



# Berichte der ANL

---

## 16

### Inhalt in Stichworten

#### Seminarthemen und Grundsatzfragen

Geschichte des Naturschutzes / Mensch – Natur – Kultur – Kunst /  
Gartenkunst / Umwelterziehung / Trinkwasserschutz /  
Fließgewässer / Naturschutz und Tauchen /  
Ökonomische Aspekte des Naturschutzes /  
Situation des Naturschutzes in Südosteuropa

#### Forschungsarbeiten

Waldränder / Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen:  
Auenvegetation; Fischbestände / Arthropodenfauna: Laufkäfer;  
Literaturvergleich von Bestandserhebungen

#### ANL-Nachrichten

Bibliographie: Veröffentlichungen 1991 / Veranstaltungsspiegel  
1991 mit den Seminarergebnissen / Forschungsvergabe /  
Mitglieder des Präsidiums und Personal / Publikationsliste







# **Berichte der ANL**

## **16 (1992)**

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege (ANL)

Postfach 1261

Postleitzahl (ab 1.7.93) – Pf.: 83406

D – 8229 Laufen/Salzach

Postleitzahl (ab 1.7.93) – Haus: 83410

Telefon 08682/7097-7098

Telefax 08682/9497-1560

Die Bayerische Akademie für Naturschutz  
und Landschaftspflege ist eine dem  
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums  
für Landesentwicklung und Umweltfragen  
angehörige 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: Pustet Druckservice, Tittmoning

Druck und Buchbinderei: Pustet Druckservice

ISSN 0344-6042

ISBN 3-924374-83-X



# Vorwort

Vielen der bisher erschienenen Berichte der ANL sind Geleitworte vorangestellt. Erstmals im Berichtsheft 15 findet sich auch ein Vorwort des Direktors der Akademie. Ausgangspunkte für die Geleitworte und das Vorwort sind runde und halbrunde Geburtstage der Akademie, aber auch Worte des Dankes und der Aufmunterung, weiterhin den „Mut zur Emotion“ sinnvoll mit der „Ratio der Wissenschaft“ zu verknüpfen.

Daß diese Synthese, die eine Gratwanderung ist, in den vergangenen 15 Jahren weitgehend gelungen ist, ist vor allem ein Verdienst meines Vorgängers im Amt Dr. Wolfgang Zielonkowski und seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Hierfür gebührt ihm und seiner Mannschaft auch an dieser Stelle nochmals Dank und Anerkennung.

Neben dem Dank für die geleistete Arbeit gilt es, auf einen weiteren Aspekt hinzuweisen:

Sie finden die Berichte der ANL heuer in einer leicht veränderten Gestaltung vor. Es erschien uns angebracht, nach Jahren weitgehend gleichbleibender Aufmachung, das Layout des Umschlags wie auch des Inhaltsverzeichnisses etwas zu modernisieren. „Durch mehr Überblick zu mehr Ein- und Durchblick“ lautet das Motto, das uns dazu veranlaßt hat, diese Änderungen vorzunehmen. Unabhängig vom jeweiligen Impuls ist es hoffentlich gelungen, die Benutzerfreundlichkeit dieser Broschüre zu verbessern.

Nun erwarten wir, daß die Berichte der ANL weiterhin Ihre Zustimmung finden. Für Ihr kritisches Urteil sind wir Ihnen stets dankbar.



Dr. Christoph Goppel

Direktor der Bayerischen Akademie  
für Naturschutz und Landschaftspflege

Laufen, im November 1992

<b>Seminarthemen und Grundsatzfragen</b>
--

**Geschichte / Mensch-Natur-Kultur-Kunst:**

Geschichte des Natur- und Umweltschutzes	Erhart BATZNER	7- 12
Kultur und Natur ein Widerspruch!	Franz BILLMAYER	13- 25
„Garten ohne Exoten könnte man mit der Natur verwechseln“	Peter KIERMEIER	27- 30

**Umwelterziehung:**

Grundlegende Thesen zur Ökologie und zur Umwelterziehung	Max LIEDTKE	31
Umweltbildung als Verfassungsauftrag	Walter DANZ	33- 37

**Trinkwasserschutz:**

Aspekte für die Ermittlung von Grundwassereinzugsgebieten und die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten	Gottfried KOSCHEL	39- 44
--	-------------------	--------

**Fließgewässer:**

Fließgewässer, etwas andere Ökosysteme	Rüdiger WAGNER	45- 51
--	----------------	--------

**Naturschutz und Erholung:**

Naturschutz und Tauchen im Süßwasser	Uwe SCHERNER	53- 58
--------------------------------------	--------------	--------

**Ökonomische Aspekte des Naturschutzes:**

Ökologische Wirtschaftspolitik im Rahmen der Marktwirtschaft	Emil HADAMITZKY	59-64
Die ökologische Dimension in Wirtschaft und Politik	Stefan ZUNDEL	65- 69
Internationalisierung des Umweltschutzmanagements als Wachstumsvoraussetzung	Rudolf LAUFF	71- 80
Chancen einer umweltbewußten Unternehmensführung	Georg WIEDEMANN	81-85
Umweltberater für „Öko-Check“ des Betriebes nutzen – Neues Beratungsprogramm in Bayern	Rupert AIGNER	87- 88
Betriebsportraits erfolgreicher ökologischer Kleinunternehmen	Herbert KLEMISCH	89- 97
Konzeption einer Betriebsgesellschaft für das Biosphärenreservat Spreewald	Lutz SPANDAU und Gerhård HEILMAIER	99-104

**Situation des Naturschutzes in Südosteuropa:**

Naturschutz in Albanien	Teki TARTARI	105-107
Herausforderungen des ökologischen Umbruchs in Bulgarien	Pawel GEORGIEV	109-113
Naturschutzgesetz und die Praxis in Kroatien	Eugen DRAGANOVIĆ	115-116
Naturschutz in Slowenien	Peter SKOBERNE	117-121

## Forschungsarbeiten

### Waldränder:

Vegetation, Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken, sowie Konzepte zur Neuanlage	Elke RICHERT und Albert REIF	123-160
---	------------------------------------	---------

### Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen:

Untersuchungen der Fischbestände im Bereich der Isarstaustufe Landau	Roland GERSTMEIER	161-180
Auswirkungen unterschiedlicher Flußbaumaßnahmen auf die Auenvvegetation am Lech	Norbert MÜLLER et al.	181-214

### Arthropodenfauna:

Besiedlung oberfränkischer Flugplätze und ausgesuchter Vergleichsflächen mit Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae)	Herbert REBHAN	215-227
Literaturvergleich von Bestandserhebungen ausgewählter terrestrischer Arthropodengruppen zur Biotopgütebestimmung	Roland GERSTMEIER, Astrid LUX-ENDRICH und Ernst-G. BURMEISTER	229-336 + Anhg.

## ANL-Nachrichten

Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1991	Evelin KÖSTLER, Gerti FLUHR-MEYER und Johannes JEHLE	237-268
Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1991 mit den Ergebnissen der Seminare		269-297
Forschungsvergabe der ANL		298-299
Mitglieder des Präsidiums und Personal der ANL		300
Publikationsliste		301-304



Erhart Batzner

## 1. Einführung

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, daß die Umweltkrise nicht plötzlich über uns hereingebrochen ist. Schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts stellte man in Deutschland zunehmend Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild und einen Rückgang verschiedener biologischer Arten fest.

Nach dem gewonnenen Krieg gegen Frankreich 1870/71 und der folgenden verstärkten Industrialisierung wurden bedenkliche Entwicklungen immer deutlicher.

Zwar hatte es auch in der Antike schon lokale/regionale Überlastungen des Naturhaushalts gegeben, z. B. großflächige Entwaldungen im Mittelmeerraum mit nachfolgendem Gehölzverbiß durch Ziegen und umfangreichen Bodenerosionen/Verkarstungen oder bleibende Bodenversalzen durch antike Bewässerungskulturen in Mesopotamien.

Die globale Bedrohung unserer Biosphäre wurde allerdings erst durch den Fortschrittsglauben des säkularisierten Denkens der Neuzeit und die dadurch bewirkte industrielle Revolution ab Ende des 18. Jahrhunderts möglich.

Der Teilbereich Natur- und Umweltschutz kann nicht getrennt von der Erkenntniskrise unserer Zeit gesehen werden.

Da dem Laien die historische Dimension unserer heutigen Umweltprobleme meist nicht bewußt ist, soll hier eine Übersicht über einige wichtige Daten und Entwicklungen seit dem Ende des 19. Jahrhunderts gegeben werden.

## 2. Naturschutz und Umweltschutz 1888-1990

**1888** wurde der Begriff „Naturschutz“ von Ernst RUDORFF, Professor an der Hochschule für Musik in Berlin, geprägt.

Das 100jährige „Jubiläum“ (1888-1988) ist für den Naturschutz wegen der zunehmend bedrohlicheren Entwicklungen im Naturhaushalt kein Anlaß zum Feiern, sondern mehr zum vertieften Nachdenken über Defizite in den Motivationsstrukturen der Menschheit – vornehmlich der naturwissenschaftlich-technischen Zivilisationsgesellschaften – die uns immer tiefer in die ökologische Krise hineingeführt haben.

**1892** begann der Schriftsteller Hermann LÖNS mit der Veröffentlichung seiner Naturschilderungen, in denen immer wieder Hinweise auf die Bedrohung von Tierarten und ihren Lebensräumen durch den Menschen auftauchen.

**1898** hielt der Oberlehrer WETEKAMP eine Rede im preußischen Abgeordnetenhaus, womit endgültig auch die politische Auseinandersetzung über die in ihrem Bestand gefährdeten Tier- und Pflanzenarten eingeleitet wurde.

**1900** bildete die Provinz Sachsen eine Kommission zur Erforschung und zum Schutz der *Naturdenkmäler*.

**1901** erstellte C. A. WEBER im Auftrag des preußischen Landwirtschaftsministers ein Gutachten über die Erhaltung des „natürlichen Zustandes“ bestimmter Lebensräume (verschiedene Moor- und Heideformen).

**1904** legte Prof. Dr. Hugo CONVENTZ eine im Auftrag des preußischen Kultusministeriums erarbeitete Denkschrift über die „Gefährdung der *Naturdenkmäler* und Vorschläge zu ihrer Erhaltung“ vor. Die darauf fußenden Kriterien waren jahrzehntelang maßgebend für den Naturschutz und die Auswahl von Schutzgebieten.

Im gleichen Jahr wurde auf diese Denkschrift hin die „Staatliche Stelle für *Naturdenkmalpflege in Preußen*“ eingerichtet.

**1913** erfolgte unter der Schirmherrschaft von Kronprinz Rupprecht von Bayern die Gründung des *Bundes Naturschutz* (BN) in München (1988 75jähriges Jubiläum).

Außerdem wurde von Paul SARASIN die erste *internationale Naturschutzkonferenz* nach Bern einberufen.

**1925** fand in München der *erste Deutsche Naturschutztag* statt.

**1935** führten die nach dem ersten Weltkrieg fortgesetzten Bemühungen zur Verkündung des *Reichsnaturschutzgesetzes* vom 26. Juni 1935. In der Einleitung zu diesem Gesetz heißt es u. a.:

„Die heimatliche Landschaft ist gegen frühere Zeiten grundlegend verändert, ihr Pflanzenkleid durch die intensive Land- und Forstwirtschaft, einseitige Flurbereinigung und Nadelholzkultur vielfach ein anderes geworden. Mit ihren natürlichen Lebensräumen schwand eine artenreiche, Wald und Feld belebende Tierwelt dahin.“

Die in diesem Gesetz enthaltenen Ziele zur Verbesserung der Situation sind nicht erreicht worden.

Das läßt sich heute angesichts des fortschreitenden Artensterbens leicht feststellen. Diese Aussage nach 55 Jahren ist damit nicht Pessimismus sondern Realismus.

Falls sich unser Bewußtseinsstand und unser Handeln nicht wesentlich schneller verbessern als in der Vergangenheit, wird man das Gleiche auch einst von den zur Zeit geltenden Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder mit ihren noch weiter gesteckten Zielen sagen müssen.

**1951** veröffentlichte der katholische Religionsphilosoph Romano GUARDINI ein Buch mit dem Titel „*Das Ende der Neuzeit*“

Er weist u. a. darauf hin, daß die abstrakten Ergebnisse der modernen astrophysikalischen Forschung die körperlich-seelische Organisation des Menschen übersteigen und daß das Erlebnisfeld des Menschen von seinem Erkenntnis- und Wirkungsfeld grundsätzlich überschritten wird.

Er führt weiter aus, daß die beiden Phänomene des „nichthumanen Menschen“ und der „nicht-natürlichen Natur“ einen Grundbezug bilden, auf dem das kommende Dasein aufbauen wird.

„Es ist jenes Dasein, in welchem der Mensch fähig ist, seine Herrschaft über die Welt zu ihren letzten Konsequenzen zu führen, indem er seine Zwecke frei setzt, die unmittelbare Wirklichkeit der Dinge auflöst und ihre Elemente zur Verwirklichung seiner Ziele verwendet – ohne Rücksicht auf irgendwelche Unantastbarkeiten, wie sie sich aus dem früheren Menschen- und Naturbild ergeben mochten.“

In der Fortschritts- und Wiederaufbau euphorie nach dem zweiten Weltkrieg wurde diese weit vorausschauende, mahnende Stimme kaum verstanden. Auch wenn sie nicht unmittelbar auf Natur- oder gar Umweltschutz gemünzt war, hat sie doch auch in diesem Zusammenhang zunehmende Aktualität gewonnen (z. B. Atomphysik, Genetik, Vernichtung von Lebensräumen usw.).

**1962** erschien das Buch „*Der stumme Frühling*“ (Silent Spring) der amerikanischen Biologin Rachel CARSON. Darin wird warnend auf die Belastung der Ökosysteme durch vom Menschen ausgebrachte Gifte – vornehmlich aus Pflanzenschutzmitteln – hingewiesen.

**1966** veröffentlichte Lewis MUMFORD sein Buch „*Mythos der Maschine*“ (Kultur, Technik und Macht).

Die darin geäußerten Hoffnungen, daß der Mensch die destruktiven Energien und die rasche Expansion technologischer Machtkomplexe noch in den Griff bekommt, haben sich bis heute nicht erfüllt.

**1969** begann in Deutschland die öffentliche Diskussion über den sogenannten *Umweltschutz*. Angeregt wurde sie im Herbst durch entsprechende Beiträge in verschiedenen Zeitschriften und Magazinen wie z. B. „Bild der Wissenschaft“, „Der Spiegel“ u. a. Hauptmotiv war die angewachsene Sorge um die Lebensgrundlagen des Menschen.

**1970** war das *europäische Naturschutzjahr* – ohne größere Auswirkungen in Richtung eines verbesserten Bewußtseins bezüglich Natur- und Umweltschutz bei der Bevölkerung.

Am 8.12.1970 beschloß der Bayerische Landtag die Gründung des *Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen* (BStMfLU) – es war das erste Umweltministerium in der Bundesrepublik.

**1972** erschien mit dem Titel „*Die Grenzen des Wachstums*“ der 1. Bericht des CLUB OF ROME zur Lage der Menschheit. Der Widerhall in der Öffentlichkeit war sehr groß. Ein ausreichendes Umweltbewußtsein, das auch zu entsprechendem Handeln drängte, war jedoch noch nicht geboren.

Im gleichen Jahr fand in Stuttgart der *erste internationale Umweltkongreß* statt. Dort legten Wissenschaftler in den Diskussionen u. a. dar, daß für einen ausreichenden Umweltschutz mindestens 3% des Bruttosozialproduktes zur Verfügung stehen müßten und daß ohne entscheidende Minderung des Wetttrübens in keinem nationalen Etat genügend Mittel zur Förderung eines ausreichenden Umweltschutzes zur Verfügung gestellt werden könnten („zwei Rüstungen nicht zugleich finanzierbar“) – schon gar nicht in der dritten Welt.

Heute muß festgestellt werden, daß die jährlichen (!) Rüstungskosten global auf mehr als 1000 Milliarden Dollar angewachsen sind.

**1973** wurde das *Bayerische Naturschutzgesetz* (BayNatSchG) erlassen, welches das bis dahin geltende Reichsnaturschutzgesetz von 1935 in Bayern ablöste.

**1974** veröffentlichten die beiden Chemiker Sherwood ROWLAND und Mario MOLINA der Universität von Kalifornien in der Fachzeitschrift „Nature“ eine Forschungsarbeit über die *Gefährdung der Ozonosphäre* durch Fluorchlorkohlenwasserstoffe und mögliche Folgen für Lebewesen und Weltklima.

Im Juli 1974 forderte eine Gruppe führender amerikanischer Biologen in einem Aufruf einen vorläufigen Stop für bestimmte *genetische Experimente* (Moratorium), bis Richtlinien über notwendige Vorsichtsmaßnahmen ausgearbeitet sind.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist zu befürchten, daß den Gesetzen des Marktes ein größerer Einfluß als der 1974 geforderten Vorsicht und Sorgfalt bei der genetischen Forschung und der Verwendung ihrer Ergebnisse eingeräumt wird.

**1975** kam das Buch „*Ein Planet wird geplündert*“ von Herbert GRUHL auf den Markt. Leider zeigt der Gang der Ereignisse, daß die Entwicklung sich in die damals befürchtete Richtung fortgesetzt hat.

**1976** erschien eine weitere Auflage des Buches „*Der stumme Frühling*“ von Rachel CARSON. Im Vorwort dieser Auflage schrieb Theo Löbsack ahnungsvoll:

„Was Rachel Carsons Alarmruf vor 14 Jahren nicht vermochte – wird es ihr Buch jetzt bewirken? Nach allem, was wir um uns sehen, fällt es schwer, daran zu glauben.“

In seinem im gleichen Jahr erschienen Buch „*Haben oder Sein*“ spricht der Psychoanalytiker und Sozialphilosoph Erich FROMM davon, daß unsere industrielle Gesellschaft die Natur und das Leben verachtet – wie alles, was nicht von Maschinen hergestellt wurde.

Unter diese Verachtung fallen nach Fromm auch alle Menschen, die keine Maschinen produzieren – hauptsächlich die farbigen Völker – neuerdings mit Ausnahme der Japaner und Chinesen. Fromm beschreibt ferner die Faszination der heutigen Menschen vom Mechanischen, von der Maschine, vom Leblosen. Er spricht von der Nekrophilie, der Liebe zum Toten, zum Technischen. Eine wahrhaft erschreckende Diagnose vor dem anhaltenden Artensterben in der Natur.

1976 war ein Jahr mit sehr geringen Niederschlägen. Die daraus resultierende Dürre wurde noch bis etwa 1979/80 als wesentliche Ursache für die neuartigen Walderkrankungen angesehen.

