOJ, Holger und LEDERER Werner: Aufbau und Einsatz von GIS für naturschutzfachliche Bearbeitungen in Braunkohlenlandschaften Mitteldeutschlands
- PRÖBSTL, Ulrike und FÖRSTER, Bernhard: Ökologische Überprüfung und Bewertung von Skigebieten mit Hilfe geographischer Informationssysteme
- KIAS, Ulrich, DEMEL, Walter und REITER, Kerstin: Erfahrungen mit dem CIR-Interpretationsschlüssel der Landesumweltbehörden bei der Anwendung im alpinen Raum - Update und Umstellung der Biotop- und Nutzungstypenkartierung im Biosphärenreservat Berchtesgaden.
- GÜNTHER-DIRINGER, Detlef: GIS-Anwendung in einer Umweltverträglichkeitsstudie zum ökologischen Hochwasserschutz.

Berichte der ANL

Die seit 1977 jährlich erscheinenden Berichte der ANL enthalten Originalarbeiten, wissenschaftliche Kurzmeldungen und Bekanntmachungen zu zentralen Naturschutzproblemen und damit in Zusammenhang stehenden Fachgebieten.

Heft 1-4 (1979) (vergriffen)	
Heft 5 (1981)	DM 23,-
Heft 6 (1982)	DM 34,-
Heft 7 (1983)	DM 27,-
Heft 8 (1984)	DM 39,-
Heft 9 (1985)	DM 25,-
Heft 10 (1986)	DM 48,-
Heft 11 (1987) (vergriffen)	
Heft 12 (1988) (vergriffen)	
Heft 13 (1989) (vergriffen)	
Heft 14 (1990)	DM 38,-
Heft 15 (1991)	DM 39,-
Heft 16 (1992)	DM 38,-
Heft 17 (1993)	DM 37,-
Heft 18 (1994)	DM 34,-
Heft 19 (1995)	DM 39,-

Inhalte der zuletzt erschienenen Berichte:

Heft 19 (1995)

Seminarthemen und Grundsatzfragen

- FLUHR-MEYER, Gerti: Johann Ruelß (1869 - 1943) und der Bund Naturschutz in Bayern
- STENSCHKE, York Christian: Rechtsprechung zum naturschutzrechtlichen Inschutznahmeverfahren
- HIRSCH, Stefan: Wallfahrtsstätten als Teil geistlicher Landschaften: "Theatrum terrae sanctae" - Kalvarienberge und Sakrallandschaft in Oberbayern
- BERGER, Rupert: Die Pflanze in Kult und Alltagsbrauch
- BRIEMLE, Helga: Gärten - Von Kindern, für Kinder
- LUZ, Renate: Naturspiel - Beispiel Garten
- AGDE, Georg: Welche Unfälle in Kinderspielbereichen können wir durch gesetzliche und technische Maßnahmen verhüten?
- FISCH, Emmi: Kindergärten - Lust und Last des Unterhaltes
- HÜBNER, Klaus: Wintererlebniswochen - eine Alternative zu Schulskikursen
- KNAUER, Norbert: Biotische Vielfalt in der Agrarlandschaft - Notwendigkeit und Strategie zur Entwicklung einer Biodiversität durch die Landwirtschaft
- ČEŘOVSKÝ, Jan: Die globale Strategie der Biodiversität und ihre nationale Anwendung am Beispiel der Tschechischen Republik
- TAMPE, Klaus: Kosten und Nutzen eines nachhaltigen Schutzes der Biodiversität
- HENLE, Klaus: Mangelnder Erfolg beim Schutz von Biodiversität: Systematisierung der Gründe
- JEDICKE, Eckhard: Grenzstrukturen in Wäldern und ihr Einfluß auf die Avifauna

Forschungsarbeiten:

- MÜLLER, Norbert: Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildfußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen
- REICHHOLF-RIEHM, Helgard: Verockerung von Altwässern
- HEMP, Andreas: Die landschaftsökologische Bedeutung der Dolomitkiefernwälder (Buphthalmus - Pinetum) in der Frankenalb
- FISCHER, Hagen S.: Auswertung der geobotanischen Dauerbeobachtungen in ausgewählten Biotopen in Bayern - Konzept und exemplarische Auswertung eines Sandmagerrasenransekts

ANL-Nachrichten

- Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL im Jahr 1994
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahr 1994 mit den Ergebnissen der Seminare
- Mitwirkung der ANL-Referenten bei anderen Veranstaltungen sowie Sonderveranstaltungen der ANL
- Forschungsvergabe der ANL
- Mitglieder des Präsidiums und Kuratoriums Personal der ANL

Heft 18 (1994)