Am 20. Dezember 1976 wurde das Bundesnaturschutzgesetz verkündet, das für den gesamten Bereich der Bundesrepublik das alte Reichsnaturschutzgesetz von 1935 ablöste.

**1978** schrieb der Landschaftsökologe Prof. Dr. Lothar FINKE:

„Im September 1970 hatten 59% der Bundesbürger noch nichts über Umweltschutz gehört. Ein Jahr später waren es nur noch 8%. Die bedrohli-



che Entwicklung wurde zur Kenntnis genommen – und von den allermeisten ad acta gelegt.“

Im gleichen Jahr wurde in den USA „Freon“ (Fluorchlorkohlenwasserstoff) als Treibgas für Sprayflaschen verboten.

1979/80 mußte zur Kenntnis genommen werden, daß die neuartigen Walderkrankungen (*Waldsterben*) nicht nur eine Folge des Trockenjahres 1976 waren, sondern weitere komplexe Ursachen haben, bei denen anthropogen verursachte Immissionen eine wesentliche Rolle spielen.

**1980** erschien in Amerika das Druckwerk „*Global 2000*“ – Bericht an den amerikanischen Präsidenten (Carter) – dessen Erarbeitung dieser 1977 in einer Botschaft zur Umweltproblematik gefordert hatte. Dieser bestmöglich fundierte Bericht deutet in seinen Schlußfolgerungen für die Zeit bis zum Jahre 2000 auf ein Potential globaler Probleme von alarmierendem Ausmaß hin. Danach wird erwartet – wenn nicht sehr rasch gegengesteuert wird – daß der Druck auf Umwelt und Ressourcen sowie der Bevölkerungsdruck sich verstärken und die Qualität menschlichen Lebens auf diesem kleingewordenen Planeten zunehmend negativ beeinflussen.

Ein Blick in die Welt lehrt, daß wir leider weiterhin auf dem Wege zu diesen Verhältnissen sind und auch heute von einer raschen Gegensteuerung immer noch nicht die Rede sein kann (z. B. Verpackungsprobleme, Belastungen des Bodens, des Grundwassers, der Meere, der Lufthülle, Waldsterben usw.).

Auf der Tagung „Luft, die uns den Atem nimmt“ der Evangelischen Akademie in Tutzing, im Spätwinter 1980, erklärten Meteorologen, daß man in Fachkreisen wegen der Schadstoffbelastung der Lufthülle für die erste Hälfte der neunziger Jahre mit meßbaren Verschiebungen der Klimazonengrenzen rechnen.

Auf der gleichen Tagung erläuterte der Forstbotaniker, Prof. Dr. Peter SCHÜTT, Universität München, erstmals in der Öffentlichkeit den damaligen Kenntnisstand über das *Waldsterben*.

Im September 1980 erschien eine auch heute noch sehr aktuelle Erklärung der Deutschen Bischofskonferenz zu Fragen der Umwelt und der Energieversorgung mit dem Titel „*Zukunft der Schöpfung – Zukunft der Menschheit*“

**1981** Der Umweltbeauftragte des Bischofs von Mainz, Prof. Dr. Martin ROCK, erklärte auf der Tagung „Theologie und Naturschutz“ der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) am 17.2.1981 in Freising: „Das praktische Verhältnis des Menschen zur Natur verrät seine innere Gesinnung und Gesittung. Ja: ethisches Schicksal und Schicksal der Natur sind solidarisch. Sittliche Verwahrlosung bringt Bedrohung der Natur mit sich  
Umweltverschmutzung ist Innenweltverschmutzung – Umweltverwüstung ist Seelenverwüstung – Zerstörung der Natur verrät ethischen Tod – ökologische Schäden sind Belege ethischer und emotionaler Zerrüttung. *Umweltkrise* ist insofern immer schon *Innenweltkrise*. Ihre Bewältigung ist wesentlich ein menschliches Innenweltproblem, eine Sache zunächst einmal der Reform der Gesinnung.“

**1984** In die *Bayerische Verfassung* wurde eine *Staatszielbestimmung* „Umweltschutz“ aufgenommen.

**1985** Am 6. Februar verabschiedete das Bundeskabinett die *Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung* (Bundestags-Drucksache 10/2977 vom 7. März 1985). Ziel dieser Konzeption ist es, nach Abstimmung zwischen den beteiligten Bundesressorts und den Ländern, die notwendigen, auch gesetzgeberischen Maßnahmen zum Schutz des Bodens im einzelnen festzulegen.

Mit Datum vom 14. Mai 1985 erschien eine gemeinsame Erklärung des Rates der Evangelischen Kirche in Deutschland und der Deutschen Bischofskonferenz mit dem Titel „*Verantwortung wahrnehmen für die Schöpfung*“, in der viele wertvolle Gedanken und Anregungen zur Bewältigung der Umweltprobleme auf der Basis christlicher Verantwortung enthalten sind.

Nachdem Meteorologen des British Antarctic Survey seit 1966 ein immer größer werdendes „Loch“ im antarktischen Ozonschirm beobachtet, aber lange den gemessenen Daten nicht getraut hatten, veröffentlichten sie im Mai 1985 ihre Forschungsergebnisse über das wachsende *Ozonloch*.

Im Vorwort seines 1985 erschienenen Buches mit dem Titel „*Passiert ist gar nichts*“ stellt Hubert WEINZIERL die verzweifelte Frage: „Wie kann es geschehen, daß wir uns so sehr an das Sterben der Mitgeschöpfe gewöhnen?“

**1986** ereignete sich der *Atomunfall in Tschernobyl*.

Bald danach wurde in Bonn das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eingerichtet.

**1987** Die europäische Gemeinschaft erklärte das Jahr 1987 zum *europäischen Umweltschutzjahr* (Beginn Frühlingsanfang: 21.3.1987 – Ende: 20. März 1988). Jedoch war dieses Umweltschutzjahr trotz vielfältiger Bemühungen nicht durch erwähnenswerte Verbesserungen im Naturhaushalt gekennzeichnet.

Das Artensterben hielt unvermindert an, Chemieunfälle hatten Fischsterben größten Ausmaßes im Rhein zur Folge usw.

**1988** Auf dem 19. Deutschen Naturschutztag in Berlin charakterisierte Bundesumweltminister TÖPFER am 25. Mai die derzeitige Situation des Naturschutzes als „Scherbenhaufen“ Der Minister wies darauf hin, daß sich Natur und Landschaft in einem trostlosen Zustand befänden und *trotz* vieler Bemühungen – auch nach *hundert Jahren Naturschutz* – keineswegs von einer *Erfolgsbilanz* gesprochen werden könne. In der Bevölkerung bestehe noch ein Verhaltensdefizit. Für die vielfältigen Umweltschäden werde noch zu wenig Verständnis aufgebracht.

Ab Mitte Mai 1988 zeigte sich im Bereich östliche und südliche Nordsee/Skagerrak/Kattegat/westliche Ostsee durch die Entwicklung von größeren Algenteppichen, *Fisch- und Robbensterben* das gestörte Gleichgewicht des Ökosystems Meer. Jahrzehntelanger Nährstoff- und Schadstoffeintrag durch den Menschen (trotz aller Mahnungen und Erklärungen in der Vergangenheit) müssen hier als wesentliche Ursache gelten. Die ökologische Zukunft von Nord- und Ostsee – wie auch

anderer Meere – kann heute nur als völlig unge-  
wiß bezeichnet werden. Sofort wirksame Gegen-  
maßnahmen sind schon jetzt nicht mehr möglich.  
Hier können allenfalls langfristig angelegte Sanie-  
rungskonzepte von entsprechender Qualität noch  
echte Erfolge bringen.

Mit Datum vom 3. November 1988 veröffentliche  
die Enquete-Kommission des 11. Deutschen  
Bundestages „Vorsorge zum Schutz der Erdatmo-  
sphäre“ einen Zwischenbericht zum Thema  
„Schutz der Erdatmosphäre: Eine internationale  
Herausforderung“

Dort wird ausgeführt, daß menschliche Eingriffe  
in die Natur auch zu einer Bedrohung der Erdat-  
mosphäre geworden sind und das Leben auf der  
Erde gefährden.

Danach werden zwei Problembereiche – der  
*Ozonabbau* in der Stratosphäre und der *Treib-  
hauseffekt* – zu einer immer größeren Herausfor-  
derung für die Menschheit, wenn der gegenwärtigen  
Entwicklung nicht frühzeitig und umfassend  
Einhalt geboten wird.

**1989** Im Sommer erlitt die italienische Frem-  
denverkehrswirtschaft an der *Adria* große Verlu-  
ste durch den Rückgang der Touristenzahlen. Ur-  
sache waren wachsende *Algenteppiche* in dem  
durch Abwässer stark überdüngten Meer.

Außerdem ereignete sich in den Niederlanden  
eine Regierungskrise, bei der die Schadstoffver-  
seuchung des Landes durch wachsenden Straßenver-  
kehr, Industrie und intensive Landwirtschaft eine  
wesentliche Rolle spielte.

Die Deutsche Bundespost beschloß auf Vorschlag  
der Arbeitsgemeinschaft beruflicher und ehren-  
amtlicher Naturschutz (ABN) zum 150. Geburts-  
tag von *Ernst Rudorff* bei der Landespostdirek-  
tion Berlin eine *Sonderbriefmarke* ab 12. Januar  
1990 herauszugeben. Die Marke soll an den Weg-  
bereiter des deutschen Naturschutzes erinnern,  
der am 18. Januar 1840 in Berlin geboren wurde  
und am 31. Dezember 1916 auch dort starb.

**1990** Der Gründer und Leiter des Worldwatch  
Institute in Washington, Lester BROWN, schlug  
in einem Zeitungsinterview („Der Spiegel“ Nr. 3  
vom 15.1.1990) vor, einen Teil der Rüstungskos-  
ten zur Rettung der Umwelt abzuzweigen.

Außerdem bezweifelte er, daß ein materialisti-  
sches Wertesystem für den Übergang zu einer  
ökologisch verträglichen Weltwirtschaft geeignet  
ist.

Bei der Vorstellung einer Studie des Instituts für  
angewandte Systemanalyse zur *grenzüberschrei-  
tenden Luftverschmutzung* wiesen Experten An-  
fang April in Ost-Berlin darauf hin, daß in ganz  
Europa 79 Prozent der Nadel- und 39 Prozent der  
Laubwälder durch Luftschadstoffe von Zerstö-  
rung bedroht sind.

Im Oktober forderten die Evangelische und die  
Katholische Kirche die Bundesregierung in einem  
gemeinsamen Appell auf, rasch wirksame Schrit-  
te gegen den Treibhauseffekt und die Zerstörung  
der Ozonschicht einzuleiten. Die Enquete-Kom-  
mission zum Schutz der Erdatmosphäre habe in  
ihrem Bericht die notwendigen Entscheidungs-  
grundlagen geliefert.

Mit der Bedrohung der Erdatmosphäre befaßte  
sich auch die *Weltklimakonferenz der Vereinten  
Nationen in Genf* (ebenfalls im Oktober 1990).  
Bei Eröffnung der Tagung sagte der Direktor des

UNO-Umweltprogrammes, Mostaga Tolba, die  
Welt stehe vor einer Bedrohung, die möglicher-  
weise katastrophaler sei als jede andere Gefahr in  
der Geschichte.

### 3. **Schlußfolgerungen**

Die 100jährige Geschichte des Naturschutzes und  
die über 20jährige Geschichte des Umweltschut-  
zes\* können nicht mit eindrucksvollen Erfolgsbil-  
anzen aufwarten.

Wenn man sich fragt, warum – trotz aller Mühen  
und auch mancher Lichtblicke – unsere ökologi-  
schen Probleme immer umfassender und bedrück-  
ender geworden sind, so trifft man auf verschie-  
dene Gründe, die z. T. weit in unsere Geistesge-  
schichte zurückreichen und weiter wirksam sind.  
Schon daraus ergibt sich, daß die Probleme nicht-  
mehr nur vom rein pragmatischen Ansatz her ge-  
löst werden können.

In seinem Beitrag zur Festschrift zum 70. Ge-  
burtstag von Carl Friedrich von Weizsäcker  
schreibt der evangelische Religionsphilosoph Ge-  
org PICHT 1982:

„Trotzdem ist nicht zu übersehen und in der neue-  
ren Forschung von vielen Seiten her beleuchtet  
worden, daß die „wissenschaftliche Revolution“  
aus Motiven entsprang, die von der späteren Phy-  
sik ebenfalls verdrängt worden sind. In der Gene-  
ration vor *Francis Bacon* († 1626) taucht in Euro-  
pa allenthalben der Gedanke auf, die Menschen  
könnten durch Erkenntnis der Naturgesetze die  
Folgen des Sündenfalls überwinden und das Para-  
dies auf Erden verwirklichen. Man nennt eine sol-  
che Denkweise „Chiliasmus“. Aus diesem Chi-  
liasmus geht der Prozeß der Säkularisation her-  
vor.

Die Grundfigur chiliastischen Denkens bezeich-  
nen wir seit *Thomas Morus* als „Utopie“. Die *chi-  
liastische Utopie* einer der Rationalität des Men-  
schen unterworfenen Natur hat schon bei Bacon  
in dem Satz „*Wissen ist Macht*“ ihre klassische  
Formel gefunden.“

Georg Picht zeigt hier geistige Ahnen unseres  
heutigen, säkularisierten Denkens auf, die –

---

#### \* **Definitionen:**

Quelle: „Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und  
Landnutzung“ ANL, Laufen 1984.

1. **Naturschutz**  
Gesamtheit der Maßnahmen zur Erhaltung und För-  
derung von Pflanzen und Tieren wildlebender Arten,  
ihrer Lebensgemeinschaften und natürlichen Le-  
bensgrundlagen, sowie zur Sicherung von Landschaf-  
ten und Landschaftsteilen unter natürlichen Bedin-  
gungen.
2. **Umweltschutz**  
Gesamtheit der Maßnahmen zur Sicherung der na-  
türlichen Lebensgrundlagen und der Gesundheit des  
Menschen einschließlich ethischer und ästhetischer  
Ansprüche vor schädigenden Einflüssen von Land-  
nutzung und Technik.
  - a) **Biologischer Umweltschutz** (= ökologischer Um-  
weltschutz, besser Naturschutz und Landschaftspfle-  
ge).
  - b) **Technischer Umweltschutz**  
Einsatz technischer Maßnahmen zur Vorbeugung  
und Verminderung schädigender Einflüsse der Tech-  
nik auf die natürlichen Lebensgrundlagen und die  
Gesundheit des Menschen.

nicht mehr christlich – sich schon vor Jahrhunderten vom recht verstandenen Herrschaftsauftrag Gottes an den Menschen in Gen. 1, 28 zu lösen begannen und die Entwicklung unserer Zivilisation stark beeinflusst haben, jedoch weithin verdrängt wurden und deshalb auch kaum aufgearbeitet werden können. Dies gilt z.T. auch für das noch verbreitete mechanistische Weltbild und das Menschenbild der Aufklärung (von Natur aus gut, rational und autonom). Der mechanistische Traum „zu sein wie Gott“ ist offensichtlich weiterhin halb- oder unbewußt wirksam. Auf diesen Fundamenten stehen oft kaum bewußte aber weiterhin wirksame, verbreitete säkularisierte Heilslehren.

Dadurch wird die in dieser begrenzten Welt unstillbare Glückssehnsucht des Menschen (*Augustinus*: Unruhig ist des Menschen Herz, bis es ruht in Dir, o Gott!) von dem adäquaten, unendlichen metaphysischen Ziel (Gott) auf diese endliche, physische Welt umgeleitet, in der allein nun der Mensch sein materialistisches Paradies errichten soll (z. B. Konsumschlaraffenland, klassenlose Gesellschaft u. a.). Das verträgt die empfindliche Biosphäre unseres Planeten jedoch nicht, zumal der Mensch sein falsch orientiertes Glücksstreben durch die moderne Technik mit ungeheuer gesteigertem Wirkungsgrad auf die Natur überträgt.

Die Gestalt der Natur wird so durch die Vergewaltigungen, die wir ihr antun unseren eigenen Desorientierungen und Deformationen immer ähnlicher und wirft diese wie ein Reflektor auf uns zurück. Wenn wir nicht zu einer verbesserten Orientierung kommen, werden wir in einer lebensfeindlich gewordenen Natur schließlich nur noch vor uns selber stehen.

Um dieser – in unserem Zustand – wohl furchtbarsten Konfrontation unserer Geschichte zu entgehen, ist es dringend erforderlich, lauter, selbstbewußter und kompromißloser als bisher in unserer weithin materialistischen Gesellschaft eine Neuorientierung auf der Basis des christlichen Gottes-, Welt- und Menschenbildes gegen die verbreiteten pragmatisch/materialistisch/vulgärmaterialistischen Entwürfe zu setzen, nach denen diese Welt nicht mehr als Schöpfung, sondern z. B. als ein nach dem Urknall durch Zufall entstandenes Rohstofflager gesehen wird, das nach den Gesetzen des Marktes beliebig ausgebeutet werden kann.

Von materialistisch/vulgärmaterialistischen „Wertgemeinschaften“ oder davon beeinflussten Gruppen ist eine innere Umkehr von ausreichender Tiefe und Qualität und damit eine heilende, bessernde Wirkung im Verhältnis des Menschen zur Natur kaum zu erwarten. Das gilt erfahrungsgemäß auch für Gruppen, die sich wertfrei nennen. Wertfreie Räume gibt es in Wirklichkeit nicht.

Die bisherige technologische Hybris der modernen naturwissenschaftlich/technischen Zivilisationsgesellschaften muß überwunden werden.

Der maßvolle Einsatz von *Naturwissenschaft und Technik* wird auch künftig wichtig sein. Dabei ist jedoch naive technische Faszination ebenso zu vermeiden wie wirklichkeitsferne Technikfeindlichkeit.

Ohne bessere Orientierung besteht keine Aussicht aus dem verderblichen Reparaturbetrieb an

der Natur herauszukommen und mehr auf behutsames, vorbeugendes Verhalten umzuschalten. Jeder Einsatz für geborenes oder ungeborenes Leben ist vergeblich, wenn unsere Lebensgrundlage – ein intakter Naturhaushalt – ruiniert wird. Nur durch ein neues, christlich fundiertes Bewußtsein von ausreichendem Niveau und ein entsprechendes Handeln kann noch ein ernsthafter Versuch gemacht werden, die defiziente Spätphase ruinöser säkularisierter Heilslehren abzulösen. Nur so sind Motivationsstrukturen möglich, die auch das Opfer von erforderlichen Nutzungsteil- oder -totalverzicht durch die Jahrzehnte menschlicher Existenz zu tragen vermögen oder – im Falle des Scheiterns – vor sich selbst und dem Herrn der Schöpfung bestehen können.

*Ernst Rudorff*, von dem gleich zu Beginn die Rede ist, war schon – bevor er 1888 den Begriff „Naturschutz“ prägte – Vorkämpfer im Heimatschutz gewesen. Mit der Sensibilität des kreativen Künstlers spürte er die für die Heimat bedrohliche Entwicklung als andere sie noch nicht erkennen konnten.

Heimat – hier zunächst als Bereich verstanden, in den wir hineingeboren wurden und aufwuchsen – der Raum, in dem unsere frühen Sozialisationserlebnisse in Kindheit und Jugend stattfanden. Heimat, die uns mit ihren unverwechselbaren Orts- und Landschaftsbildern, mit ihren Strukturen und Traditionen prägte, ist heute nicht nur durch Landschaftszersiedlung, unangemessene Architektur, Zerfall tradierter Wertordnungen, Auslöschung der Folklore usw. beeinträchtigt. Sie ist auch in ihrem Naturhaushalt zunehmend bedroht.

Deutlicher als zu Ernst Rudorffs Zeiten sehen wir heute, wie unser *Heimatbegriff* mehr und mehr in Wechselwirkung zur ökologischen Frage gerät, die zu unserer Zeit eine umfassendere Bedeutung gewinnt als die soziale Frage im vorigen Jahrhundert. Mit der global zunehmenden Bedrohung der Biosphäre dieses Planeten ist allerdings nicht nur unsere individuelle, lokale, sondern auch unsere kosmische Heimat bedroht, für die im Universum offensichtlich kein erreichbarer Ersatz vorhanden ist.

Den künftigen Belastungen durch erforderliche Nutzungsumschichtungen, Nutzungsteil- oder gar Nutzungstotalverzicht kann wohl nur dann rechtzeitig Sinn abgewonnen werden, wenn der Mensch noch eine ausreichende „Rückbindung“ an seine ewige Heimat (Gott) bewahrt hat. Nur so kann diese Welt als Schöpfung begriffen werden, die von ihrem Schöpfer her schon einen Eigenwert hatte, bevor die Menschheit entstand und die uns nur als Leihgabe auf Zeit zur verantwortungsbewußten Nutzung überlassen ist.

Die *ökologische Frage* ist nur Teil einer *allgemeinen Kulturkrise*. Um sie zu bewältigen, genügt es nicht, sich nur mit einem verbesserten naturwissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen und/oder juristischen Instrumentenwissen auszustatten. Wichtiger noch ist ein bis tief in nichtrationale Schichten menschlichen Seins gegründetes Orientierungswissen von ausreichendem Niveau, das den Anforderungen unserer historischen Situation auch entsprechen kann.

Die *Bewältigung unserer Kulturkrise* – damit auch des ökologischen Problems – ist *letztlich ei-*

ne zutiefst religiöse Frage. Der Versuch der Neuzeit, das göttliche Prinzip durch die menschliche Ratio zu ersetzen, ist gescheitert.

Neu- oder Umorientierungen sind oft mit existenziellen Ängsten verbunden. Je mehr die Angst in der Welt wächst, desto größer wird die Gefahr, daß sich religiöse und politische Sekten des wachsenden ökologischen Konfliktpotentials bedienen.

Wichtig ist, daß der Christ durch die Stärke seines Glaubens die Probleme nicht verharmlosen und verdrängen muß, sondern seiner Angst gewachsen ist und durch sie hindurch die sich stets ändernden Probleme gezielt angehen kann. Die Fähigkeit zur Bewältigung der Angst ist wohl auch ein Maß dafür, wie tief sich der einzelne auf das Thema einlassen kann, ohne zu sehr in existenzielle Bedrängnis zu geraten.

Mit menschlicher Angst fertig zu werden und nicht in den verbreiteten seichten Optimismus einer innerlich geschwächten, desorientierten Gesellschaft fliehen zu müssen oder in lähmenden Pessimismus zu versinken, ist wohl das wichtigste Ziel. Wenn wir es nicht erreichen, dürften uns viele Lösungswege versperrt sein.

Hier liegt künftig möglicherweise die schwierigste Aufgabe der Kirchen überhaupt. Darüber muß offen gesprochen werden: Beschönigen oder verdrängen verstärkt nur die Probleme und damit unsere ökologische Lebensuntüchtigkeit. – Aber das wäre wohl auch eines christlichen Standpunktes unwürdig.

Aus christlicher Verantwortung ergibt sich die Verpflichtung, eine *Neuformulierung unseres Verhältnisses zur Natur* – und damit auch zu uns selbst als Teil der Natur, wenigstens mutig zu versuchen, auch wenn wir scheitern sollten.

#### 4. Literatur

ANL (= Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege) (1984):

Informationen 4 – Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung. Laufen

An der LAN, H. (1969):

Vergiften wir unsere Umwelt? – Bild der Wissenschaft, Nr. 11

ANT, H. (1971):

Entwicklung, Übersicht und Gliederung der Naturschutzgebiete in der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz der Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege

ANT, H. (1972):

Daten zur Geschichte des Naturschutzes. – Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege

ABN (= Arbeitsgemeinschaft beruflicher und ehrenamtlicher Naturschutz e.V.) (1990):

Werkstatt Naturschutzgeschichte. – Natur und Landschaft, Nr. 3

AUER, A. (1984):

Umweltethik – ein theologischer Beitrag zur ökologischen Diskussion. – Düsseldorf: Patmos Verlag

CARSON, R. (1976/1979):

Der stumme Frühling. – Verlag C. H. Beck, München

COUNCIL on Environmental Quality und US-Außenministerium (1980):

GLOBAL 2000 – Der Bericht an den Präsidenten. – Frankfurt a. M.: Verlag Zweitausendeins

DIE DEUTSCHEN BISCHÖFE (1980):

Zukunft der Schöpfung – Zukunft der Menschheit. – Bonn: Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz

EHRlich, P. (1969):

Wir sind dabei, den Planeten Erde zu ermorden. – Der Spiegel, Nr. 48

ENQUETE-KOMMISSION des 11. Deutschen Bundestages „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ (1988):

Erster Zwischenbericht zum Thema „Schutz der Erdatmosphäre: Eine internationale Herausforderung“. Herausgeber: Deutscher Bundestag – Referat Öffentlichkeitsarbeit. Bonn

ERZ, W. (1990):

Rückblicke und Einblicke in die Naturschutz-Geschichte. – Natur und Landschaft, Nr. 3

GRUHL, H. (1975/1987):

Ein Planet wird geplündert. – Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch Verlag

GUARDINI, R. (1951):

Das Ende der Neuzeit. Würzburg: Werkbund-Verlag

HENKE, H. (1990):

Grundzüge der geschichtlichen Entwicklung des internationalen Naturschutzes. – Natur u. Landschaft, Nr. 3

JONAS, H. (1979):

Das Prinzip Verantwortung – Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt a. M.: Insel Verlag

KIRCHENAMT der Evangelischen Kirche in Deutschland und Sekretariat der Deutschen Bischofskonferenz (1985):

Verantwortung wahrnehmen für die Schöpfung. Köln: Verlag J. P. Bachem

KNAUT, A. (1990):

Der Landschafts- und Naturschutzgedanke bei Ernst Rudorff. – Natur und Landschaft, Nr. 3

KROLZIK, U. (1979):

Umweltkrise – Folge des Christentums? Stuttgart, Berlin: Kreuz Verlag

MEADOWS, D. u. a. (1972):

Die Grenzen des Wachstums – Bericht des CLUB OF ROME zur Lage der Menschheit. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt

MUMFORD, L. (1966/1977):

Mythos der Maschine – Kultur, Technik und Macht. – Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch Verlag

PICHT, G. (1982):

Die Zusammengehörigkeit von Physik, Politik und Philosophie; in: Physik, Philosophie und Politik – Festschrift für Carl Friedrich von Weizsäcker zum 70. Geburtstag. Herausgegeben von Klaus Michael MEYER – ABICH. – München: Carl Hanser Verlag

RUDORFF, E. (1990):

Über das Verhältnis des modernen Lebens zur Natur (1880). – Natur und Landschaft, Nr. 3

SCHMIDT, H. (1990):

Naturschutz in der Stadt – Gartenämter im Wandel. – Natur und Landschaft, Nr. 3

WEINZIERL, H. (1985):

Passiert ist gar nichts. – München: Kösel-Verlag

#### Anschrift des Verfassers:

Erhart Batzner  
Christian-Sturm-Straße 11  
8800 Ansbach



# Kultur und Natur, ein Widerspruch!

Franz Billmayer\*

Gliederung	Seite
<b>Einführung</b>	13
1. Kulturgeneese und ihre Folgen	15
1.1 Die sogenannte neolithische Revolution – Anpassung der Welt an den Menschen	15
1.2 Die Natur als Gegner des Menschen	15
1.3 Strategien zur Organisation der neuen Lebensweise	16
1.3.1 Die Menschen werden seßhaft	
1.3.2 Organisation – Zeit – Arbeitsteilung – Zählen – Hierarchie	
1.3.3 Sinnbildung – Sinnproduktion	
1.4 Überfluß ermöglicht Spezialisten	17
1.4.1 Agrarische Lebensweise bedeutet die Produktion von Überschüssen	
1.4.2 Beschleunigung der technischen Evolution durch die freigesetzten Spezialisten	
Exkurs: Entwicklung der Technik als Evolution	
1.4.3 Die kulturelle Evolution hinkt hinterher	
2. Die Welt, vom Menschen gemacht	18
3. Kultur und Natur heute	19
3.1 „Exteriorisierung“ von Hand und Körper	19
3.2 Dominanz des Auges	19
3.3 Die Zunahme der Geschwindigkeit	20
3.4 Technik und Naturerlebnis	20
3.4.1 Moderne Technik	
3.4.2 Natur als Refugium	
3.4.3 Der Naturfreund als Flüchtling vor dem Chaos der Technik	
3.5 Das Ziel der agrarischen Kultur ist erreicht	21
3.6 Freizeit als neue Sinnproduktion	21
3.6.1 Der Sinn des Lebens liegt in der Freizeit	
3.6.2 Die Erlebnisindustrie als neuer Sinnstifter	
Heterotopie	
Natur ist langweilig	
Der wahre Naturfreund	
4. Natur- und Landschaftsgestaltung als Geschmacksurteil	24

## Einführung

„Der Beitrag der Kunsterziehung zur Umweltgestaltung“ so der offiziell von der Laufener Akademie gegebene Titel.

Natürlich trägt Kunsterziehung etwas zur Umweltgestaltung bei, kann Bilder malen, kann Skulpturen entwickeln und kann die Schüler anleiten, sich eigene Umwelten zu gestalten. Das ist das, was wir täglich tun. Das ist das, was Kultur seit Anbeginn macht und Kultur ausmacht. In unseren Breiten hat sie dieses Klassenziel mit Bravour erreicht, die Umwelt ist insgesamt eine gestaltete, es gibt keine ungestalteten Orte mehr, man kann lediglich kleine graduelle Unterschiede in der Zugriffsintensität auf Natur feststellen. Allerdings kann man immer noch was verbessern, bzw. die Welt ist noch groß (momentan erschließen sich Gebiete im Osten bis nach Sibirien). Nach allem, was zu hoffen ist, wird auf lange Zeit die Mehrzahl der Menschen in mehr oder weniger völlig gestalteten Welten leben, es wird zum Privileg werden, Natur pur – was immer das ist – erle-

ben zu können. (Die Alternative beschreibt Carl AMERY in seinem Roman „Das Geheimnis der Krypta“ – ein globales philanthropisches Vergiftungsprojekt – Plan Freising II – wobei dann jeder zehnte in einer menschenwürdigen Umwelt überleben kann.)

Im „Laufener“ Thema wird Umwelt verstanden als jenes eigentümliche Konstrukt, das wir aus dem Begriffsfeld Umweltschutz kennen, über dessen Inhalt wir uns nie so ganz genau Rechenschaft ablegen. Umwelt ist ein Allwort – übrigens ähnlich dem anderen Begriffspaar, das uns noch beschäftigt wird – *Natur – Kultur*. Es geht gerne und mit den unterschiedlichsten Begriffen neue, zusammengesetzte Begriffe ein, es lassen sich leicht neue Begriffe damit herstellen. Das deutet darauf hin, daß der Begriff offen und nicht sehr eng definiert ist, daß er stark emotional besetzt ist.

Was ist der Gegenbegriff zu Umwelt? Innenwelt? Mein Referat kann und will keine konkreten Anweisungen für die Gestaltung des Unterrichts geben. Als ich anfang, mich mit dem Thema zu beschäftigen, bei den Vorgesprächen, schien alles recht einfach, bis sich dann alles immer mehr verkomplizierte. Je mehr ich mich mit den Fragen beschäftigte, desto fragwürdiger wurden mir die Begriffe, was ich bzw. die anderen darunter verstehen. Was ist Natur? Was ist Kultur? Wo stehe ich?

\* Vortrag gehalten anlässlich eines gemeinsam von der ANL mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen veranstalteten Lehrgangs zum Thema „Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule“ vom 11.-15. November 1991 in Wörth a. d. Donau.

Wir müssen uns zunächst darüber klar werden, wie die Welt in bezug auf unsere Fragestellung aussieht, um dann eventuell im Unterricht reagieren zu können. Jede historische Epoche, unsere macht da keine Ausnahme, meint, sie wäre eine, wo die Welt sich in einer Krise befände und alles sich ändere. Im Rahmen unseres Themas sehe ich zwei ganz entscheidende Wendepunkte, zum einen das Verschwinden der Natur in einer völlig gestalteten und machbaren Welt, zum anderen das Verschwinden der Wirklichkeit in der Simulation. Die Lichtgeschwindigkeit, also die Echtzeit im Cyberspace der Zukunft, ist der geschrumpfte Raum, in dem wir uns immer mehr aufhalten.

Daß die vertriebene Natur wieder auftaucht, manchmal an ganz unerwarteten Stellen, scheint eine Gesetzmäßigkeit zu sein, die wir von psychologischen Untersuchungen über Verdrängungsmechanismen kennen (neue Seuchen ebenso, wie veränderte Bakterienstämme, oder unverhoffte Aggressionsausbrüche ...).

Ich will zudem versuchen, nicht in den üblichen Sermon weinerlicher Kulturkritik zu verfallen, die immer schon den Untergang der Menschheit heraufziehen sieht – oft übrigens wird nicht genau unterschieden zwischen Naturzerstörung und Kulturzerfall. Wer wirklich an der Existenz einer intakten Umwelt interessiert ist, müßte konsequenterweise auf den totalen Zerfall der Kultur setzen. „Derartige ‚Kulturmoralisten‘ (Umberto ECO) neigen dazu, etwas Neues oder Ungewöhnliches dem normativen epistemologischen System anzupassen, das auf schon Bekanntem, d. h. standardisierten Faktoren beruht.“ (Shuhei HOSOKAWA, Der Walkman-Effekt, in: Aistesis, hrsg. von Karlheinz BARCK, Leipzig 1990, S. 229). Zudem wird man auch in den Augen derer, denen man neue Weltaspekte zeigen will, schnell zum ewig jammernden alten Mann.

Ich meine Unterricht, der etwas bezwecken will – in einer oder zwei Wochenstunden – darf nicht den Zeigefinger heben. Er muß den Stoff als Brocken hinwerfen, spröde, fast unverdaulich und fast so, als wollte man ihn eigentlich nicht hergeben, nur so entsteht eine Begehrlichkeit (vielleicht), die zu einem persönlichen Annehmen führt. Was kann Schule mit ihrem Zeigefinger gegen den Rest des Tages ausrichten, Schule kann Phänomene aufzeigen und Fragen aufwerfen, die vielleicht weiterwirken.

Mein Referat will einige grundsätzliche Fragen stellen.

Definitionen (dtv-Lexikon):

**Natur:**

Natur ist im weitesten Sinne der Kosmos mit seiner Materie und seinen Kräften, Veränderungen und Gesetzmäßigkeiten. Dabei unterscheidet man noch zwischen belebter und unbelebter Natur. Im eingeschränkten und übertragenen Sinn wird unter Natur alles verstanden, was von menschlicher Tätigkeit unverändert da ist, im Unterschied zu dem, was Kultur und Technik bewirken.

Im weiteren Sinn beinhaltet Natur auch das Wesen einer Sache, etwas liegt in der Natur der Sache, im engeren Sinn meint Natur das reale im Gegensatz zum idealen Sein; metaphysisch ist es das „realste“ Sein als Urprinzip der Wirklichkeit.

Ich operiere vor allem mit den beiden ersten Bedeutungen wie umgangssprachlich – eher belebte denn unbelebte Natur, wobei ich bewußt nicht immer genau unterscheiden will, in welcher Ebene ich mich gerade befinde, weil auch im täglichen Sprachgebrauch mit verwischten Grenzen gearbeitet wird und daraus oft fruchtbare Bedeutung entsteht.

**Kultur** (lat. cultura „Bebauung“, „Ausbildung“) semiotisch – anthropologische Definition: Gesamtheit der Organismen, deren Verhaltensweisen einer bestimmten Tradition angehören, d. h. durch Lernen erworben und nach kreativer Veränderung an die nächste Generation weitergegeben werden, neben technischen Fähigkeiten sind hier vor allem auch Werteinstellungen zu verstehen. „Kultur gilt im weiteren Sinne als Inbegriff für die im Gegensatz zur Natur und durch deren Bearbeitung selbst geschaffene Welt des Menschen. Die materielle Kulturkunde versteht unter Kultur die technischen Grundlagen des Daseins samt deren materiellen Produkten“

Kultur und Natur definieren sich gegenseitig, ohne Kultur hätten wir keinen Begriff von Natur und umgekehrt. Systeme brauchen Grenzen. Metaphysisch gesehen handelt es sich um einen aufgeschobenen Widerspruch; das Gegensatzpaar beinhaltet die Verheißung seiner Auflösung.