Seminarthemen und Grundsatzfragen

- FLUHR-MEYER Gerti: Prof. Dr. Otto Kraus (1905-1984), 5. ster Hauptamtlicher Naturschutz Bayerens.
- KADNER Dieter: Die Bayerische Landesstelle für Naturschutz unter Prof. Dr. Otto Kraus (1949-1967).
- ZWANZIG Günter: Vom Naturrecht zum Schöpfungsrecht - Zur Geschichte des Naturschutzgedankens.
- BENNINGER Martin: Landschaft durch Landwirtschaft - Inwertsetzung ihrer Pflegefunktion.
Forschungsarbeiten
- HEBAUER Franz: Katalog der bayerischen Wasserkäfer, ihre Ökologie, Verbreitung, Gefährdung.
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Die limnischen Feenkrebse (Anostraca), Schildkrebse (Notostroaca), Muschelschaler (Coelostroaca), Asseln (Isopoda limn.) und Flohkrebse (Amphipoda) in Bayern. (Crustacea). Kommentar und Stoffsammlung zur "Roten Liste" der limnischen Krebse in Bayern.
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Faunistische Begleituntersuchung aquatischer Makroinvertebraten neu angelegter Kleingewässer bei Eichenau (Lkr. Fürstenfeldbruck). Ein Beitrag zur Problematik künstlich angelegter Kleingewässer.
- UTSCHICK Hans: Zur Dynamik von Tagfaltergemeinschaften im Flußauenwald der Inntaustufe, Perach 1976-1987 (Lepidoptera; Rhopalocera).
- GEISER Remigius: Artenschutz für holzbewohnende Käfer (Coleoptera xylobionta).
- BUSSLER Heinz: Die xylobionte Käferfauna im Naturschutzgebiet „Scheerweihergebiet bei Schalkhausen“ (Stadt Ansbach/Mittelfranken).
- RÖTZER Thomas und WÜRLÄNDER Roland: Neuartige phänologische Karten von Bayern und deren Anwendungsmöglichkeiten in der Landschaftsökologie und Landschaftsplanung.
- KAISER Kurt und ZIMMERMANN Antje: Physisch-geographische Untersuchung an Mooren und Seen im Havelquellgebiet (Müritz-Nationalpark).
- LEHMANN Reinhold, KIFINGER Bruno, BOHL Erik und BAUER Johannes: Bewertungsmodell für die Entwicklung von Zielvorstellungen des Gewässerschutzes.
- FLECKENSTEIN Kurt und RHIEM Walter: Umwelt- und Landschaftsplanung für Freileitungen, Abgrenzung der Anforderungen in den unterschiedlichen Genehmigungsverfahren.
- FLECKENSTEIN Kurt und RHIEM Walter: Der Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) für Freileitungen.
ANL - Nachrichten:
- Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL im Jahre 1993.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1993 mit den Ergebnissen der Seminare.
- Forschungsvergabe der ANL.
- Mitglieder des Präsidiums und Kuratoriums/Personal der ANL.

Heft 17 (1993)

Seminarthemen und Grundsatzfragen

- HEILAND Stefan: „Was heißt denn schon Natur?“
- ZETTLER Lothar: Überlegungen zum Wandel von Dorf und Landschaft.
- JESSEL Beate: Zum Verhältnis von Ästhetik und Ökologie bei der Planung und Gestaltung von Landschaft.
- GAREIS-GRAHMANN Fidelis-J.: Beurteilung des Landschaftsbildes bei linienförmigen Vorhaben - Beispiel Straßenbau.
- OTT Hubertus: Beurteilung des Landschaftsbildes bei punktförmigen Vorhaben - Beispiel Windkraftanlagen und Sendemasten.
- NOHL Werner: Anforderungen an landschaftsästhetische Untersuchungen - dargestellt am Beispiel flußbaulicher Vorhaben.
- ONGYERTH Gerhard: Erfassung und Schutz historischer Kulturlandschaftselemente als Aufgabe der Denkmalpflege. Zum denkmalrechtlichen Ansatz „Landschaftsmuseum“
- FISCHER-HÜFTLE Peter: Rechtliche Aspekte bei der Beurteilung des Landschaftsbildes.
- FISCHER-HÜFTLE Peter: Rechtsfragen der Erstaufforstung im Verhältnis zum Naturschutzrecht.
- KEIL Werner: Vogelschlag - ein Naturschutzproblem?
- WEGNER Hans-A.: Die Umweltpolitik der EG im Spannungsfeld zwischen Harmonisierungszwang und Subsidiaritätsprinzip.
- ZIERL Hubert: Das Europadiplom - Instrument länderübergreifender Schutzgebietspolitik.
- KLEINEH.-D.: Die Schutzinhalte der Naturschutzgebiete Bayerns. Ein Typisierungsvorschlag.
- MARTENS Uwe: Zur Auslegung unbestimmter Rechtsbegriffe bei der Begründung der Schutzwürdigkeit nach §13 Abs. 1 BNatSchG in der Verwaltungspraxis.
Forschungsarbeiten:
- CARL Michael: Autökologie der Wanzen und Zikaden.
- RUDOLPH Bernd-Ulrich et al.: Bestand und Verbreitung der Amphibien im Lkr. Forchheim.
- FLEUTNER Claudia und MICKOLETT Gabriele: Die Tagfalter und Widderchenfauna verschieden bewirtschafteter Halbtrockenrasen in der Kalkelfel (Kreis Euskirchen, Nordrhein-Westf.).
- BRUCKHAUS Alfred: Zur Faunenbeeinflussung von Trockenrasen durch Pflege- und Bewirtschaftungsmaßnahmen.
- SCHWARZMEIER Rainer und LEHMANN Reinhold: Erfassung und Bewertung von Nutzungskonflikten zur Planungs-

Fortsetzung: Heft 17

- unterstützung und Projektbewertung.
- DEGENBECK Martin: Ökologisches Sanierungskonzept für das Kühbachsystem (Lkr. Rottal-Inn und Landshut) unter besonderer Berücksichtigung der Lebensraumsprüche der Gemeinen Flußmuschel (*Unio crassus*).
- BLASCHKE Thomas und KÖSTLER Evelin: Aufgaben und Ziele der Ökosystemstudie Salzbach und die Rolle des Geographischen Informationssystems (GIS).
- ANL-Nachrichten
- KÖSTLER Evelin, JAHRSTORFER Elisabeth und PRAXENTHALER Hildegard: Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1992.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1992 mit den Ergebnissen der Seminare.
- Forschungsvergabe der ANL.
- Mitglieder des Präsidiums und Kuratoriums; Personal der ANL.