Die Frage, wie der Mensch sich zur Natur verhält, ist eine epochale; sie taucht an einem bestimmten Punkt in der Geschichte des Menschen auf, wo er Tier und Pflanze nicht mehr als seinesgleichen erkennt. Wo die Tätigkeiten des Menschen Eingriffe in die Natur werden. Wo die Welt zum Objekt wird, der der Mensch gegenübersteht. Dabei ist der Standpunkt kein eindeutiger, der Mensch erlebt sich zum einen als Teil der Natur, zum anderen als Gegenpol, schön sichtbar kommt dies im Sprachgebrauch zum Ausdruck:

„Ich bin mein Körper.“ und „Ich habe einen Körper.“

Wir heutzutage unterscheiden zwischen Kunst und Bild. Bilder können Kunstwerke sein, die meisten Bilder sind allerdings keine. Meine Frage lautet nun, wo sind die Bilder vor Erfindung der modernen Massenmedien, bzw. vor der Entwicklung des modernen Kunstbegriffs? Sie sind überall, es hat vor 1750 keine Kunstwerke im modernen Sinne gegeben haben. Die früheren Bilder waren gemalt, um die Menschen in der Welt zu orientieren, um sie auszurichten, um ihnen die Richtungen anzugeben, wo oben und unten ist. Die Bilder vermitteln die herrschenden Vorstellungen, sie definieren die Wirklichkeit der jeweiligen Gesellschaft. Ähnliches dürfte auch für sprachliche und musikalische Texte gelten.

Deshalb ist im Hinblick auf das Lernfeld der Natur die Welt der massenmedialen Bilder für das Verständnis unserer Zeit das im Vergleich zur Kunst interessantere Untersuchungsfeld.

Im folgenden werde ich mich eher mit den gesellschaftlich relevanten Bildern denn mit Kunst befassen...

## 1. Kulturgeneese und ihre Folgen

Ich habe diesem Kapitel ziemlich viel Platz eingeräumt, weil unsere ganze Kultur noch auf den Entwicklungen beruht, die mit der neolithischen

Revolution eingeleitet wurden. Das Verständnis für die neolithische Revolution halte ich für die unabdingbare Grundlage des Verständnisses für das, was momentan los ist.

### **1.1 Die sogenannte neolithische Revolution – Anpassung der Welt an den Menschen**

Den größten Teil ihrer Geschichte haben die Menschen als Jäger und Sammler verbracht. Der zweibeinige Generalist Mensch, der nichts besonders gut, dafür alles so leidlich kann, der aufgrund seiner Zweibeinigkeit zu einem ziemlich großen und leistungsfähigen Gehirn gelangt war, paßt sich bei dieser Lebensform möglichst intelligent seiner Umwelt an. Er nutzt Geländeformen ebenso wie sein Gedächtnis, um möglichst günstig an Nahrung zu kommen, er erweitert seine Möglichkeiten durch Gerätschaften, Werkzeuge, Kleidung, Behausung etc. Kleine Gruppen tun sich zusammen und teilen sich die Arbeit etwas, vor allem zwischen den Geschlechtern läßt sich eine Aufgabenteilung feststellen. Man verwendet Bilder, der Gebrauch und der Besitz von Werkzeugen deutet auf das Vorhandensein einer Sprache hin.

Die sogenannte neolithische Revolution vor ca. 8000-10000 Jahren verändert die Stellung des Menschen in und zur Natur radikal.

Der Mensch geht nun den umgekehrten Weg, er verändert die Welt nach seinem Bild. Die Strategie ist nun nicht mehr, daß der Mensch sich der Umwelt anpaßt, sondern daß er die Umwelt sich anpaßt. Der Mensch der Jungsteinzeit stellt fest, daß es günstiger ist, die Nahrungsbeschaffung nicht mehr dem Zufall zu überlassen, sondern selbst einzugreifen und Natur „dienstbar“ zu machen. Der Mensch verändert zum ersten Mal bewußt die Natur. Er rodet und schlägt Schneisen in den Wald, um Platz zu schaffen für seine Pflanzen, deren Schutzes er sich annimmt. Durch Zucht und gezielte Kreuzung verändert er diese Pflanzen in seinem Sinne. Hier entsteht zum ersten Mal ganz banal die Trennlinie zwischen Kultur (= „der Acker“, das bebaute Land) und Natur (dem Ungeordneten, der Wildnis). – Ordnung meint das Nicht-zufällige. Der umherstreifende Sammler wird zum sesshaften Bauern. Der Jäger zum zunächst nomadisierenden Viehzüchter. Die Welt wird zu einer gemachten und geplanten. Es beginnt das Kalkül, die Berechnung. Der Mensch fängt an, sich aus der Abhängigkeit des Schicksals und der Wechselfälle der Natur zu lösen. Er wird zum Herrn, zur Krone der Schöpfung.

Der Jäger und Sammler verhält sich mehr oder weniger spontan der Natur gegenüber. Jagd- und Sammelbeute sind Glückssache. Der Bauer und Viehzüchter verhält sich planend. Fleiß, die Fähigkeit, sich mit eifriger Hingabe einer Aufgabe zu widmen, entsteht, wird zu einer möglichen bzw. notwendigen Tugend.

### **1.2 Die Natur als Gegner des Menschen**

Die Natur verändern und beeinflussen, bedeutet Macht ausüben. Machtausübung impliziert den Begriff des Gegners. All das, was mich in meiner Herrschaft behindert, muß bekämpft werden. Der cultor – der beBAUER – beginnt die Grenzlinie zwischen seinem Land und der Natur

zu verteidigen. Sein Feld steht nur ganz bestimmten Pflanzen offen, die Weideflächen sind nur seinen Tieren reserviert, natürliche Feinde werden ferngehalten. Sie werden nicht nur als Feinde der Tiere, sondern so auch als eigene Konkurrenten erkannt.

Der Mensch wählt planend ganz bestimmte, zahlenmäßig geringe Pflanzen- und Tierarten für seinen Lebensunterhalt aus. Es eignen sich nur ganz wenige Arten. Die konkurrierenden Pflanzen werden zum Unkraut, die konkurrierenden Tiere werden zu Raubtieren oder Ungeziefer. Der Bauer weist den auserwählten Pflanzen riesige Lebensareale zu und schützt diese vor anderen. (Für den Weizen – einen eigenen Willen zur möglichst weiten Verbreitung vorausgesetzt – hat die „Unterwerfung“ unter die Ziele des Menschen großen Erfolg gebracht). Aus einem Verteidigungs- und Verdrängungskrieg ist gewollt oder ungewollt längst ein Vernichtungskrieg geworden. Die Natur außerhalb der umhegten Felder wird zur feindlichen Natur, zum Gebiet, in das sich die Macht des Menschen ausdehnen kann und das es zu besiegen gilt. Es besteht noch immer der Wunsch, „die Peripherie dessen, was außerhalb der menschlichen Hand und ihrer technischen Erweiterungen liegt, immer noch weiter hinauszuschieben.“ (Dietrich HARTH in: ASSMANN/HARTH, Kultur als Lebenswelt und Monument, S. 77, Frankfurt am Main 1991). Die Natur macht Angst, sie ist ungeordnet und seinen Planungsmöglichkeiten entzogen. Die Natur, das was außerhalb der Kultur liegt, macht dem Bauern seinen Lebensunterhalt streitig, sie wird zu seiner Feindin. Artenvielfalt liegt im Interesse des Jägers, der Bauer ist auf möglichst wenig, aber effiziente, Pflanzen aus. (Die in unserer Kultur immer häufiger als Vorbilder für den Umgang mit Natur zitierten Naturvölker, deren Philosophie in einer Symbiose mit der Natur besteht, sind alleamt Jäger- und Sammlerkulturen.)

Naturkatastrophen, das Wetter können die schönsten Planungen zunichte machen.

Auf Kosten der Natur vermehren sich die vom Menschen domestizierten Organismen, durch Zucht entstehen immer mehr Sorten, während die Artenvielfalt der übrigen untauglichen Organismen zurückgeht. Der Mensch wird abhängig von der von ihm beherrschten Natur, so wie der größte Teil seiner domestizierten Natur ohne seinen Schutz nicht mehr überlebensfähig wäre, weil Zucht sie schon zu weit von den ursprünglichen Genen, die ein Überleben in Freiheit garantieren, entfernt hat.

Kultur bedeutet im wahrsten Sinne des Wortes Krieg gegen die Natur.

Die Biotanks der Science Fiction haben das Problem der Grenze zwischen Natur und Kultur noch eleganter gelöst als unsere Treibhäuser; die Trennlinie verläuft nicht mehr nur auf dem Boden, die Pflanzenkulturen sind ringsherum abgeschottet.

### **1.3 Strategien zur Organisation der neuen Lebensweise**

Dieser radikale Bruch in der Lebensweise erfordert neue Strategien. Die Welt wird komplizierter. Damit wird die Ordnung komplexer.

### 1.3.1 Die Menschen werden seßhaft

Landwirtschaft beruht im wesentlichen auf Vorratswirtschaft. Wo Überfluß entsteht und dieser nicht dauernd transportiert werden muß, entsteht Besitz.

Die bebauten Felder und gezüchteten Tiere müssen nicht nur vor konkurrierenden Tieren und Pflanzen geschützt werden. Sie müssen auch gegen andere Menschen – Sammler und Jäger, sowie andere konkurrierende Gruppen – verteidigt werden. Der Bauer arbeitet das ganze Jahr, um ernten zu können, die Ausbeute der Ernte muß ihm die Arbeit für die nächste Ernte ermöglichen. So entsteht der Schatz, der verteidigt werden muß. Der Seßhafte braucht seinen Wohnort nicht mehr verlassen, weil er in seiner Nähe die Nahrungsmittel produziert, die er benötigt. Landwirtschaft ermöglicht die Ernährung zahlreicher Menschen von einer vergleichsweise kleinen Fläche. Er kann wegen seines Besitzes sehr bald auch seinen Wohnsitz nicht mehr dauernd verlagern. Nahrungsmittel für ein ganzes Jahr lassen sich nicht transportieren.

Seßhaftigkeit erzeugt Besitz. Kultur und Besitz gehen eine Wechselwirkung ein, das eine ist ohne das andere nicht denkbar. Die Zahl der Werkzeuge und sonstigen Gerätschaften kann zunehmen. Es entsteht feste Architektur – mit Riegeln und Schlössern – zur Lagerung der Vorräte.

Ordentliche Leute haben einen Wohnsitz, wer keinen hat, gehört nicht zur Gesellschaft. Gehört zu einer anderen Kultur? Wir müssen jederzeit bereit sein, unseren Wohnsitz nachweisen zu können.

Es entsteht die Idee des Besitzes und damit die Vorstellung der Verfügungsgewalt. Dieser Besitzanspruch ist über die ganze Erde und den näheren Weltraum ausgedehnt worden. Für uns ist das selbstverständlich, daß dies vielleicht nicht immer so war, zeigt der berühmte Satz Gen. 1,28 „Seid fruchtbar und mehret euch, füllet die Erde und machet sie euch untertan...“

Die Kultur braucht Krieger – es ist jetzt möglich, nicht nur Jagdgebiete, sondern auch Menschen zu erobern, weil sie in ihrem Boden Wurzeln geschlagen haben. Kriege, lange Auseinandersetzungen werden immer üblicher und möglicher – zum einen lohnen sie sich, zum anderen lassen sie sich auf der Grundlage der Überschüsse und der Spezialisten/Krieger führen.

Die neue Lebensweise erfordert eine neue Gesellschaftsstruktur.

### 1.3.2 Organisation – Zeit – Arbeitsteilung – Zählen – Hierarchie

Bäuerliche Planung braucht eine relativ aufwendige Organisation. Vorräte müssen verwaltet und richtig gelagert werden, Saatgut muß bevorratet werden. Die Felder müssen bearbeitet werden, es muß gerodet werden etc. Das Leben spielt sich nicht mehr im Müßiggang der Jäger und Sammler ab, wo es einmal zuviel und dann wieder zu wenig gab. Das Leben wird kalkulierbarer und abschätzbarer, es gibt weniger Tiefs, aber auch die Hochs sind nicht mehr so häufig. Es wird auch enger, die Menschen finden ihre Plätze in der Gesellschaft. Es bildet sich immer stärker Arbeitsteilung heraus. Arbeit entsteht und wird sinnvoll. Ohne

Fleiß keinen Preis. Die neue Lebensweise ist stark auf Triebverzicht angelegt. Man arbeitet für einen Lohn, der relativ weit von der Anstrengung entfernt liegt. Man muß sich dauernd beherrschen, um nicht die Vorräte gleich aufzuessen. Selbst wenn Hunger herrscht, darf man nicht das letzte Vieh abschlachten und das Saatgut muß auf jeden Fall aufbewahrt werden.

Die Arbeitsvorgänge müssen sowohl tageweise wie jahreszeitlich aufeinander abgestimmt werden. Wenn es zur Arbeitsteilung und Arbeitsplanung kommt, wird für die Koordination die Beachtung der Zeit immer wichtiger. Kalender und Uhr bilden sich heraus. Die Koordinierungsmaschine an unserem Handgelenk ist die Grundvoraussetzung für das Funktionieren unserer Gesellschaft, nur wenige am Rande der Gesellschaft stehende Individuen können es sich heute noch leisten, nicht zu wissen, an welchem Punkt der Zeit sich die Gesellschaft momentan befindet.

Der nötige Triebverzicht und die Arbeitsteilung führen zwangsläufig zu einer Hierarchisierung der Gesellschaft. Das bedeutet, daß Macht und Einfluß in der Gesellschaft immer ungleichmäßiger verteilt sind, daß sich neben den Machteliten auch Besitzeliten herausbilden, daß etwa auch Sexualmoral immer wichtiger wird, wenn der Vater sicher sein will, daß es auch sein Sohn ist, dem er Macht und Besitz weitervererbt. Dabei finden sich diejenigen, die diese Gesellschaft mit ihren Fähigkeiten überhaupt erst ermöglichen – Bauern und Handwerker – am unteren Ende der gesellschaftlichen Leiter wieder. Die Basis der Kultur ist kulturlos, primitiv und banausenhaft.

Kultur führt zur sozialen Unfreiheit und Ungleichheit, das ist der Preis, der für die sichere Lebensweise bezahlt werden muß. Es entwickeln sich die ersten Staaten, mit Verwaltung und Machtausübung.

So kann sich dann in der Neuzeit, wo die Natur beherrscht wird, die Natur als ein Hort der Freiheit herausbilden, Natur als Gegenpol zum Staat. (Vgl. Rousseau).

Mit Besitz und Arbeitsteilung entwickelt sich die Fähigkeit des Zählens und Vergleichens.

### 1.3.3 Sinnbildung – Sinnproduktion

Wie wir gesehen haben, erfordert die agrarische Wirtschaftsweise Triebverzicht (= Selbstbeherrschung) und soziale Unterwerfung (nicht nur augenblicklich wie während einer Jagd oder eines kleinen Krieges, sondern lebenslänglich). Dies geht nicht nur über rohe Gewalt. Es muß einen Sinn geben, der dies rechtfertigt und die Widersprüche erklärt. Dies ist nun Aufgabe dessen, was wir in engerem Sinne mit Kultur verknüpfen.

Der bekannteste und wohl auch am besten untersuchte Komplex bildet dabei der Mythos. In Form von Geschichten erklärt er die Welt. Gibt Hoffnung etwa auf die Wiederkehr des Frühlings, auf das Aufgehen der Saat und gute Ernte. Sähen heißt ja, Nahrungsmittel wegwerfen, in der Hoffnung bzw. in dem Glauben, daß es sich durch den Tod vermehre. Ähnlich ist es auch, wenn ich darauf verzichte, Jungtiere zu schlachten. Der Mythos macht aber nicht nur die Vorgänge in der Natur transparent und einleuchtend, er erklärt auch die besondere Macht der Mächtigen, er legiti-



miert die gesellschaftlichen Verhältnisse und Rollenverteilungen.

Die Religion hält den Kontakt zu den überweltlichen Mächten. Es bilden sich neben den Kriegern, die Priestereliten heraus. Sie erklären die Welt und halten sie z.T. wortwörtlich im Gange, sie kennen den Kalender und wissen daher die genaue Zeit für die Aussaat – die Beobachtung der Gestirne nimmt viel Zeit in Anspruch. Hier sieht man sehr deutlich, daß solches Wissen nur durch die Herausbildung von Spezialisten zu erwerben ist. Wissen ist Macht. Sie kennen die magischen Rituale, die einem die Überirdischen gewogen machen können. Sie verwalten und tradieren die alten Geschichten und Traditionen. Sie wissen, woher die Menschen kommen und warum sie leben, wohin sie gehen. Sie sichern quasi nicht nur die Zukunft auf Erden, sondern auch die später im Totenreich.

Außerdem sind sie Hüter der Wertvorstellungen, sie sind verantwortlich für moralische Fragen. Wie die Krieger auf die Unversehrtheit der Kultur durch Angriffe von aussen achten, die Grenzen zu anderen Systemen möglichst dicht halten, so kümmern sich die Priester um die innergesellschaftlichen Gefahren. Sie verteidigen die Kultur vor den Angriffen aus dem System heraus. Sie achten darauf, daß einzelne Individuen oder ganze Gruppen nicht auf eine frühere Zivilisationsstufe zurückfallen. Dabei gelingt es immer mehr, diese Verteidigungslinie tiefer ins einzelne Individuum zu verlagern. Aus dem Christentum ist uns alle in Form des Gewissens eine solche Verteidigungslinie zwischen Kultur und Natur geläufig. Wobei die Natur der Bereich des Bösen ist, wo übrigens der Böse auch mit seinen Versuchungen ansetzt. Der Mensch muß seine Natur überwinden, um gottgefällig zu werden. Ein Großteil der moralischen Erziehung und Selbstbeherrschung dient dazu, den inneren Schweinehund zu überwinden. Dieser Schweinehund taucht immer wieder auf, vor allem dann, wenn er zu stark unterdrückt wird, deshalb haben alle Kulturen Strategien entwickelt, wo man ihn manchmal heraus lassen darf. Kunst bzw. Bildproduktion dient auch dazu, orgiastische Feste zuzulassen, die den Alltag wieder ertragbar machen. Häufig werden vor allem in Initiationsriten die Leute in die Wildnis hinausgeschickt, um sie kennen zu lernen und dann die Sicherheit der Kultur neu schätzen zu lernen. Alle Kulturen haben Orte oder Zeiten der Regellosigkeit, der Kulturlosigkeit, der Promiskuität, des Rausches. Aus zeitweiliger Negation der Kultur entsteht ihr Sinn.

Kultur in diesem engeren Sinne dient der Sinnproduktion, bzw. der Sinnbildung und -gewinnung.

Aus der Priesterkaste entwickeln sich wohl diejenigen Spezialisten, die wir heute als Künstler bezeichnen. Vgl. etwa die einleuchtende Feststellung, daß Kunst ihre Ursprünge im Mythos hat. (Ernesto GRASSI, Kunst und Mythos, Hamburg 1957). Sie stellen die konkreten Produkte und Texte her, die zur „Produktion“ von Sinn in der Kultur notwendig sind, die kulturellen Werte, die nicht zuletzt auch zu einer Identifikation der Systemelemente mit dem System beitragen. Sie entwickeln und realisieren die jeweils gültigen Symbole. Sie führen die Vorstellungen in die Wirk-

lichkeit über. Sie trennen sie aus der Vergänglichkeit der Zeit heraus und machen sie zeitlos. Dies gelingt ihnen überzeugender als den Priestern, die peinlich darauf achten, daß ihre Rituale immer wieder gleich verlaufen. Mit Erfindung der Schrift lassen sich dann auch prozessorale Werke aus der Zeit heraustrennen.

Kultur hat immer zu schaffen mit Weltbildern, Bilder sind Vorstellungen, und Vorstellungen stellen sich vor das Dargestellte, d.h. sie verdecken es teilweise. Kultur bedeutet daher immer auch eine bestimmte Wirklichkeitsauffassung und -erzeugung, die nicht für alle gilt und schon gar nicht für die Realität steht.

## **1.4 Überfluß ermöglicht Spezialisten**

### **1.4.1 Agrarische Lebensweise bedeutet Produktion von Überschüssen**

So kann es dazu kommen, daß Leute von der direkten Nahrungsmittelproduktion freigestellt werden können und sich zu Spezialisten entwickeln können, die durch Konzentration auf ihr Fachgebiet erheblich mehr Wissen akkumulieren können als der Durchschnitt. Die Freistellung kann sowohl lebenslänglich wie saisonal sein. Die Verteilung der Überschüsse liegt bei den Machthabern, daraus erklärt sich die Nähe der (künstlerischen) Spezialisten zur Macht. Künstler sind – abgesehen von einer statistisch nicht ins Gewicht fallenden Minderheit – immer staatstragend, wir dürfen uns da nicht von den Helden unserer Kunstgeschichte, die ja im großen und ganzen im 19. Jahrhundert geschrieben wurde, täuschen lassen.

### **1.4.2 Beschleunigung der technischen Evolution durch die freigesetzten Spezialisten**

Das Freisetzen von Menschen für spezielle Berufe führt zu einem immer größer werdenden Wissen und zu immer verfeinerteren Fertigkeiten. Dies geschieht zum einen diachron durch Weitergabe von Wissen in der Ausbildung, sowie synchron durch Erfahrungsaustausch mehrerer Experten untereinander bzw. durch Kulturaustausch.

Die relative Sicherheit der Staaten ermöglicht ein hohes Maß individueller Konzentration, die relativ hohe Anzahl an Individuen ermöglicht fruchtbringenden Wissensaustausch untereinander. Die Entwicklung der Schrift erweitert das kollektive Gedächtnis von Generation zu Generation. Es entstehen neue Probleme und neue Lösungen. Je mehr dieser Prozeß in Gang kommt, desto stärker wird die Erfahrung von Welt als einer machbaren, einer beeinflussbaren. Leiden und Probleme werden als lösbare Aufgaben erlebt und auch immer mehr so angegangen.

Sprache im weitesten Sinne ist eine wesentliche Voraussetzung für das Ingangkommen dieses Prozesses, sowohl was die Weitergabe von Wissen wie auch die hypothetische Behandlung von Problemen betrifft. Diese Entwicklung hat bis heute eine derartige Geschwindigkeit angenommen, daß man sagt, die Halbwertszeit von Fachwissen liege nun bei vier Jahren. Kaum mehr jemand zweifelt an der totalen Machbarkeit der Welt.

## Exkurs

Die Entwicklung der Technik kann als eine Evolution beschrieben werden.

Technologischer Wandel wird beschrieben als

- ein Prozeß, der sich aus sich selbst heraus ergibt
- wird gesteuert aus Mangel und Bedürfnissen
- ist erklärbar als Kombination dieser beiden Motive.

Evolution im biologischen Sinne ist eine Veränderung bei der Informationsübertragung, zudem handelt es sich um einen Prozeß der Anpassung.

Die technische Evolution wird bestimmt

- vom Bestreben nach Unabhängigkeit von der Natur
- vom Bestreben nach Gleichförmigkeit und Regelmäßigkeit
- vom Bestreben nach beliebiger Reproduzierbarkeit
- von der Zunahme der Geschwindigkeit

Die technische Evolution hat die Ausweitung des Menschen in Raum und Zeit (Lebensverlängerung!) ins beinahe Unermeßliche gesteigert.

### 1.4.3 Die kulturelle Evolution hinkt hinterher

Die technische Evolution ist zum entscheidenden Motor der Weltveränderung geworden, nicht allein, was die Welt des Menschen betrifft, sondern die Erde generell. Die Kulturentwicklung, die ebenso als Evolution beschrieben werden kann, hinkt der technischen Entwicklung hinterher. Sie ist dauernd gezwungen zu reagieren, es gelingt ihr, umso weiter wir in unsere Zeit heraufkommen, immer weniger zu agieren.

Dies zeigt sich ganz deutlich immer dann, wenn eine neue Technik mit dem Wertsystem kollidiert: das Wertsystem paßt sich an.

Vergleiche etwa die Abschaffung der Feiertage in den katholischen Ländern im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts im Zuge der Industrialisierung. Heute etwa das Verschwinden von arbeitsfreien Sonn- und Feiertagen. Oder die Einführung juristischer Regeln im Straßenverkehr.

Man kann aber ebenso die Reaktion unseres Kunstunterrichts auf die neuen Medien nehmen. Die Aufgabe der kulturellen Evolution scheint es zu sein, den genetisch seit ca. 30000 Jahren unveränderten Menschen an die von ihm gestaltete Welt anzupassen.

## 2. Die Welt, vom Menschen gemacht

Wir leben heute in einer gänzlich vom Menschen gemachten Welt. Selbst wenn wir auf dem Land wohnen, treffen wir auf keinen Bereich mehr, der von uns nicht beeinflußt ist.

Lediglich das Wetter ist noch nicht beeinflußt – es gehört allerdings zur unbelebten Natur. Das Wetter ist aber auch nicht mehr das Unvorhergesehene. Wie allgemein bekannt, hat sich die Wettervorhersage in den letzten zehn Jahren ungemessen verbessert, so daß das Wetter beinahe schon wie gemacht wirkt, man weiß schon Tage vorher, wie es sein wird.

Wir verbringen die meiste Zeit in Häusern, in und auf Möbeln. Das Klima ist meist ein künstliches,

in Städten kann man sich selbst als Fußgänger auch bei Regen ganz gut ohne Schirm bewegen. Unsere Haut hat sich weit über unsere Kleidung ausgedehnt. Viele von uns sehen die Welt durch eine Prothese – die Brille –, oft berühren wir tagelang keinen Boden, der nicht kulturell eingegeben ist. Die meisten verbringen viele Stunden des Tages in künstlichen akustischen Räumen. Unser Sprechen und Denken kreist fast ausschließlich um Gemachtes, um Produkte oder um kulturelle Ereignisse.

Unsere Nahrungsmittel sind immer weniger Naturprodukte, sie sind Marktprodukte, dabei meine ich jetzt gar nicht die Tatsache, daß sie zubereitet und verfälscht in den Handel kommen. Allein schon die Tatsache der weiten Transporte vom Erzeuger zum Verbraucher machen aus einer Biotomate etwas künstliches, das aus dem Nirgendwo der Ökonomie im Supermarkt in Erscheinung tritt. Die Art und Weise der Distribution macht Pflanzen und Tiere zu synthetischen. Man hört, daß es in der amerikanischen Oberschicht immer üblicher wird, den achtzehnjährigen zur Volljährigkeit die erste Schönheitsoperation zu schenken; junge Japanerinnen lassen sich ihre Mongolenfalten wegoperieren, lassen sich westliche Gesichtszüge machen. Man lacht darüber, macht sich lustig, aber man denke an die großen Fortschritte der Medizin in der Prothetik. Es gibt immer eine gute, d. h. gesellschaftlich akzeptierte und eine schlechte Art der Naturbeherrschung.

Selbst scheinbar unbeeinflusste, natürliche Flecken sind dies nur deshalb, weil wir uns entschlossen haben, dort nicht einzugreifen. Nationalparks und Biotope sind so gesehen mindestens so künstlich wie die Start- und Landebahnen unserer Flughäfen. Schutthalden und Kanalböschungen lassen uns in Begeisterung ausbrechen, ob der dort anzutreffenden Artenvielfalt.

Wir wissen, daß in der Luft jenseits unserer Sinne, unsichtbar, unschmeckbar und unhörbar jede Menge von uns erzeugter Partikel herumschwirren.

Der Mensch ist zu Gott geworden, wir haben die Macht-Eigenschaften Gottes, die wir im Katechismus gelernt haben. Wir sind überall gegenwärtig, sind meist an zwei Orten gleichzeitig und können beinahe alles machen, sogar Lebewesen umgestalten und neue erzeugen.

Und auf einmal kriegen wir es mit der Angst zu tun.

Unsere Sprache und unsere Zeichensysteme haben sich soweit entwickelt, daß wir uns hypothetisch aus uns heraus und in andere hineinbegeben können. Das anthropozentrische Weltbild haben wir soweit entwickelt, daß wir uns mit Tieren und Pflanzen identifizieren können. Unser Wohlstand reicht so weit, daß wir mit ihnen Mitleid empfinden können.

Und da regen sich Schuldgefühle und Angst vor der Verantwortung. Die Vorzeichen haben sich – zumindest bei uns in der gesicherten mitteleuropäischen, verbeamteten Mittelschicht – geändert, Technik und Kultur machen uns Angst, die Natur erscheint uns als das verheißene Paradies, aber vielleicht doch möglichst nur in den Sommerferien und manchmal bei schönem Wetter am Wochenende.

### 3. Kultur und Natur heute

„Und wenn uns Disneyland 'Fälschungen' präsentiert, künstliche Flußpferde, Dinosaurier, Seeschlangen, dann nicht so sehr, weil die echten Äquivalente unmöglich zu beschaffen wären, als vielmehr, weil wir die Perfektion der Fälschung und ihr programmgemäß pünktliches Funktionieren bewundern sollen. In diesem Sinne produziert Disneyland nicht nur Illusion, sondern weckt auch – ohne es zu verleugnen – den Wunsch nach ihr: Echte Krokodile findet man auch im Zoo, und gewöhnlich dösen sie vor sich hin und verstecken sich. Disneyland aber sagt uns, daß die gefälschte Natur viel besser unseren Wachtraumwünschen entspricht. Wer in vierundzwanzig Stunden vom falschen New Orleans in Disneyland zum echten in Louisiana kommt und vom Wildfluß in Adventureland zu einer Raddampferfahrt auf dem Mississippi, wo der Kapitän erklärt, man könne am Flußufer Krokodile sehen, aber man sieht dann keine – der ist versucht, jenem Disneyland nachzutruern, in dem sich die wilden Tiere nicht lange bitten lassen. Disneyland sagt uns, daß die Technik mehr Wirklichkeit geben kann als die Natur.“ (U. ECO „Über Gott und die Welt“ S. 82f., München 1985)

#### 3.1 „Exteriorisierung“ von Hand und Körper

Ich möchte hier zeigen, wie technische Naturbeherrschung zu Abhängigkeit und Vereinsamung beim Herrscher, dem Menschen, führt.

LEROI-GOURHAN spricht von der Exteriorisierung der Hand im Laufe der neuesten technischen Entwicklung. Die entscheidenden Tätigkeiten und Vorgänge werden per Knopfdruck ausgelöst, heute ist die Hand auf den Zeigefinger zum Knöpfchendrücken reduziert. Dies gilt selbstverständlich nicht (noch nicht) für die Mehrheit der Bevölkerung, aber es gilt für die entscheidende kulturtragende Schicht und das Umfeld, das sie im Auge hat (wie es in der Werbung für alkoholfreies Bier heißt: „nicht immer, aber immer öfter“). Der Mensch entfernt sich immer weiter von der Natur. Vom schaukelnden Pferd steigt er um in die gefederte Kutsche, vom offenen Wagen in den geschlossenen, vom ungeheizten in den geheizten, vom Vollgummireifen auf den Pneu, von der Schotterstraße auf den Asphalt, vom Flugzeug in den Telefonhörer. Der Pilot, der sich heute auf seine Sinne verläßt und entsprechend handelt, gefährdet sich und seine Passagiere. Eine nicht unwesentliche Entwicklungslinie der Technik, die den individuellen Lebensbereich betrifft (diese ist im übrigen kaum zu überschätzen, da die Entwicklung dieses Sektors ja überhaupt die Arbeit des Menschen in der industriellen und zum Teil auch noch in der postindustriellen Welt motiviert, und dieser Sektor entscheidend zur Befriedigung einer solchen Gesellschaft beiträgt), dient dem zunehmenden Komfort und der Bequemlichkeit. Bequemlichkeit und Komfort bedeuten aber nichts anderes als Gegenstände und Verfahren zu verwenden, die den Körper möglichst vergessen lassen, es soll der leidende Kontakt zur materiellen Welt, der Natur, abgebrochen werden. Schöne Beispiele sind etwa das Fahren, das ich oben zitiert habe, aber auch das Sitzen auf Möbeln, Klei-

dung, Behausung. Kultur schafft auch hier Abhilfe: Es lebe der Sport.

Autos werden immer leiser und brauchen deshalb immer mehr Sensoren, die dem Fahrer mitteilen, was der Motor gerade macht. Der Mensch baut um sich herum jede Menge Schutzschalen der Gemütlichkeit auf; die ihn gleichsam in Watte packen und so von der Natur abtrennen. Das ist der altbekannte Preis der Herrschaft, Entfremdung und Vereinsamung.

Nun ist es nicht nur so, daß wir für ein schnelles Anzielkommen mit dem Auto damit bezahlen, daß wir keine Tiere hören, und den Wind nicht riechen, und Schmetterlinge und Blumen nicht sehen – die Dimensionen touristischer Natur-Sehenswürdigkeiten sind übrigens meistens autogerecht. „Wunderbaum“ und Stereoanlage im Auto sind phantastisch – und letzteres meine ich ernst. Wir bezahlen diese bequeme Distanz durch Herrschaft mit enormer Abhängigkeit. Wer kein Feuer mehr machen muß, weil er eine Zentralheizung hat und mit Strom oder Gas kocht, verliert auch die Kompetenz, Feuer zu machen, wenn er sie jemals gehabt haben sollte.

Die Science Fiction, aber auch Leute wie MARVIN MINSKY – Hans Dampf in allen Fernsehfeatures über KI – sprechen bereits von einer Exteriorisierung des Gehirns. Sie hat schon begonnen.

Aber wie ich oben in dem Kapitel über die gemachte Welt schon angedeutet habe, halten wir uns immer häufiger in Räumen auf, die woanders sind als dort wo wir uns befinden. Beim Radiohören etwa, oder beim Fernsehen, im Kino sowieso, aber auch beim Telefonieren. Die Frage des Raums, des Ortes und der Wirklichkeit wird immer mehr zum Problem. Diese Ortswechsel sind möglich, weil wir es bequem haben. Diese Fortbildung, dieser Vortrag wäre nicht möglich, wenn wir hier nicht sitzen könnten, sondern unsere Körper sich dauernd zu Wort melden würden.

Die Normen der modernen Bauvorschriften, das Schneeräumen und sonstige Maßnahmen dienen dazu, daß wir bei unseren Routinetätigkeiten entlastet sind. Die schlecht ausgebaute B 12 ist dann Schuld an unseren Unfällen. Die genormte Treppe entmündigt den Körper, der markierte Weg den Orientierungssinn, die Druckschrift das Formerkennen.

#### 3.2 Dominanz des Auges

Natur (und hier meine ich ganz banal die Natur, die wir aufsuchen bei unseren Wochenendspaziergängen, das Areal also, das von der Stadt und ihren Lebensformen nicht so stark geprägt ist – bei uns also in der Regel die Kulturlandschaft) kann man überall erleben, wenn man etwas weg ist von den Siedlungen. Aber es gibt Naturen, wo dies besser möglich zu sein scheint. Schönheit spricht in erster Linie das Auge an.

In der bayerischen Verfassung steht:

“(3) Der Genuß der Naturschönheiten und die Erholung in der freien Natur, insbesondere das Betreten von Wald und Bergweide, das Befahren der Gewässer und die Aneignung wildwachsender Waldfrüchte in ortsüblichem Umfang ist jedermann gestattet. (Dabei ist jedermann verpflichtet, mit Natur und Landschaft pfleglich umzugehen), Staat und Gemeinden sind berechtigt und

verpflichtet, der Allgemeinheit die Zugänge zu Bergen, Seen und Flüssen und sonstigen landschaftlichen Schönheiten freizuhalten und allenfalls durch Einschränkungen des Eigentumsrechtes freizumachen sowie Wanderwege und Erholungsparks anzulegen.“

Die landschaftliche Schönheit der bayerischen Verfassung ist eine Schönheit, die sich ans Auge wendet. Das Auge ist ein Fernsinn. Schönheit als Erlebnis erfordert wohl überhaupt eine gewisse Distanz. Schönheit bedarf des interesselosen Schauens.

Es handelt sich um einen Allgemeinplatz, daß Landschafts- und Naturrezeption von Bildern gesteuert wird. Man fährt nicht in erster Linie irgendwohin, um etwas zu hören, zu riechen oder zu fühlen. Von daher lassen sich über die Masse der veröffentlichten Bilder gute Aufschlüsse über das kollektive Bild der Natur gewinnen, vermutlich ließe sich Bildmaterial auch statistisch auswerten.

(Hier ergäbe sich ein mögliches Unterrichtsprojekt, etwa die Auswertung der Naturvorstellung in der Werbung, oder die Vorstellung, die beim Begriff Landschaft in einem hochsteigt.)

Betrachtung von Natur und Naturschönheit ähneln in manchem der Kunstbetrachtung, wenn man auch bei ersterer nicht nach Bedeutung fragt – Naturgenuß zielt auf Verschwinden der Bedeutungsdistanz ab, ähnlich wie Musik, bei der man übrigens in der Regel auch nicht nach der Bedeutung fragt.

„Agrarische Berufe, denen die erscheinende Natur unmittelbar Aktionsobjekt ist, haben, wie man weiß, wenig Gefühl für die Landschaft.“ (ADORNO, Ästhetische Theorie, S. 102, Frankfurt a. Main 1970)

Die Natur erschließt sich dem Städter über das Auge, das Auge dominiert den Naturgenuß, daher kann man mit dem Auto Ausflüge machen.