Heft 16 (1992)

- Seminartemen und Grundsatzfragen
- BATZNER Erhart: Geschichte des Natur- und Umweltschutzes.
- BILLMAYER Franz: Kunst und Natur ein Widerspruch!
- KIERNER Peter: Garten ohne Exoten könnte man mit der Natur verwechseln.
- LIEDTKE Max: Grundlegende Thesen zur Ökologie und zur Umwelterziehung.
- DANZ Walter: Umweltbildung als Verfassungsauftrag.
- KOSCHEL Gottfried: Aspekte für die Ermittlung von Grundwasserzugsgebieten und die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten.
- WAGNER Rüdiger: Fließgewässer, etwas andere Ökosysteme.
- SCHERNER Uwe: Naturschutz und Tauchen im Süßwasser.
- HADAMITZKY Emil: Ökologische Wirtschaftspolitik im Rahmen der Marktwirtschaft.
- ZUNDEL Stefan: Die ökologische Dimension in Wirtschaft und Politik.
- LAUFF Rudolf: Internationalisierung des Umweltschutzmanagements als Wachstumsvoraussetzung.
- WIEDEMANN Georg: Chancen einer umweltbewußten Unternehmensführung.
- AIGNER Rupert: Umweltberater für das „Öko-Check“ des Betriebes nutzen – neues Beratungsprogramm in Bayern.
- KLEMISCH Herbert: Betriebsportraits erfolgreicher ökologischer Kleinunternehmen.
- SPANAU Lutz und HEILMAIER Gerhard: Konzeption einer Betriebsgesellschaft für das Biosphärenreservat Spreewald.
- TARTARI Teki: Naturschutz in Albanien.
- GEORGIEV Pawel: Herausforderung des ökologischen Umbruchs in Bulgarien.
- DRAGANOVIC Eugen: Naturschutz und die Praxis in Kroatien.
- SKOBERNE Peter: Naturschutz in Slowenien.
- Forschungsarbeiten
- RICHERT Elke und REIF Albert: Vegetation Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken, sowie Konzepte zur Neuanlage.
- GERSTMEIER Roland: Untersuchungen der Fischbestände im Bereich der Isarstaustufe Landau.
- MÜLLER Norbert et al.: Auswirkungen unterschiedlicher Flußbaumaßnahmen auf die Auenvegetation am Lech.
- REBHAN Herbert: Besiedlung oberfränkischer Flugplätze und ausgesuchter Vergleichsfauna mit Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae).
- GERSTMEIER Roland, LUX-ENDRICH, Astrid BURMEISTER Ernst-G.: Literaturvergleich von Bestandserhebungen ausgewählter terrestrischer Arthropodengruppen zur Biotopgütestimmung.
- ANL-Nachrichten
- KOSTLER Evelin, FLUHR-MEYER Gerti, JEHL Johannes: Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1991.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1991 mit den Ergebnissen der Seminare.
- Forschungsvergabe der ANL.
- Mitglieder des Präsidiums und Personal der ANL.

Heft 15 (1991)

- WEINZIERL Hubert: Naturschutzverbände als Lobby der Umweltpolitik.
- KLEINE Hans-Dieter: Ergebnisse der Zustandserfassung aus 177 außeralpinen NSG in Bayern.
- RITSCHEL-KANDEL Gabriele et al.: Die Dreigliederung des Lebensraumkomplexes Mager- und Trockenstandorte in Unterfranken.
- ACHTZIGER Roland: Zur Wanzen- und Zikadenfauna der Saumbiotop Frankens – Eine faunistische Analyse als Grundlage einer naturschutzfachlichen Einschätzung.
- WIESINGER Klaus und OTTE Annette: Extensiv genutzte Obstanlagen in der Gemeinde Neubuurn/Inn – Baumbestand, Vegetation und Fauna einer traditionellen, bäuerlichen Nutzung.
- GRAUVOGL Michael: Artenschutz von Wasserinsekten. Der Beitrag von Gartenteichen.
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Die Fauna aquatischer Insekten ausgewählter Kleingewässer im Isareinzugsgebiet nörd-

Fortsetzung: Heft 15 (1989)

- lich Landshut (Niederbayern) unter Einbeziehung weiterer Makroinvertebratengruppen.
- REICHEL Dietmar: Naturschutz und Teichwirtschaft im Spannungsfeld.
- SCHOLL Günter: Die Bedeutung naturnaher Teiche für die Tierwelt.
- GELDDAUSER Franz: Die ökonomische Situation der Teichwirtschaft heute.
- JODL Otto: Teichwirtschaft und Naturschutz – Lösungsansätze und Perspektiven aus der Sicht der Naturschutzbehörde.
- KLUPP R.: Fischereilicher Artenschutz in der Praxis der Fischereifachberatung.
- KRAMER Stefan: Die Situation des Wanderfalcken (*Falco peregrinus*) in Bayern – Bestandentwicklung, Populationsökologie, Schutzkonzept.
- FLECKENSTEIN Kurt und RHIEM Walter: Waldüberspannung versus Walddurchquerung – Ökologische und landschaftspflegerische Aspekte im Freileitungsbau.
- FLECKENSTEIN Kurt und RHIEM Walter: Verfahren zur Bestimmung von Ausgleichsleistungen nach dem Naturschutzgesetz bei der Realisierung von Hochspannungsfreileitungen unterschiedlicher Spannungsebenen.
- SCHREINER Johann und ZWICKL Johann: Die ökologische Lehr- und Forschungsstation der ANL in Laufen-Sträß.
- Forschung an der ANL.
- Veranstaltungsspiegel der ANL.