### 3.3 Die Zunahme der Geschwindigkeit

P VIRILIO fragt: „Wo sind wir, wenn wir reisen? Wo liegt dies „Land der Geschwindigkeit“, das nie genau mit dem zusammenfällt, das wir durchqueren?“

Das Erleben von Landschaft hat sich seit der Erfindung schneller und gleichmäßiger Verkehrsmittel verändert, die Windschutzscheibe, das Zugfenster wird zur Projektionswand für die vorüberziehende Landschaft. Nicht wir bewegen uns mehr in der Landschaft, sondern die Landschaft bewegt sich um uns herum, fließt an uns vorbei. Am auffälligsten ist dies in den großen Massenverkehrsmitteln, Eisenbahn, Bus und Flugzeug, wo der Nahraum groß und in sich konstant ist. Was wir sehen ist immer schon verschwunden, dies gilt vor allem für die Bodenverkehrsmittel, man beobachtet nur einmal Gespräche in einem Pkw oder Zug, „Hast du das gesehen“ hoffentlich, sonst hat man kein gemeinsames Gesprächsthema. Beim Flugzeug verlieren wir den Kontakt zur Erde sowieso, weil es keinen überschaubaren Zwischenraum mehr gibt. Natur wird zur Kulisse der Geschwindigkeit. Die Straßen führen wie Brücken durch die Landschaft und lassen sie so schnell verschwinden wie das Fernsehbild.

Der Reisende verliert in der Eisenbahn den Kontakt zur nächsten Nähe, sein Blick aus dem Ab-

teifenster wird ein „panoramatischer“ (Schivelbusch). Wie neu und ungewohnt diese Erfahrung im neunzehnten Jahrhundert war, illustriert ein Brief von Victor HUGO von 1837: „Die Blumen am Feldrain sind keine Blumen mehr, sondern Farbklecken, oder vielmehr rote oder weiße Streifen; es gibt keinen Punkt mehr, alles wird Streifen; die Getreidefelder werden zu langen gelben Strähnen, die Kleefelder erscheinen wie lange grüne Zöpfe; die Städte, die Kirchtürme und die Bäume führen einen Tanz auf und vermischen sich auf eine verrückte Weise mit dem Horizont; ab und zu taucht ein Schatten, eine Figur, ein Gespenst an der Tür auf und verschwindet wie der Blitz, das ist der Zugschaffner.“ (zitiert in Wolfgang SCHIVELBUSCH, Geschichte der Eisenbahnreise, S. 54)

### 3.4 Technik und Naturerlebnis

Bisher habe ich mich mit einigen Beispielen beschäftigt, wie die Errungenschaften moderner Technik unser Naturerleben verändert haben. Jetzt möchte ich allgemeiner der Frage nachgehen, wie sich das Verhältnis Technik und Natur heute darstellt.

#### 3.4.1 Moderne Technik: „undurchschaubar und chaotisch“

Die moderne Technik stellt sich dem Laien als undurchschaubar und chaotisch dar. Wir verwenden alle möglichen technischen Gerätschaften, ohne im leisesten zu wissen, wie sie im einzelnen funktionieren. Ich kann beispielsweise für mich das Phänomen des elektrischen Stroms nicht befriedigend erklären, wie ein Automotor funktioniert, glaube ich ungefähr zu wissen. Die modernen Technologien erscheinen uns als nicht mehr kalkulierbar und überschaubar, täglich werden weltweit mehrere hundert neue Substanzen erzeugt, die es vorher nie gegeben hat. Die größten Gefahren gehen von unsichtbaren unsinnlichen Substanzen aus, die man lediglich mit speziellen Meßgeräten nachweisen kann, die Sinne reichen dazu nicht aus. Die Wirkungen sind nicht gleich erkennbar und nachvollziehbar.

Moderne Technik ist geheimnisvoll und angstmachend wie die Natur vor der Aufklärung. Man nehme nur ein so magisches Wort wie „Becquerel“, oder Grenzwert.

Wir sind alle auf den meisten Gebieten Laien.

„... seine (des Individuums) Ohnmacht in der zur zweiten Natur versteinerten Gesellschaft wird zum Motor der Flucht in die vermeintlich erste.“ (ADORNO, Ästhetische Theorie, S. 103)

#### 3.4.2 Natur als Refugium

War Kultur ursprünglich der Raum, der aus dem Chaos der Natur herausgetrennt und umhegt worden war, so ist es jetzt die Natur, in der wir uns sicher fühlen, wo wir wieder gesund werden. (Längst hat man erkannt, daß Kultur als soziales Gefüge seelisch krank machen kann.) Das Chaos in der Natur, das beängstigende in ihr ist nicht natürlich, es ist von uns dorthin gebracht worden – was sich zeigt in der Angst, vor Waldpilzen oder Beeren. Niemand hat mehr wirklich Angst vor dem Bösen Wolf oder dem Ruf eines Käuzchens, es gehen einem eher angenehme Schauer über



den Rücken in Erinnerung an die Glaubenswelt unserer Altvordenen. Die Natur erscheint uns im Gegensatz zur Technik als gut, als freundlich und wohlgesonnen, als unschuldig. Die unschuldige Natur ist von der Technik, „nach einem letztlich der bürgerlichen Sexualmoral entlehnten Schema“ (ADORNO) geschändet worden.

Natur gewinnt an Attraktivität, weil sie nicht Technik ist. Naturschutz will die Defloration von Natur verhindern oder sie vielleicht sogar wieder rückgängig machen. Der Traum von der Natur ist der Traum von der überschaubaren Welt vor dem Sündenfall durch Kultur.

Aber geträumt wird er von uns, die genug zu essen, den Arsch im Trockenen, die Natur domestiziert und damit die Angst, die von ihr ausgegangen ist, vergessen haben.

#### **Exkurs:**

Wenn man ganz spitzfindig sein will, so ist Naturschutz nur möglich auf der Basis von anderweitigem rationellem Naturverbrauch. Die Ausweisung von Naturschutzgebieten und Nationalparks ist nicht nur eine Antwort auf Autobahn und Airport, sie ist gleichzeitig von einer Wirtschaftsform abhängig, die nur mit Hilfe von „Naturverbrauch“ überhaupt so effektiv arbeiten kann. Die Frage muß auch gestellt werden, ob nicht unsere schöne Landschaft nur deshalb bestehen kann, weil andere Länder, meist in der dritten Welt gelegen, oder andere Gegenden ausgebeutet werden. (Vgl. etwa auch die Verpflichtung zur Schaffung von sogenannten Ausgleichsflächen.) Damit meine ich nicht, daß ein Nationalpark Bayerischer Wald deshalb nicht abgeholzt wird, weil das Holz aus dem Amazonasgebiet kommt. Aber die Logik eines Wirtschaftens, das den Urwald Südamerikas bedroht, ist dieselbe, die jene Überschüsse erwirtschaftet, die unsere Landschaftsschutzgebiete ermöglicht. Daß unsere schöne Landschaft auf Rauch und Dampf von Erdöl-, Kohle- und Atomkraftwerken gedeiht, leuchtet auf diesem Hintergrund ein.

#### **3.4.3 Der Naturfreund als Flüchtling vor dem Chaos der Technik**

„Wird nach bürgerlicher Sitte Menschen als Verdienst angerechnet, daß sie soviel Sinn für Natur hätten – meist ist er ihnen bereits zur moralisch-narzistischen Befriedigung geworden: wie gut müsse man sein, um so dankbar sich freuen zu können, so ist kein Halten mehr bis zum Sinn für alles Schöne aus den Heiratsannoncen, als den Zeugnissen armselig geschrumpfter Erfahrung.“ (ADORNO, S. 108)

Der Naturfreund kennt die Natur, er kennt die Vogelstimmen, die Spuren des Wildes, er weiß wie die Pflanzen heißen. Er hat seinen Feldstecher mit dabei und manchmal den Fotoapparat, jene Botanisiertrommel der modernen Medienwelt. In seiner Bibliothek fehlen nicht die diversen Tier- und Pflanzenbestimmungsbücher. Der Naturfreund ist ausgerüstet mit den wichtigsten Werkzeugen des Aufklärers.

Natur ist ihm ein überschaubarer Ort der Zuflucht vor der unbegreiflichen Technik. Dort ist er ein Wissender, und so eignet auch er sich Natur an, als ein ästhetischer Eroberer.

#### **3.5 Das Ziel der agrarischen Kultur ist erreicht**

Wie wir eingangs schon gesehen haben, ist die Kalkulierbarkeit der Welt das oberste Ziel der landwirtschaftlichen Kultur, die Welt soll so gestaltet sein, daß es keine Unwägbarkeiten und Zufälle mehr gibt. Dieses Ziel, die Vorhersagbarkeit der Zukunft ist erreicht. Ich kann z. B. jetzt sagen, daß ich am 9. Dezember, um 13.30 Uhr, frische Erdbeeren mit Schlagrahm essen werde, oder daß ich an einem bestimmten Tag im April auf dem Empire State Building in New York stehen werde, und alle wissen, daß dies nur eine Frage des Geldes ist. Und Geld spielt keine Rolle. Und jetzt wissen wir nicht mehr recht, was es soll. Die berühmte Sinnkrise macht sich bemerkbar. Es ist langweilig geworden. Langeweile ist Verbrechen am Lebenssinn.

Natur als das Unwägbarere wird zum Ort für das Abenteuer, das bedeutet, daß die attraktive Natur die unwegsame und wilde ist. Dort wo Reisen hingehen und Wandkalender ihre Fotos herholen, ist die Natur karg und wild. Ist sie für die Landwirtschaft untauglich, gleicht sie manchmal dem Mond, Felsen und Steine, das Meer und das Gebirge wird gesucht. Natur ist das Gegenmodell zur langweilig gewordenen Gesellschaft. Schön, daß man dorthin mit dem Auto oder der Bergbahn gelangen kann, und daß der Rückweg gesichert ist. Es ist nicht jedermanns Sache, durch einen Sprung mit Gummiseil von einer Brücke sich seines Körpers zu versichern.

#### **3.6 Freizeit als neue Sinnproduktion**

„Was gegenwärtig an Kosten in Kauf genommen wird, um nicht aufwachen zu müssen, ist unvorstellbar.“ (D. KAMPER, Kunstforum 114, S. 92)

##### **3.6.1 Der Sinn des Lebens liegt in der Freizeit**

Freie Zeit zu haben, ist schon immer das Vorrecht privilegierter Schichten gewesen, über die Zeit frei verfügen zu können war einmal ein Vorrecht der Mächtigen. Heute scheint es beinahe umgekehrt. Ziel gewerkschaftlicher Forderungen ist u. a. schon von Anfang an die Verkürzung der Arbeitszeit. Der Mensch soll möglichst viel seiner Zeit selbstbestimmt verbringen können. Freie Zeit war schon immer der Ort der Sinnproduktion – etwa der Sinntag Sonntag. Freie Zeit ist an sich noch leer, sie ist neutral.

Für unsere Kultur im ganzen spielt die Vorstellung eines Lebens nach dem Tod oder ein anderer wie auch immer gearteter religiöser Lebensentwurf keine bestimmende Rolle mehr. Es gibt keinen transzendenten Lebenssinn mehr. Das Leben wird zum Sinn des Lebens. Je mehr Leben, desto mehr Sinn. Das Leben wird quantitativ optimiert, d. h. verlängert. Konsequenterweise versucht man nun auch eine qualitative Lebensverbesserung. Man weiß aus eigener Erfahrung, daß Zeit, die man mit Erlebnissen verbracht hat, ausgefüllter und in der Erinnerung länger dauert, als langweilige unausgefüllte Zeiträume. Zeitgewinn heißt, langweilige, ereignisarme Zeit möglichst schnell hinter sich zu bringen. *Der Sinn des Lebens ist das Erlebnis.* Je mehr Erlebnis, desto mehr Leben, desto mehr Sinn.

Privilegiert ist heute der, dessen Leben interessant verläuft – dabei spielt es keine Rolle, ob das in der Arbeit oder in der Freizeit ist. Beneidenswert, wer sein Hobby zum Beruf machen kann – was alle bedeutenden Menschen nicht müde werden in den diversen Talkshows zu versichern.

Ein Erlebnis ist ein subjektives Ereignis.

In der Literaturwissenschaft hat man genauer untersucht, was eine Geschichte auslöst. Es ist ein Ereignis, und ein Ereignis bedeutet immer die Überschreitung einer Grenze. Ob Hänsel und Gretel vom Haus in den Wald kommen, oder der Rächer in High Noon erwartet wird. Immer wird eine Grenze überschritten und eine Ordnung gestört. Im happy ending wird diese Ordnung dann wieder hergestellt. Ähnlich ist es auch bei einem Erlebnis, es ist eine Erfahrung, die aus der normalen Wahrnehmung herausfällt, die im Zweifelsfall auch eine Geschichte ergibt, die man anderen erzählen kann. Erlebnisse sind Antipoden zur Routine. Dabei ist es durchaus möglich, durch gezielte Wahrnehmung routinierte Abläufe als Erlebnisse zu erfahren. Aber einfacher ist es, sich in einen Zustand zu begeben, wo das Unvorhergesehene wahrscheinlicher ist, z. B. auf Reisen im Urlaub, wo man schon ganz anders eingestellt ist und sich Zeit nimmt für Erlebnisse.

Dieser Ort muß nicht unbedingt die Natur sein, aber vielen erscheint die Natur als ein sehr geeigneter Ort. Dies läßt sich statistisch leicht an Hand der Reisebuchungen und des Wochenendverkehrs ablesen.

Auf dem Hintergrund der Begriffsbestimmung läßt sich hier schon recht deutlich ablesen, wie beschaffen die Natur sein muß, um als Ort des Erlebens und der Erholung wirken zu können.

Sie liegt eher weiter weg als in der Nähe.

Sie ist der eigenen Gegend eher unähnlich.

Sie ist nicht sehr geplant, reichhaltig eher als monoton.

Sie ist eher unfruchtbar als fruchtbar.

Sie ist eher menschenleer als überfüllt.

Sie ist eher exotisch als vertraut.

### **3.6.2 Die Erlebnisindustrie als neuer Sinnstifter**

Wo alles zu Ware werden kann, kann auch das Erlebnis gekauft werden. Zuständig dafür ist die Erlebnisindustrie, ein noch nicht sehr geläufiger Begriff, der sich jedoch ob seiner Prägnanz wohl mit der Zeit durchsetzen wird. Unter ihn subsumiere ich die traditionelle Unterhaltungsindustrie ebenso wie den Tourismus (viele andere Industrien haben keinen unwesentlichen Anteil an diesem wohl immer größer werdenden Sektor, die Automobilindustrie ebenso wie gewisse Bereiche der Gastronomie, der Kulturbetrieb sowieso.) Dazu zählt also das Kino genauso wie die Pauschalreise, die Individualreise ebenso wie das abendliche Fernsehprogramm. Denn auch die Medien verkaufen letztendlich in erster Linie Erlebnisse. Die Erlebnisindustrie, früher wurde der Sektor oft mit Bewußtseinsindustrie benannt, ist zu einem Kernbereich unserer Kultur geworden. Sie verwaltet und produziert die Erlebnisse.

Dabei operiert dieser Industriezweig genauso wie andere, man versucht zum einen Bedürfnisse zu befriedigen und neue Bedürfnisse zu wecken, bzw. „alte“ Bedürfnisse so zu transformieren, daß

sie sich verkaufen lassen. Medialer und materialer Zweig ergänzen sich ideal, die Erlebnisse im medialen Sektor wecken und steuern die Sehnsüchte, die der materiale dann befriedigen kann. Tourismus, so wie wir ihn heute kennen, wäre ohne Bilder nicht denkbar. Auch die Formen sportlicher Betätigung orientieren sich an den massenhaft verteilten Bildern. Reiseziele werden mit Hilfe von Hochglanz-Farbprospekten ausgewählt.

Es ist ein Allgemeinplatz. Die Erfahrung des Naturschönen bezieht sich auf die Erscheinung, nicht auf die Natur als Aktionsfeld. Die Erfahrung des Naturschönen ist schon immer die einer Erfahrung von Bildern. Bilder lenken die Naturerfahrung und auch die Sehnsucht nach den anderen Orten. Naturerfahrung ist eine Modeangelegenheit, so wie sich in allen Bereichen, wo Bedürfnisse zu Luxus sich erweitern, Moden entstehen.

Reisen scheinen der Vergewisserung von Welt zu dienen, ob es auch wirklich so ist, wie die Bilder verheißen. Man kann das etwa daran erkennen, daß viele Touristen beim Erreichen eines Zieles sich dabei ablichten lassen, wie sie das „besondere“ Objekt berühren. Reisen ist von altersher mit Berührungszauber verknüpft. Auch die Hand will beteiligt sein. Naturerleben ist so immer auch Eingriff.

So ist Natur und der Blick auf sie im Zeitalter der säkularisierten Sinnproduktion ein Aspekt der Kultur. Daher sind wir darauf angewiesen, die Kultur richtig zu verstehen, um daraus unsere Bedürfnisse, Sehnsüchte und Erwartungen von Natur zu begreifen.

Weiter oben habe ich schon die Auswirkungen neuer Verkehrsmittel auf Naturerleben beschrieben, die Windschutzscheibe habe ich in Anlehnung an P VIRILIO als Leinwand bezeichnet. Wer das Auto in der Freizeit benutzt, will, daß diese Leinwand möglichst die Bilder reflektiert, die uns die Medien als Wirklichkeit verheißen. Virilio nennt den Automotor den Projektor, der uns eine schnellere oder langsamere Laufart der Landschaft ermöglicht. Unsere Sehgewohnheiten sind bestimmt von den Sehgewohnheiten der Filmkamera. Filmkamera und Filmschnitt schaffen ein ganz spezifisches Welt- und Raumgefühl, nämlich das des Fast-überall-gleichzeitig-Seinkönnens und des Schnell-von-hier-nach-dort-Gelangenkönnens. Was für die formale Ebene gilt, gilt erst recht für den Bereich des Plots, die Helden jener erlebnisreichen Filme des action-Kinos sind mobil, Mobilität ist ein Zeichen von Macht und Kompetenz – schon immer gewesen – und somit ein wichtiges Moment in der Struktur des Helden. Die ganze Welt ist das Aktionsfeld der neuen Helden, wir möchten es ihnen nachtun; wer andere Helden – etwa gebildete Leute vorzieht – wird auch hier ähnliche Muster finden, die Macht der Eroberung durch Gewalt und Stärke ist ersetzt von den Eroberungen im Wissen – ab einer bestimmten Ebene unterscheidet sich der Forscher nicht mehr vom Eroberer. Indiana Jones vereinigt als abenteuernder Universitätsprofessor beide Heldentypen in sich.

Wir halten fest, die Welt und alle ihre Winkel werden als erreichbar dargestellt und vorerlebt; nicht nur die technischen Möglichkeiten der Fahrzeuge, sondern auch die Art der medialen Weltver-

mittlung beeinflusst Art und Geschwindigkeit der Natur- und Welterfahrung.