Heft 14 (1990)

- ERBRICH Paul S. J.: Natur und Umwelterziehung als Aspekte des Religionsunterrichts – Philosophische Grundüberlegungen zum Thema.
- GOTTSCHNEIDER Klaus: Zukunftsperspektiven der Industriegesellschaft.
- MANJALAT Bernd M.: Die verseuchte Landkarte! Das „grenzenlose“ Versagen der internationalen Umweltpolitik? Eine Beurteilung aus politikwissenschaftlicher Sicht.
- SCHULZ Wolfgang: Heutiges Naturverständnis: Zwischen Rousseauscher Naturromantik und Marlboro-Abenteurer.
- KNAUER Norbert: Produktionslandschaften und Protektionslandschaften im Jahre 2050.
- BLÄTTLER Regine, BAUMHAUER Roland und HAGEDORN Horst: Naturkatastrophen – Unwetterereignisse 1987 und 1988 im Stubaial.
- FUCHS Manfred: Forschungskonzept der ANL.
- JANSSEN Anke: Transektkartierung der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern – Erläuterungen zur Arbeitsmethode, zum Stand der Bearbeitung und zur Anwendung der Ergebnisse.
- MÜHLENBERG Michael: Langzeitbeobachtungen für Naturschutz – Faunistische Erhebungs- und Bewertungsverfahren.
- SCHNEIDER Katrin: Floristische Untersuchungen des Siedlungsgrüns in vier Dörfern des Kreises Neustrelitz (Mecklenburg).
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Die aquatische Makroinvertebratenfauna des Mündungsgebietes des Lech und der Auen der Donau von der Lechmündung bis Manching (Bayern).
- BRÄU Elisabeth: Libellenvorkommen an Stillgewässern: Abhängigkeit der Artenzahl von Größe und Struktur.
- LENZ Edmund und ZIMMERMANN Michael: Die Jugendsterblichkeit beim Weißstorch.
- SEMMLER Martina: Nestlingsverluste beim Weißstorch – Darstellung der Probleme aus der Sicht des LBV.
- WASSMANN Ralf: Der Pirol – Zur Biologie der „Vogel des Jahres 1990“.
- WERNER Sabine: Untersuchungen zum Vorkommen des Piroles in den Auwäldern der Salzach zwischen Freilassing und Burghausen.
- UTSCHICK Hans: Möglichkeiten des Vogelschutzes im Wirtschaftswald.
- BAIER Hermann: Die Situation der Auwälder an Bayerns Flüssen.
- REIF Albert und AULIG Günther: Neupflanzung von Hecken im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen: Ökologische Voraussetzungen, historische Entwicklung der Pflanzkonzepte sowie Entwicklung der Vegetation gepflanzter Hecken.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1989 mit den Ergebnissen der Seminare.
- Forschungstätigkeit der ANL.

Beihfte zu den Berichten

Beihfte erscheinen in unregelmäßiger Folge und beinhalten die Bearbeitung eines Themenbereichs.

Beihft 1

- HERINGER J.K.: Die Eigenart der Berchtesgadener Landschaft – ihre Sicherung und Pflege aus landschaftsökologischer Sicht, unter besonderer Berücksichtigung des Siedlungswesens und Fremdenverkehrs. 1981. 128 S. mit 129 Fotos. DM 17,-
- Überblick über den Landschaftsraum Berchtesgadener Land.
- Überblick über die landschaftlich bedeutsamen Teilbereiche Berchtesgadener Geschichte.

Fortsetzung: Beihft 1

- Beurteilungs- und Wertungsmaßstab für landschaftliche Eigenart.
- Eigenartsträger – Wertung, Sicherung und Pflege.
- Fremdenverkehr – Verderben oder Chance für landschaftliche Eigenart.

Beihft 2

- Pflanzen- und tierökologische Untersuchungen zur BAB 90 Wolnzach-Regensburg. Teilabschnitt Eisendorf-Saallaupt. 71 S., Abb., Ktn., 19 Farbfotos. DM 23,-
- KRAUSS Heinrich: Zusammenfassende Aussagen zum Gesamtvorhaben. Einzelbeiträge der Gutachter:
- KIMMERL Hans: Vergleichende Untersuchungen von Gehölzstrukturen.
- MADER Hans-Joachim: Tierökologische Untersuchungen.
- HEIGL Franz und SCHLEMMER Richard: Ornithologische Untersuchungen.
- SCHOLL Günter: Untersuchungen zum Vorkommen der Amphibien mit Vorschlägen für Erhaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen.
- STUBBEMANN Hans Nikolaus: Arachnologische Untersuchungen. Bestandsaufnahmen und Beobachtungsflächen anlässlich von Trassenbegehungen am 7. und 8. 8. 1979.
- ZIELONKOWSKI Wolfgang: Vegetationskundliche Bestandsaufnahmen.
- Zoologische Beobachtungen.

Beihft 3

- SCHULZE E.-D. et al.: Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.
- = Beihft 3, T. 1 zu den Berichten der ANL. DM 37,-
- Gegenstand und Umfang des Forschungsauftrags: Sträucher in der natürlichen und anthropogen beeinflussten Vegetation Mitteleuropas Kohlenstoffhaushalt, Wachstum und Wuchsform von Holzgewächsen im Konkurrenzgefüge eines Heckenstandortes, Diss. von Manfred Küppers Die Ökologie wichtiger Holzarten der Hecken Die Beziehung von Hecken und Ackerrainen zu ihrem Umland Die Bewertung der nordbayerischen Hecken aus botanischer Sicht Autoren: Ernst-Detlef Schulze, Albert Reif unter Mitarbeit von Christoph Knop und Katharina Zahner.
- ZWÖLFER, H. et al.: Die tierökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken.
- = Beihft 3, T. 2 zu den Berichten der ANL. DM 36,-

Ziele und Grundlagen der Arbeit Wissenschaftliche Ergebnisse Schlußfolgerungen für die Praxis der Landschaftspflege und für den integrierten Pflanzenschutz Kontakte zu anderen Institutionen Ergebnisse des Klopffproben-Programmes - Zur Phänologie ausgewählter Arthropodengruppen der Hecke - Die Erfassung von Lepidopteren-Larven an Schliehe und Weißdorn - Einfluß des Alters auf die räumlichen Verteilung von Weißdornbüschen auf Phytophagie und ihre Parasiten Einfluß von Alter und räumlicher Verteilung von Wildrosen auf den Wickler *Notocelia roborana* D.&S. und seine Parasiten Zur Populationsökologie einiger Insekten auf Wildrosen - Untersuchungen zum Verhalten, zur Biologie und zur Populationsdynamik von *Yponomeuta padellus* auf der Schliehe Faunistisch-ökologische Analyse ausgewählter Arthropoden-Gruppen Untersuchungen zum Brutvogelbestand verschiedener Heckenbereiche - Wildspurendichte und Wildverbiß im Heckenbereich Analyse des Blatt-Biomasse-Konsums an Schliehe, Weißdorn und Wildrose durch photophag Insekten Begründung der Bewertungszahlen für Heckengehölzarten Aus Kleinschmetterlingen in Hecken gezogene Parasitenarten (Tabellen) Heckenpflanzen als Wirte landwirtschaftlicher Schadorganismen (Tabellen) - Autoren: Helmut Zwölfer, Gerhard Bauer, Gerd Heusinger u.a.

Beihft 4

- ZAHLEHEIMER, W.: Artenschutzgemäße Dokumentation und Bewertung floristischer Sachverhalte – Allgemeiner Teil einer Studie zur Gefäßpflanzenflora und ihrer Gefährdung im Jungmoränengebiet des Inn-Vorland-Gletscher (Oberbayern). 143 S., 97 Abb. und Hilfskärtchen, zahlr. Tab., mehrere SW-Fotos. DM 21,-
- Floristische Kartierungsprojekte aus der Perspektive des praktischen Artenschutzes Erfassung der Bestandsgröße Erfassung der Pflanzenmenge Verteilungsaspekte (Verteilungsfläche) Floristische Geländearbeit Flächendeckende floristische Bestandsaufnahme - Biotopkartierung Alternative Dokumentationsweise botanisch wertvoller Flächen Floristische Bestandskarten (Bestandsgrößen-Rasterkarte mit Strichliste, Bestandes-Punkt-Karten) - Das Ringsegment-Verfahren zur numerischen Bewertung der subregionalen Artenschutzrelevanz artgleicher Population - Lokalisationswert - Bewertungskomponenten Fundortslage im Areal und subregionale Arealgröße - Gebrauch von Ringsegment-Schablonen Bestandsgrößenfaktoren und Bestandsgrößenklassen - Umfeldbezogener Bestandeswert - EDV gemäße Variante des Ringsegmentverfahrens Konstruktion minimaler Stützpunkt-Verbundsysteme für artenschutzrelevante Pflanzen Vergleichende numerische Bewertung von Beständen verschiedener Taxa nach den überregionalen, regionalen und subregionalen Verhältnissen Bewertung der Gefährdung nach Roten Landeslisten Ergänzungskriterium

Fortsetzung: Beiheft 4

Anleitung zur Ermittlung des »Regionaler Gefährdungswert« - »Populationspezifischer Artenschutzwert« - Bezugsquadrat-Verfahren zur numerischen Bewertung von Sippen und Pflanzenbeständen nach der lokalen Artenschutzrelevanz »Lokale Gefährdungszahl« - EDV-gemäßes Bewertungsverfahren für Pflanzenbestände - Anmerkungen zur Behandlung vegetationskundlicher Aspekte bei naturschutzorientierten Gebietsbewertungen Floristische Sachverhalte Pflanzengesellschafts-Ebene Vegetationskomplexe Zusammenfassung - Literatur - Anhang (Arbeitsbegriffe, Verbreitungs- bzw. Bestandeskarten).

Beiheft 5

ENGELHARDT W., OBERGRUBER R. und REICHOLF J.: Lebensbedingungen des europäischen Feldhasen (*Lepus europaeus*) in der Kulturlandschaft und ihre Wirkungen auf Physiologie und Verhalten. DM 28,-

• Organisation und Grundlagen des Forschungsauftrages - Forschungsziel Forschungsmethoden Forschungsgebiete Projektergebnisse Rückstandsanalysen Mageninhaltanalysen Freilandbeobachtungen Auswertung bayrischer Jagdstrecken-Statistiken - Straßenverkehrsverluste Populationsdynamik Interpretation der Ergebnisse Regionale und überregionale Bestandesentwicklung - Populationsökologisches Modell - Relative Wirkung der Einzelfaktoren - Prognosen und Vorschläge Anhang: Tabellen, Karten, Literaturangaben Autoren: Prof. Dr. Wolfgang Engelhardt, Roland Obergruber, Dr. Josef Reicholf.

Beiheft 6

MELZER A. und MICHLER G. et al.: Ökologische Untersuchungen an südbayerischen Seen. 171 S., 68 Verbreitungskärtchen, 46 Graphiken, zahlr. Tab. DM 20,-

• MELZER Arnulf, HARLACHER Raimund und VOGT Elise: Verbreitung und Ökologie makrophytischer Wasserpflanzen in 50 bayerischen Seen.

• MICHLER Günther: Temperatur- und Sauerstoffmessungen an 32 südbayerischen Seen zur Zeit der Homothermiephase im Frühjahr 1984 und zur Sommerstagnation im August 1984.