### **Das Wo-anders-Sein in der Erlebnisindustrie**

Man kann die fiktiven Welten der Erlebnisindustrie – nehmen wir Einfachheit halber wieder den antiquierten Film als Beispiel – noch unter einem dritten Blickwinkel betrachten; unabhängig von bildlicher und inhaltlicher Struktur. Das Filman-schauen als Aufenthaltsort. Ich – sagen wir mal mein Körper – sitze im Kino, meine Augen, mein Bewußtsein und meine Ohren sind ganz woanders, sie sind im Film. Wir leben – selbst wenn wir nicht viel oder gar nicht Fernsehen – immer länger und intensiver (Wenn das überhaupt das richtige Wort ist, jedenfalls meine ich hier nicht konzentrierter, es ist nämlich gerade ein Zeichen dieser Mehrortigkeiten, daß wir uns dort zerstreuen, also verlieren sollen und wollen) in diesem U-raum. Er steuert unser Bewußtsein, in ihm entstehen viele unserer Sehnsüchte. Er befriedigt auch viele, um Platz zu machen für neue. So wollen wir analog dazu auch außerhalb dieses Raums jeweils woanders sein.

Unser Naturerlebnis folgt den Kriterien dieser Medienwelt, schnell, groß, weit und viel. Außer-gewöhnlich. So kommt es, daß viele Landschaften zu Hindernissen werden auf dem Weg in die schöne Gegend, die Holledau auf dem Weg vom Alt-mühltal ins Oberland, der Gäuboden auf dem Weg in den bayerischen Wald. Wohl nicht zuletzt deshalb gibt es langweilige Landschaften. Land-schaften können sich abnützen.

**Natur allein ist langweilig**, es passiert fast nichts, wenn man nicht genau Bescheid weiß, daher ist die Industrie sehr dahinter her, daß was passiert. Es werden Erlebnisse unterschiedlichster Art ar-rangiert, botanische Wanderungen und rafting, sound & vision in der Tropfsteinhöhle und Fahrten im Planwagen – die Liste ist nur beschränkt vom Einfallsreichtum, und der ist – wie überall wo es ums Geld geht – groß.

Etwas ganz ähnliches passiert – wie kürzlich in der AZ zu lesen war, und was man sich sowieso schon denken konnte – bei der Naturberichter-stattung im Fernsehen. Die Tierfilme, die die Tiere in immer intimeren Nahaufnahmen und Situa-tionen zeigen, immer in action, sind häufig mani-puliert, entweder in Gehegen oder/und durch Schnitte. Da werden etwa Bären erst von einem Puma gehetzt, dann von einem Luchs angefallen und von einem Stinktier angespritzt. „Da finden Kämpfe statt, die es in der Natur niemals gibt. Das ist Betrug, schadet dem Ansehen der Tiere und uns Freilandfilmern.“ (wird der Tierfilmer Ernst ARENDT zitiert). Diese sogenannten Na-tursendungen sind für viele der wichtigste Kon-takt zur Natur, sind für den Naturfreund zu Hause das, was die Sportschau für den Sportsfreund ist. Dabei gelten diese Sendungen als wertvoll. Kin-der, die sonst unter einer restriktiven Fernsehpo-litik ihrer Eltern zu leiden haben, dürfen solche Filme sich anschauen.

Immer mehr, immer besser, immer schneller. Die folgerichtige Antwort im Zeitalter der beinahe 100% Individualmotorisierung ist der Freizeit-park, ob Märchen-, Western- oder Tierpark. (Tierpark Hellabrunn als Folge der Isarregulie-

rung). – Seit 1992 hat auch Europa den ultimati-ven Park aus der Feder der Walt Disney Corpora-tion.

Die immer häufigeren Freizeitparks, beliebtes Ausflugsziel auch vieler Schulklassen, werden von der kulturtragenden gebildeten Mittelschicht abschätzig von obenherab betrachtet, weil sie kit-schig sind, weil sie billig sind und teuer zugleich, und weil sie auf Lügen gebaut sind. Die Dekora-tionen verdecken nur dürftig die kommerziellen Interessen, die dahinter stehen. Sie bieten nur Surrogate. Aber wie Umberto ECO in seinem Buch „Über Gott und die Welt“ schreibt, sind es doch echte Erlebnisse, hyperrealistisch wie er meint. Für das Individuum macht es keinen Un-terschied, ob ein Erlebnis präfabriziert ist oder nicht, zudem um so teurer, um so besser dürfte das Erlebnis sein, gilt doch nach wie vor der Grundsatz je teurer, desto besser.

(Aber wie wir weiter vorne schon gesehen haben, sind auch die kulturell angesehenen Erlebnisse „prefab“.)

Wenn wir davon ausgehen, daß sich unsere Ge-sellschaft mit ihren freien Warenflüssen noch lan-ge halten wird (und das wird sie nur können, wenn sie schnell auf ökologische Wirtschaftsweise um-schwenkt), wenn weiterhin die frei verfügbare Zeit zunimmt, die Bevölkerungszahlen nicht dra-stisch mit dem Amery-Faktor zurückgehen, dann werden wir derartige Parks immer dringender brauchen, wenn nicht die ganze Gegend zu einem einzigen Freizeitareal sich entwickeln soll. (Bei einer agrarpolitischen Tagung in Herrsching am Ammersee wurde gesagt – unwidersprochen – daß in Zukunft nicht mehr die Nahrungsmittel-produktion im Vordergrund der Landwirtschafts-politik stehen werde und dürfe.)

– Authentische Natur wird, wenn Naturschutz sich konsequent durchsetzt (Einschränkung des Verkehrs, sanfter Tourismus u. dgl.), zu einem Privileg finanziell potenter Individuen. (Viel-leicht gilt das schon recht früh in unserer acker-bauenden Zivilisation – etwa wenn man an Jagd-privilegien u.ä. denkt – siehe etwa die Bewah-rung des Spessarts als Jagdareal des Mainzer Bi-schofs). Die Mehrheit muß sich mit den Fälschun-gen zufrieden geben. Man bedenke, daß Land-schaft ganz wesentlich von Bildrezeption und den davon geweckten Wünschen, Träumen und Be-dürfnissen bestimmt wird. Die Lösung, alle Land-schaft und Natur mit der gleichen Attraktivität aufzuladen und so den Leuten – Konsumenten – weite Reisen zu ersparen und eine gleichmäßigere Verteilung zu erreichen, dürfte schon aus seman-tischen Gründen zum Scheitern verurteilt sein. Damit ein Stück Landschaft zum Ziel von Träu-men werden kann, muß davor eine Gegend lie-gen, die als Hindernis durchquert wird. Das Ob-jekt von Sehnsucht liegt immer jenseits einer Grenze, Sehnsucht ist ein Verlangen, das in die Ferne gerichtet ist. Vgl. die Hallertau als Hinder-nis oder Rahmen auf dem Weg ins Alpenvorland.

### **Der wahre Naturfreund (oder soll ich sagen Na-turschützer) sitzt zu Hause beim Fernsehen**

Das ist bitter. Wer sich mit der Lüge zufrieden gibt und das Echte nicht mehr unbedingt braucht, verhält sich angemessener und verantwortlicher.



Da zerbrechen auf einmal von unerwarteter Seite alte aufklärerische Ideale.

Möglicherweise ist die Entwicklung des Cyberspace, jener virtuellen Welten, die sich momentan in allen Medien in den Vordergrund drängen, die Antwort auf Land- und Ressourcenverbrauch, die entstehen aus der Sehnsucht nach Erlebnis und Freiheit in der Natur. Wenn Landschafts- und Naturerlebnis wesentlich von Bildern vorstrukturiert und bestimmt wird, warum sollte man dann nicht auf die Wirklichkeit verzichten, und sich mit den Bildern und sonstigen perfekten Simulationen zufrieden geben. Das Ungeziefer, als das sich der Mensch – bzw. bestimmte Gruppen – zu sehen gelernt haben, neutralisiert sich selbst, indem es sich in seiner jetzt immateriellen Kultur aufgehen läßt.

André HELLER forderte auf einer Tourismusbörse die Errichtung eines riesigen Reiseparks von der Größe der Schweiz, in der sich alle kulturellen und geografischen Sehenswürdigkeiten der Welt versammeln würden. Dorthin dürfte jeder reisen, für den Rest der Welt müßte man eine Genehmigung und ein Reisetpatent erwerben. Vielleicht macht dies der Cyberspace auch überflüssig. Hier ist sie wieder die Krise, von der ich eingangs gesprochen habe. In der neuesten Science Fiction ist er schon Wirklichkeit. Wenn Kultur und Erlebnis sich aus dem materiellen Sektor zurückziehen, in den der immateriellen, elektronischen Simulation, so müssen menschliche Macht oder Ohnmachtsphantasien nicht mehr durch Eingriffe in die Welt ausgelebt werden. Der Console-Cowboy (Begriff aus der Cyberpunk SF-Triologie von W. Gibson) hat sehr geringe Ansprüche an die Natur, er braucht als Ausgangspunkt für seine Reisen in die elektronische Welt weder eine große Wohnung noch teure Verkehrsmittel, auch an die Nahrung stellt er voraussichtlich keine hohen Anforderungen.

„Allerdings werden die derart verneinten Körper zwar schrumpfen und sich verändern, aber unter der Verneinung noch nicht verschwinden. Die menschlichen Säugetierkörper werden noch immer, wenn auch vielleicht minimal, ernährt werden müssen. Sie werden, wenn auch vielleicht anders als gegenwärtig (graduell, zum gewählten Augenblick und schmerzlos), sterben müssen. Und daher werden sie, wenn auch vielleicht minimal, vermehrt werden müssen. Das heißt: es wird auch in der telematischen Gesellschaft so etwas wie eine „ökonomische Infrastruktur“ geben müssen. Denn man wird ja wohl diesen nicht ganz zu leugnenden Körpern andere Körper (zum Beispiel Nahrungsmittel) zuführen müssen.“ (V. FLUSSER, *Ins Universum der technischen Bilder*, S. 116)

Dabei stellt sich die Frage nach dem Leiden, einem Zustand, den wir für uns schon relativ selten gemacht haben. In der Medizin und der Nahrungsmittelindustrie ist ja mit den entsprechenden Arznei- und Nahrungsmitteln Natur im überkommenen Sinne beträchtlich zurückgedrängt worden. Bei Schmerzen können wir unseren Körper oder bestimmte Sektoren in die Vergessenheit spritzen. *Auch eine Form kulturell-technischer Naturüberwindung.*

„Sie setzten in New Dehli einen Knallfrosch auf Turner an, der auf seine Pherome und seine Haarfarbe programmiert war. In einer Straße, die Chandini chauk

hieß, holte er Turner ein und kam durch einen Wald nackter brauner Beine und Rikkscharäder zu seinem gemieteten BMW gekrochen. Sein Kern war ein Kilo rekristallisiertes Hexogen und Blättchen-TNT.

Turner sah ihn nicht kommen. Das letzte, was er von Indien sah, war die rosa Stuckfassade eines gewissen Kush-Oil Hotels.

Da er einen guten Agenten hatte, hatte er einen guten Vertrag. Da er einen guten Vertrag hatte, war er eine Stunde nach der Explosion in Singapore. Zum größten Teil zumindest. Der holländische Chirurg beliebte zu scherzen, daß ein gewisser Prozentsatz von Turner den ersten Flug vom Palam International nicht geschafft hatte und die Nacht dort in einem Hangar in Nährlösung verbracht habe.

Der Holländer und sein Team brauchten drei Monate, um Turner wieder zusammenzustoppeln. Sie klonten ihm einen Quadratmeter Haut, die sie auf Collagenplättchen und Haiknorpel-Polysacchariden heranzüchteten. Sie kauften Augen und Genitalien auf dem freien Markt. Grün waren die Augen.

Er verbrachte einen Großteil der drei Monate in einer ROM-gespeisten Simstim-Konstruktion einer Bilderbuchkindheit im New England des vorigen Jahrhunderts. Die Visiten des Holländers waren graue Morgenträume, Alpträume, die verblaßten, wenn der Himmel über seinem Zimmer im zweiten Stock hell wurde. Man roch später nachts den Spanischen Flieder. Turner las Conan Doyle im Schein einer 60-Watt-Birne unterm Pergamentschirm, der mit Klipperschiffen bedruckt war. Er masturbierte in die frisch duftende Bettwäsche und dachte an Cheergirls. Der Holländer fand eine Hintertür in sein Hirn und spazierte herein, um Fragen zu stellen, aber am Morgen rief ihn die Mutter herunter zu Cornflakes, Eggs and Bacon und Kaffee mit Milch und Zucker.

Und eines Morgens erwachte er in einem fremden Bett. Der Holländer stand an einem Fenster mit tropischem Grün und Sonne, die wehtat in seinen Augen. „Sie können jetzt heimgehen, Turner. Wir sind fertig mit Ihnen. Sie sind parktisch wie neu.“ (W. GIBSON, „Biochips“ – Anfang)

#### 4. Natur- und Landschaftsgestaltung als Geschmacksurteil

„Das schönste Mädchengesicht wird häßlich durch penetrante Ähnlichkeit mit dem Filmstar, nach dem es am Ende wirklich präfabriziert ist ... Das Naturschöne geht im Zeitalter seines totalen Vermitteltseins in seine Fratze über; nicht zuletzt bewegt die Ehrfurcht dazu, vor seiner Betrachtung solange Askese zu üben, wie es mit Abdrücken der Ware überzogen ist.“ (ADORNO, *Ästhetische Theorie*, S. 106)

Landschafts- bzw. Umweltplanung und -gestaltung zielt auf Bewahrung bzw. Wiederherstellung früherer Zustände. Kultur soll verschwinden oder auf ein romantisches Maß zurückgeführt werden. Was heute gebaut wird, gilt gemeinhin als schlecht. In der öffentlichen Diskussion überwiegen eindeutig die negativen Beispiele und Urteile; die Planer erleben sich in einer Sysphossituation; die Dämme, die sie gerade errichten, erweisen sich immer schon wieder als zu klein. Landschaftsgestaltung erweist sich als konservativ, sie reagiert. Bis hinein in die Sprache lassen sich nationalromantische Töne feststellen (Töne, die nicht nur durch die Verwendung im Nationalsozialismus etwas sonderbar klingen. Die Fakten und die Sichtweise der übrigen Kultur sind längst global, auf dem Sektor der Nachrichtenproduktion ist das globale Dorf längst Realität.) Da stirbt etwa der „Deutsche Wald“, kaum verdeckt heißt



es Ausländer raus, die Koniferenfabriken verdrängen die einheimischen (Hasel, Holler, Weißdorn, Schlehe) Pflanzen mit „grünem Kauderwelsch“, und verunstalten unsere schöne Landschaft mit ihrem „Pinschergrün“

Planer gehören zur selben Gruppe Menschen wie die Lehrer, sie sind qua Profession Besserwisser, sie machen Vorgaben, bestimmen und setzen ihre Auffassungen durch. Dies ist in Geschmacksfragen eine äußerst heikle Angelegenheit.

### **Geschmacksfragen sind Machtfragen.**

Der Landschafts- und Umweltpfleger kämpft dauernd gegen die Windmühlen des schlechten Geschmacks. Geschmackvoll zu sein, einen Geschmack zu haben, ist ein soziales Bedürfnis, Geschmack ist ein systembildendes Moment. Guter Geschmack ist eine soziale Grenzlinie. Daher wird es wohl immer einen schlechten Geschmack geben müssen. Im Zeitalter der flächendeckenden Versorgung mit Rasenmähern, wird der gepflegte Rasen in der Sinn und Ton angehenden Schicht zunehmend zu einem Zeichen schlechten Geschmacks oder falschen Bewußtseins. Wo selbst Vorortstraßen und Hofzufahrten asphaltiert sind, ist das Kopfsteinpflaster ein Zeichen guten Geschmacks (man betrachte sich nur einmal die Belaggeschichte der letzten 30 Jahre unserer kleinstädtischen Plätze!). Wo sich selbst Kleinhäusler Exoten im Garten leisten können, müssen sie von Bebauungsplänen verboten werden.

Der Planer zweifelt an der Kompetenz seiner Mitmenschen, diese sind fast ausschließlich dümmer, sie müssen mit mehr oder weniger Zwang geführt werden.

Mir leuchten die Argumente der Landschaftschützer auch ein, und eine reichhaltige Wiesenflora kann mich entzücken, aber ich gehöre auch der sinnstiftenden Schicht an und ...

Zu bedenken ist auch, ob das wehleidige Gejammer „der Naturgestalter“ nicht lediglich guttut und nur der Gruppenidentität dient, aber wenig oder gar nachteilige Folgen hat, zumal die des schlechten Geschmacks Bezichtigten die soziale Trennlinie sehr wohl spüren und mit Gegenmacht reagieren.

### **Literatur**

ADORNO (1970):

Ästhetische Theorie. – Frankfurt am Main

AMERY, Carl:

Das Geheimnis der Krypta

ASSMANN/HARTH (1991):

Kultur als Lebenswelt und Monument. – Frankfurt am Main

BARCK, K. H. (hrsg.) (1990):

Aistesis. – Leipzig

ECO, Umberto (1985):

Über Gott und die Welt. – München

FLUSSER, V (1988):

Ins Universum der technischen Bilder. – Göttingen

GIBSON, W. (1988):

„Bio-Chips“ – Anfang. – München

GRASSI, Ernesto (1957):

Kunst und Mythos. – Hamburg

HOSOKAWA, Shuhei (1990):

Der Walkmann-Effekt, in: BARCK, K. H.: Aistesis. – Leipzig

KAMPER, D. (?):

Kunstforum 114, S. 92

SCHIVELBUSCH, Wolfgang (1989):

Geschichte der Eisenbahnreise. – Frankfurt a. M.

### **Anschrift des Verfassers:**

Franz Billmeyer

D (W) – 8255 Würth 26



# „Garten ohne Exoten könnte man mit der Natur verwechseln“ —

## oder das Vordringen fremder Pflanzen in die Parks des 19. Jahrhunderts als Zeichen einer neuen Kunstströmung

Peter Kiermeier\*

### 1. Exoten kontra heimische Pflanzen

Das Für und Wider der Verwendung außereuropäischer Pflanzen, Stauden wie Gehölze, in unseren historischen Parkanlagen wird zur Zeit nachdrücklich erörtert. Sachliche und unsachliche Argumente, fachliche und an den Haaren herbeigezogene Begründungen und Emotionen werden ausgetauscht. Das, was von einer Vielzahl von Landschaftsarchitekten, Ökologen, Botanikern usw. bekämpft wird, nämlich die Verwendung oder auch nur die Duldung nichtheimischer Pflanzen, deren Sorten und Züchtungen, das alles war schon zu Zeiten des „Exotenwahns“ (1820-1870) Anlaß zu vehementen Auseinandersetzungen.