• Glossar (4 S.).

Beiheft 7

FOECKLER Francis: Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donaumaues Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. 149 S., 58 Verbreitungskärtchen, zahlr. Tab. u. Graphiken, 13 Farbfotos. DM 27,-

• Einleitung - Methodik - Das Untersuchungsgebiet - Ergebnisse: Biotopbeschreibung Die Wassermolluskenarten Wassermolluskengesellschaften - als »Bewertungskriterium« von Augewässern ökologische Modelle Malakologische Gewässertypisierung und Bewertung Diskussion: Wassermolluskengesellschaften als Bioindikatoren und Methodik. Die malakologische Gewässertypisierung. Die Rekonstruktion und Verfolgung von Sukzessionen im evolutiven Prozeß mit Wassermolluskengesellschaften und die Bewertung von Augewässern Perspektiven Zusammenfassung Literaturverzeichnis Anhang: Systematisches Verzeichnis der nachgewiesenen Wassermolluskenarten Verbreitungskarten der nachgewiesenen Wassermolluskenarten Liste der Abkürzungen.

Beiheft 8

PASSARGE Harro: Avizynosen in Mitteleuropa. 128 S., 15 Verbreitungskarten, 38 Tab., Register der Arten und Zönosen. DM 18,-

• A: Zur Einführung B: Avizynosen der Kleinvögel: Pieper-Lerchen-Gemeinschaften, Rohrammer-Rohrsäger-Gem., Würger-Grasmücken-Gem., Meisen-Buchfinken-Gem., Rotschwanz-Sperling-Gem., Segler-Schwalben-Gem.; C: Avizynosen größerer Vögel: Entenartige Schwimmvögel Gem., Seeschwalben-Möwen-Gem., Schnepfen-Kiebitz-Gem., Storch-Reiher-Gem., Kuckuck-Tauben-Gem., Specht-Gem., Krähervogel-Gem., Greifvogel-Gem., Eulen-Gem.; D: Zusammenfassende Darstellung und Ausblick: Avizynökologische Mosaikkomplexe - Syntaxonomische Übersicht - Angewandte Avizynologie. E: Registerteil: Literatur - Erläuterung deutscher Vogelnamenkurzel - Abbildungen (Verbreitungskarten) Verzeichnis der Art- und Gemeinschaftsnamen.

Beiheft 9

KÖSTLER Evelin und KROGOLL Bärbel: Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland - Zum Einfluß der Schafbeweidung (Eine Literaturstudie). 74 S., 10 Abb., 32 Tab. DM 12,-

• Einleitung Bedeutung und Durchführung der Schafbeweidung: Geschichtliche Entwicklung Betriebswirtschaftliche Bedeutung - Weidebetrieb - Schafzucht und ihre Eignung für verschiedene Haltungssysteme - Einflußfaktoren der Schafbeweidung: Fraß Tritt Schafdung Auswirkungen der Schafbeweidung im Gebirge: Einfluß auf Erosion, Lawinentätigkeit und Steinschlag Einfluß auf die Nutzbarkeit und Leistungsfähigkeit - Einfluß auf die Bergwelt als Lebensraum von Pflanzen und Tieren - Schlußbemerkungen Danksagung - Literaturverzeichnis - Abbildungen und Tabellen.

Beiheft 10

Bibliographie 1977-1990: Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege. 294 S. DM 15,-

• Die vorliegende Bibliographie wird von der Bayerischen Aka-

Fortsetzung: Beiheft 10

demie für Naturschutz und Landschaftspflege im Rahmen des Aufgabenbereiches Dokumentation herausgegeben Die veröffentlichten Hinweise sind in der Literaturdatenbank (LIDO) der ANL gespeichert.

Die in den Literaturhinweisen verwendeten Stichwörter/Schlagwörter (Deskriptoren) basieren auf dem Thesaurus der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege.

Die vorliegende Bibliographie besteht aus einem Hauptteil mit bibliographischen Angaben und den inhaltserschließenden Stichwörtern sowie bei 370 Dokumenten den Kurzreferaten (Abstracts) der erfaßten Literatur, einem Abkürzungsverzeichnis und einem Registerteil.

Im Hauptteil sind Literaturhinweise nach der laufenden Dokumenten-Nummer aufgeführt.

Das Abkürzungsverzeichnis löst die in den Literaturdokumenten verwendeten Abkürzungen auf.

Der Registerteil ermöglicht über verschiedene Kriterien den gezielten Zugriff auf die Literaturhinweise im Hauptteil. Folgende Register stehen zur Verfügung:

- Autorenregister.
- Schlagwortregister.

Beiheft 11

• CONRAD-BRAUNER Michaela: Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet »Unterer Inn« und seiner Umgebung - Eine vegetationskundlich-ökologische Studie zu den Folgen des Staustufenbaus 175 S., zahlr. Abb. u. Karten. DM 44,-

• Einführung Das Untersuchungsgebiet Die Standortbedingungen der Teilräume im Talquerprofil und ihre Veränderungen durch den Menschen Die Pflanzengesellschaften und ihre Lebensbedingungen Vegetationsveränderungen und Sukzession der Pflanzengesellschaften Potentielle natürliche Vegetation Folgerungen für den Naturschutz in der Innaue - Zusammenfassung - Literaturverzeichnis - Abbildungen, Vegetationstabellen, Karten.

Lehrhilfen

• Handreichung zum Thema Naturschutz und Landschaftspflege (hrsg. in Zusammenarbeit mit dem Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München). DM 14,-

Sonderdrucke aus den Berichten der ANL

• »Die Stauseen am unteren Inn« aus Heft 6/82 DM 5,-

• »Natur und Landschaft im Wandel« aus Heft 10/86 DM 8,-

Forschungsberichte

Forschungsbericht 1

JANSEN Antje: Nährstoffökologische Untersuchungen an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften von voralpinen Kalkmagerrasen und Streuwiesen unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter Vegetationsänderungen. DM 20,-

Forschungsbericht 2

(versch. Autoren): Das Haarmoor - Forschungsergebnisse zum Schutz eines Wiesenbrüteregebietes. DM 24,-

Forschungsbericht 3

HÖLZEL Norbert: Schneeheide-Kiefernwälder in den mittleren Nördlichen Kalkalpen. DM 23,-

Forschungsbericht 4

HAGEN Thomas: Vegetationsveränderungen in Kalkmagerrasen des Fränkischen Jura; Untersuchung langfristiger Bestandsveränderungen als Reaktion auf Nutzungsumstellung und Stickstoff-Deposition. DM 21,-

Informationen

Informationen 1 -

Die Akademie stellt sich vor
Fallblatt, kostenfrei

Information 2 -

Grundlagen des Naturschutzes.
(vergriffen)

Informationen 3 -

Naturschutz im Garten - Tips und Anregungen zum Überdenken, Nachmachen und Weitergeben.
DM 2,-

Information 4 -

Begriffe aus Ökologie, Landnutzung und Umweltschutz. In Zusammenarbeit mit dem Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e.V. München.
(derzeit vergriffen: Neuaufgabe in Vorbereitung)

Information 5 -

Natur entdecken - Ein Leitfadens zur
Naturbeobachtung.

DM 2,-

Information 6 -

Natur spruchreif. (Aphorismen zum Naturschutz)

DM 6,-

Information 7 - (in Vorbereitung)

Umweltbildungseinrichtungen in Bayern

Fortsetzung: Informationen

Einzel Exemplare von Info 3, Info 5 und Info 6 werden gegen Zusendung von DM 3,- (für Porto + Verpackung) in Briefmarken ohne Berechnung des Heftpreises abgegeben.

Der Versand von Info 4 erfolgt nur gegen Rechnung (: Heftpreis, zusätzlich Porto + Verpackung).

Ab 100 Stück werden bei allen Infos (3/4/5) 10% Nachlaß auf den Heftpreis gewährt.

Diaserien

• Diaserie Nr. 1
»Feuchtgebiete in Bayern«
50 Kleinbildias mit Textheft. DM 150,-

• Diaserie Nr. 2
»Trockengebiete in Bayern«
50 Kleinbildias mit Textheft. DM 150,-

• Diaserie Nr. 3
»Naturschutz im Garten«
60 Dias mit Textheft
und Begleitkassette. DM 150,-

Plakatserie »Naturschutz«

3 Stück im Vierfarbdruck DIN A2.
+ Verpackungskostenanteil bis 15 Serien. DM 3,-
DM 5,-

Faltblätter »Persönlichkeiten im Naturschutz«

- Prof. Dr. Otto Kraus
- Johann Ruelß

Landschaftspflegekonzept Bayern

Bd. I. Einführung DM 38,-

Bd. II. 1 Kalkmagerrasen DM 45,-

Teil 1 DM 42,-

Bd. II. 2 Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken DM 34,-

Bd. II. 3 Bodensaure Magerrasen DM 39,-

Bd. II. 4 Sandrasen DM 34,-

Bd. II. 5 Streuobst DM 34,-

Bd. II. 6 Feuchtwiesen DM 32,-

Bd. II. 7 Teiche DM 27,-

Bd. II. 8 Stehende Kleingewässer DM 35,-

Bd. II. 9 Streuwiesen DM 41,-

Bd. II. 10 Gräben DM 25,-

Bd. II. 11 Agrotopie

Teil 1 (4. Quartal 1996)

Teil 2 (4. Quartal 1996)

Bd. II. 12 Hecken- und Feldgehölze (4. Quartal 1996)

Bd. II. 13 Nieder- und Mittelwälder (4. Quartal 1996)

Bd. II. 14 Einzelbäume- und Baumgruppen DM 32,-

Bd. II. 15 Geotope (4. Quartal 1996)

Bd. II. 16 Leitungsstrassen DM 25,-

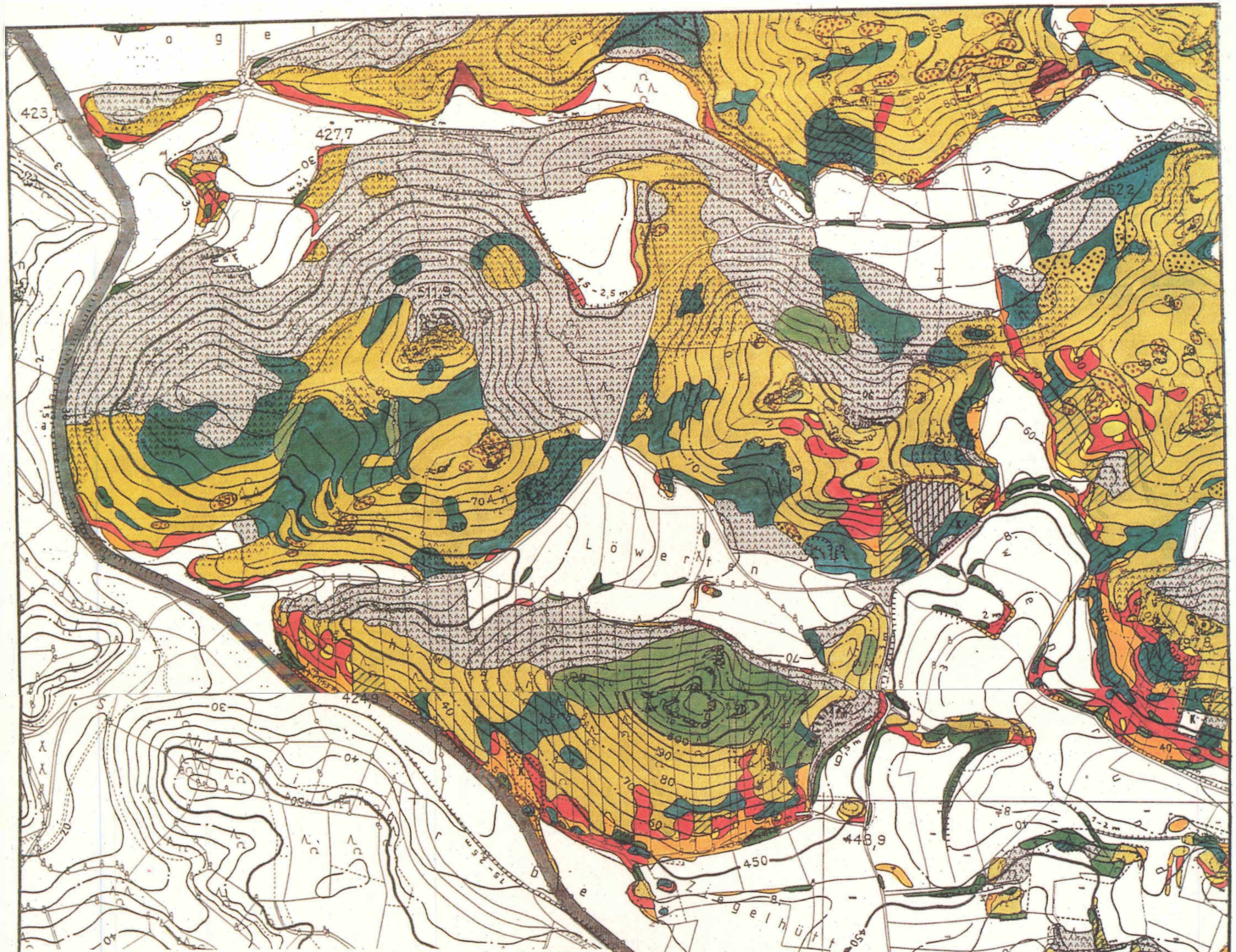
Bd. II. 17 Steinbrüche DM 32,-

Bd. II. 18 Kies-, Sand- und Tongruben DM 31,-

Bd. II. 19 Bäche und Bachufer DM 49,-

Vorschau

- Info - Schutzgebiete
- LSB Landschaftsplanung »Quo vadis«
- LSB 3. Franz-Ruttner-Symposium
- Beiheft 12



Vegetationskarte der Dolomittkuppenalb bei Neuhaus-Velden

Wälder und Gebüsche

- Dolomittkiefernwald (Bupthamo-Finetum), Subass. mit *Centaurium pulsatilla*
- Dolomittkiefernwald, Subass. mit *Anemone sylvestris*, Subass. mit *Nyctocymum* sowie reine Subassoziation
- Dolomittkiefernwald (Bupthamo-Finetum), Subass. mit *Anemone sylvestris*, nährstoffreiche Var.
- Fiederzweckenkiefernwald, reine Ausbildung
- Dolomit- bzw. Fiederzwecken-Kiefernwald-Jungbestand bis 60 Jahre mit einstufiger Krautschicht
- Dolomit- bzw. Fiederzwecken-Kiefernwald mit starker Fichtenbeimengung
- Kiefernreife bis 10 Jahre auf 6d-Flächen
- Kiefernreife bis 10 Jahre auf Dolomit- und Fiederzwecken-Kiefernwaldstandorten
- Zäunung mit 1-5 jähriger Laubholzunterpflanzung in Dolomit- und Fiederzweckenkiefernwäldern
- Zäunung mit 1-5 jähriger Fichten- bzw. Kiefernunterpflanzung in Dolomit- und Fiederzweckenkiefernwäldern
- Kahlschlags- und Widwurzflächen im Bereich von Dolomit- und Fiederzweckenkiefernwäldern
- Nadelholzforst ohne 6d Charakter (Fichten-, Tanne- und Fiederzweckenkiefernwald, nährstoffreiche Var.)
- Hecken und Fetzgehölze, Espen-, Salweiden- und Grautem-Pioniergebüsch
- Laubwald, überwiegend Orchideenbuchenwald (Cario-Fagetum)

Trockenflächen des Offenlandes

- Dolomitsand-Trockenrasen (Fleischyso-Festucetum)
- Dolomitsand-Trockenrasen-Pionierstadium an Straßeneinschnitten
- Felsen mit *Centaurium pulsatilla* und *Asplenium*
- Felsen mit Felskopfl- und Felsband-Vegetation
- Bromus erectus*-*Mesobromion*-Ges., trockene Ausbildung
- Bromus erectus*-*Mesobromion*-Ges., nährstoffreiche Ausbildung
- Gesellschaft des Breitblättrig, Liserkrautes (*Laserpitium latifolium*-Gesellschaft)
- Bromus erectus*-*Mesobromion*-Ges., ruderal Ausbildung
- Trifolium-Agrimonium*, *Brachypodium*-*Trifolium*-Ges., *Mesobromion*, brach
- Halmwachtelweizensaum (Trifolium-Melampyretum)
- Mesobromion*, gemäß
- Grenze des Untersuchungsgebietes



Aufnahme und Erwerb: Andreas Heng 1890
 Kartogrundlage: Bayernsches Landesvermessungsamt, Flurkarte 1:5000



MW 71.3