Die inzwischen so verfeimte pflanzliche Ausgestaltung der historischen Anlagen, der zunehmend mit Verständnislosigkeit vor allem seitens der Nichteingeweihten begegnet wird, ist nur aus der Gedankenwelt des beginnenden 19. Jahrhunderts zu verstehen. Mit dem Wort „Exot“ wurden im Verlauf der Pflanzeneinführungen aus Übersee jeweils recht unterschiedliche Pflanzen verstanden. Was heute schon als Schimpfwort gilt oder zumindest abwertend gemeint ist, war früher ein Symbol für Wohlstand, gesellschaftliches Ansehen und der Nachweis für Kennerschaft. Derart bezeichnete Pflanzen galten als selten, teuer und somit als schön.

### 2. Ausgangslage

Federführend in der seinerzeitigen modernen Gartenkunst und Pflanzenverwendung war England. Aus dem damaligen England kamen die Regeln, um nicht zu sagen: die Vorschriften, wie Gärten anzulegen, welche Pflanzen auszuwählen und wie sie anzuordnen wären. Die englischen Gärten des 18. Jahrhunderts und des beginnenden 19. Jh. waren geprägt von der Handschrift so berühmter Landschaftsgärtner wie William KENT, „Capability“ BROWN und Humphry REPTON sowie ihren Nachfolgern.

Kurz typisiert: Außer weitschwingenden Wiesen, einheitlichen Baumgruppen und wie beiläufig seitlich angeordneten Wasserflächen befanden sich keine bemerkenswerten Motive im klassischen Landschaftsgarten. Dieser reichte — nur unterbrochen durch das Aha — bis an die Stufen der Wohngebäude heran.

Das bedeutet: abgesehen von Wiesen und maximal 8 verschiedenen Baumarten fanden sich in dieser vollständigen Abstraktion eines Gartens

(nach D. CLIFFORD, 1966) keine weiteren Pflanzenstrukturen, schon gar nicht irgendwelche Wildpflanzen und spontane Pflanzengesellschaften. Man muß sich die paradoxe Situation vor Augen halten, daß die klassischen englischen Landschaftsgärten sowie deren Nachfolger auf dem Kontinent, frei von irgendwelchen außergewöhnlichen Pflanzen waren, obwohl gerade zu diesem Zeitpunkt aus den überseeischen Kolonien eine steigende Flut fremder Pflanzen über Europa hereinbrach.

### 3. Beginn der Exotenverwendung

Den Anstoß zur beginnenden Exotenverwendung gaben zu Anfang des 19. Jahrhunderts die botanischen Entdeckungsreisen britischer Pflanzensammler — auf Englisch „*Planthunter*“ — also „Pflanzenjäger“, und es waren tatsächlich Jagdtrophäen, die man da sammelte. Der erste Höhepunkt des „*Planthunting*“ setzte nach den Niederlagen Napoleons nach 1800 ein und war um 1840 erreicht. Kennzeichnend hierfür war eine ungehemmte Konifereneinfuhr.

So wie „Capability“ BROWN in der ihm eigenen Maßlosigkeit in den Jahren nach 1750 nahezu alle Renaissance- und Barockgärten Englands hemmungslos beseitigte, um sie zu idealisierten Parklandschaften umzugestalten, so wurden nur 2 Generationen später die allmählich einwachsenden erhabenen und pastoralen Landschaften zu reinen Arboreten degradiert. Auf dem Kontinent war die gleiche Entwicklung, wenn auch zeitversetzt zu beobachten.

Bereits Humphry REPTON (1725-1808), der letzte der großen 3, der sich als gesuchter Landschaftsgärtner mit dem vermehrten fremdartigen Pflanzenangebot auseinandersetzen mußte, versuchte seine Kunden und die Leser seiner Schriften vorsichtig zu überzeugen, daß Wohngebäude besser aussähen, wenn sie von Koniferen und Blumenrabatten umrahmt würden (D. STUART, 1979; F. COWELL, 1979).

Als im 19. Jahrhundert die zahllosen exotischen Pflanzenimporte aus den Kolonien im englischen Mutterland eintrafen, verschwanden sie zunächst in den ummauerten Küchengärten, wo sie optisch nicht störten, da diese meist abseits von Haus und Park lagen; später, als die neuen Pflanzen gesellschaftsfähig und folglich vorzeigbar wurden oder auch, weil der Platz für die gigantischen Bäume im Küchengarten nicht mehr ausreichte, erschienen sie ähnlich der farbprächtigen Stauden im zunehmenden Maße im inzwischen als langweilig und monoton empfundenen Parkgelände. Eine neue Farbigkeit trat dem Nur-Grün gegenüber. In gleicher Weise wie sich die exotischen Gehölze im

\* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Naturschutz und Denkmalpflege“ vom 1.-3. April 1992 in Bernried

Landschaftsgarten breitmachten, versah man die nähere Umgebung des Hauses mit den neuen Sommerblumen und Stauden aus Übersee.

Das Bestreben der Obergärtner war es, unterstützt speziell von der Frau des Hauses, diese auffällig blühenden Pflanzen in kunstvollen geometrischen Gebilden – die berühmten Tortenbeete – in den Rasenflächen, auf den Terrassen und entlang der Wege anzuordnen.

Damit nicht genug: auch in den städtischen Anlagen, den neuen Volksgärten brachte man die fremden Pflanzen unter, um dem Publikum mit Besonderheiten aufzuwarten, um es zu bilden und auch aus einem gewissen berufsständischem Stolz heraus.

Die unter Humphry Repton zunächst etwas kümmerlich und wie ungekonnt wirkenden Teppichbeete nahe der Wohngebäude, so wie Fürst Pückler-Muskau sie während seiner Englandaufenthalte (1826 u. 1829) kennenlernte und als Motiv nach Deutschland brachte, diese Teppichbeete entwickelten sich zu äußerst farbprächtigen, riesige Flächen einnehmenden, in verwirrenden Mustern verschlungenen Ornamenten. Sie überzogen in großen Ausmaßen alles, was an freier Fläche verfügbar schien. Teppichbeete innerhalb von erlesenen Koniferengruppen angelegt, galten nunmehr als das Nonplusultra der gärtnerischen Kunst. Die umfangreichen Teppichbeetanlagen sowie eine ungehemmte Exoten- vornehmlich Koniferenanpflanzung ließen aber allmählich kritische Stimmen laut werden.

Die spektakulärsten Einführungen waren zweifelsohne Riesentannen, gigantische Thujen und Mammutbäume (Sequoia) aus Kalifornien. Dies ließ um 1870 W. ROBINSON (1838-1935), einen der ersten energischen Streiter der Naturgartenidee, spötteln, daß die Leidenschaft für Exoten so allgemein geworden sei, zudem würden Unsummen „für wertlose exotische Bäume weggeworfen“ und für die Sequoien allein brächte man ganze Vermögen durch (W. ROBINSON, 1883).

Die überragende Wirkung der Immergrünen – Laub- wie Nadelgehölze – bildete ein einziges umfassendes Gesprächsthema der Gartenenthusiasten bis Ende des 19. Jahrhunderts. Zwischen 1850 und 1860 erlangte die Anlage von Koniferenalleen in der Landschaft eine außergewöhnliche Popularität. Mitte der 60er Jahre des 19. Jahrhunderts waren Koniferen-Alleen Allgemeingut geworden. Parkbesitzer kamen um eine Anpflanzung gar nicht herum, wollten sie gesellschaftsfähig bleiben.

Als J. SPENCE im Park von Bowood, einem der besten Brown'schen Gärten ein Pinetum anlegte, in dem die Nadelgehölze gemäß ihrer geographischen Herkunft gruppiert wurden, begrüßte man diese neuartige „Gestaltungsidee“ mit großem Beifall und ahmte sie sogleich nach (B. ELLIOTT 1986).

#### 4. Literarische Auseinandersetzung

Ein solch radikaler Stilwandel gegenüber den klassischen Landschaftsgärten konnte sich nur durchsetzen angesichts einer umfassenden literarischen Unterstützung. Hier taten sich vor allem John und Jane LOUDON (1783-1843/1807-1858) hervor, die die ersten allgemein zugänglichen

Gartenzeitschriften herausbrachten, neben zahllosen Gartenbüchern und streitbaren Abhandlungen. Vieles davon wurde, häufig ohne Quellenangabe ins Deutsche übersetzt und fand ein weites Echo. Jane LOUDON veröffentlichte als erste Frau bändeweise botanische und gärtnerische Fachliteratur für das weibliche Publikum (HADFIELD, M; R.HARLING; L.HIGHTON, 1980). Die Beschäftigung mit dem Gärtnerischen in seiner künstlerischen Form war eine der wenigen Tätigkeiten außerhalb des Haushalts, die einer Lady angemessen erschien.

John LOUDON, von dem das Zitat der Überschrift stammt, prägte den Begriff des „*gardenesque*“ Stils in Anlehnung an das Wort „*picturesque*“ (= pittoresk, malerisch). Diese seine Wortschöpfung läßt sich nur ungenau mit „*gärtnerisch-malerisch*“ übersetzen. Darunter verstand man die Pflanzung spektakulärer Einzelgehölze oder einzelner Großstauden, um im Gegensatz zur früheren Uniformität die Individualität und Einzigartigkeit der Pflanzengestalt zur Geltung zu bringen. John LOUDON und seine Mitstreiter und Mitstreiterinnen verfaßten oder man kann auch sagen: erließen eine Fülle von Gestaltungsregeln, die in ihrer extremen Einseitigkeit uns Heutige faszinieren und gleichzeitig abstoßen; abstoßen schon deswegen, weil wir unter den Folgen nach Auffassung vieler noch immer zu leiden haben, denn die Bäume, die seinerzeit gepflanzt wurden, sind jetzt erwachsen, fallen besonders auf. Ihre exotische und exklusive Erscheinung läßt sich durch nichts mehr verbergen. Es ist inzwischen genau das eingetreten, was J. LOUDON meinte: „Die Hand des Menschen sollte im Garten stets sichtbar sein, sowohl im naturnahen Stil wie auch im geometrischen Garten..“ (B. ELLIOTT, 1986).

#### 5. Die Verbannung des Heimischen

Eine Schreckensvision schien es für LOUDON und seine Zeitgenossen zu sein, Gärten mit der Natur verwechseln zu können. Darauf liefen nämlich nahezu alle Ratschläge hinaus, unbedingt dafür zu sorgen, daß dem Auge des Betrachters zweifelsfrei erkennbar sein müßte, wo Natur endet und der Garten beginnt - siehe Zitat in der Überschrift. Sollten sich bodenständige Pflanzen einschleichen, wären sie umgehend wieder zu entfernen. „Jede Gartenschöpfung sollte klar als Kunstwerk erkennbar sein, damit dieses niemals für eine Bildung der Natur gehalten werden könnte“

Er empfahl folgendes: und diese Regeln breiteten sich auch hierzulande aus,

1. es sollten nur auserlesene Pflanzen berücksichtigt werden; (Spezialitäten)
2. es sollte genau darauf geachtet werden, daß sie fremden Ursprungs zu sein hätten; (Exoten)
3. sie sollten so angeordnet werden, daß sie auch tatsächlich als Exoten erkannt werden. (Solitärs)

Dazu: „Bach, See oder Fluß sind als Kunstwerk (nur) dann geeignet, wenn Exoten – Gehölze wie Stauden – entlang der Ufer in einer naturähnlichen Anordnung gesetzt werden, wobei jedoch darauf zu achten ist, daß alle einheimischen Pflanzen sorgfältig zu entfernen sind“ (T. TURNER, 1986).

Oder: „Sollten doch heimische Bäume und Sträucher zu irgendeinem Zeitpunkt in der modernen

Landschaftsgestaltung Eingang finden, muß die größte Sorgfalt aufgewendet werden, daß sie nicht überhandnehmen.“ (man kann fast von der Geburt des „Unkrauts“ sprechen).

Weiter: „Zum Beispiel würde ein Gartenkünstler, sofern er sein Handwerk versteht, in einer Landschaft, wo die Eiche natürlich vorkommt, diesen Baum nie in seine künstlerischen Pflanzungen einfügen...“

Es wurde ganz bewußt vermieden, die reale oder potentielle natürliche Vegetation mit einzubeziehen. Das Sammeln fremder Pflanzen galt infolgedessen als Ausdruck der Gartenkunst (D. CLIFFORD, 1966). Das ging schließlich soweit, daß sogar die Kulturlandschaft verändert werden sollte. Die Laubholzbestände sollten durch Immergrüne ersetzt werden und die englische Landschaft sollte zu einem einzigen großen Wintergarten umgestaltet werden (W. BARRON, 1800-1891, aus B. ELLIOTT, 1986).

Die Gesamtheit einer Parkanlage, eines Gartens, eines städtischen Grünzuges in der Mitte des 19. Jahrhunderts setzte sich zusammen aus:

1. einer Parklandschaft mit einer von Exoten gesprenkelten Rasenfläche,
2. einem mit Exoten durchsetzten Buschwerk,
3. einem erhöhten Terrassengelände, von dem aus man die Pracht bewundern konnte,
4. einem großen Gewächshaus – hier setzte der Siegeszug der riesigen Glaspaläste ein – um stets Blumen u. ä. nachzuliefern,
5. Sondergärten, die vollgefüllt waren mit pflanzlichen Spezialitäten.

Man war der artenarmen Parkanlagen „der Monotonie des neuen Utopias“ mit den malerisch verteilten Baumgruppen mit heimischen Arten überdrüssig geworden, ebenso den schwingenden Wiesenflächen, der Seen und Teiche ohne Uferbewuchs. U. PRICE (1747-1829) einer der bekanntesten Gartenbauschriftsteller, eigentlich ein Dilettant, verspottete L. BROWN als „Rasierer, Glattmacher, Einebner und Verunstalter“ (B. ELLIOTT, 1986).

W. BARRON machte sich über die bislang vorherrschende Pflanzenverwendung lustig: „Was ist so allgemein zu sehen, sogar heutigen Tages nahe unserer Wohngebäude?“

Antwort: „Solche Albernheiten und Gemeinplätze wie (heimische) Ulmen, Eschen, Ahorne, Pappeln oder sonst irgendwelcher Plunder, den die nächste Provinzgärtnerei als Ladenhüter führt...“ (B. ELLIOTT, 1986).

## 6. Die gärtnerisch-malerischen Pflanzungen als Kunst

Zu Beginn des klassischen Landschaftsgartens gaben u.a. die Gemälde eines Claude LORRAIN und Nicolas POUSSIN die Vorbilder ab und die Stimmung und die herrschende Auffassung für die idealen Landschaften wider. Die Gärtner und schriftstellernden Dilettanten in der 1. Hälfte des 19. Jh. brauchten solche Vorbilder nicht mehr – sie sahen sich selbst als solche an. Sie meinten, daß „ein Garten den gleichen Gesetzen wie die Malerei gehorchen müsse.“ (D. CLIFFORD, 1966).

LOUDON formulierte: „Die Geländeteile müssen auf den ersten Blick sowohl von der Schönheit ih-

rer Form wie auch vom Bewuchs von einer natürlichen Oberfläche zu unterscheiden sein.“

U. PRICE: „Die Natur muß die Souveränität der Gartenkunst anerkennen.“

Heute sehen wir das genau umgekehrt, weshalb es oft so schwierig ist, Verständnis für das erhaltenswürdige „Pflanzendurcheinander“ zu erwecken.

Bäume mit ungewöhnlichem Habitus galten als Signale und Sinnbild der Kunst. Deshalb wurden dieser Auffassung entsprechend ab 1820 Trauer- und Säulenbäume bevorzugt, wegen ihrer Ganzjahreswirkung besonders die immergrünen Laubgehölze und die Koniferen.

## 7. Exoten in deutschen Anlagen

F. L. von SCKELL, der am klassischen englischen Garten geschult war und im England des 18. Jahrhunderts gelernt hatte, erlebte die Einführung der Exoten sowohl in England wie in Deutschland schon mit. Er verhielt sich ihnen gegenüber zunächst reserviert und gab den „vaterländischen Bäumen und Sträuchern“ den Vorzug. Er versuchte die Neueinführungen auf sogenannte Prunkgärten zu konzentrieren und von Volksgärten und Parkanlagen fern zu halten. Eine seiner ersten größeren Aufgaben bestand aber darin, in Schwetzingen 1777 ein *Arboretum* mit vielen fremden Baumformen anzulegen (D. CLIFFORD, 1966). Fürst PÜCKLER-MUSKAU (1785-1871) konnte sich mit der betonten Koniferen- und Einzelbaumverwendung noch weniger anfreunden als SCKELL (B. ELLIOTT, 1986).

Schon eine Generation später hatte sich das Bild gewandelt: man hatte sich in der beginnenden wilhelminischen Ära ebenso der Exoten- speziell der Koniferenverwendung verschrieben wie anderswo. H. JÄGER (1888) merkt dazu an, daß die meisten Gärtner der Zeit „durch die neu eingeführten Parkgehölze in große Verlegenheit gerieten, da nach der Ansicht jener Zeit ein Englischer Garten hauptsächlich aus fremden Holzarten bestehen mußte.“ Mehrstämmige und schiefwüchsige Bäume waren unerwünscht, gerne wurden die Bäume einzeln gesetzt.

E. HALLIER legte 1891 in seinem Lehrbuch „Grundzüge der landschaftlichen Gartenkunst“ dar: „Viele Tannen und Fichten sind sehr schöne Errungenschaften für den Ziergarten, namentlich als Einzelbäume auf dem Rasen. Der Wacholder ist der wertvollste Strauch unter den Nadelhölzern. Er sollte bei jedem Haus in größeren Mengen gepflanzt werden ... Die Lebensbäume (Thuja) gehören zu den größten Zierden des Vorgartens.“

Peter Josef LENNÉ gestaltete in Sanssouci und Umgebung wieder Blumenbeete und mit fremden Blütensträuchern garnierte Rasenflächen – „eine Ordnung, die sich bis ins 20. Jahrhundert einer allgemeinen Beliebtheit erfreute. Der Landschaft, das will heißen, der Natur war der Zutritt in die Gärten ausnahmslos versperrt. Die Landschaft war gerade noch wünschenswerter Kontrast.“ (D. CLIFFORD, 1966).

## 8. Staudenverwendung

Auf der Suche nach den Wurzeln der klassischen und schon wieder herrschenden Staudenverwendung stoßen wir auf die künstlerisch außerordentlich begabte Engländerin Getrude JEKYLL



(1843-1932). Sie war Ideengeberin und Katalysator der sich im 19. Jahrhundert entwickelnden modernen Staudenverwendung. Sie beschäftigte sich während ihres Kunststudiums, angeleitet durch ihre Lehrer, intensiv mit den französischen Impressionisten, hauptsächlich mit Claude Monet, und zudem mit William Turner, der als einer der Vorläufer der Impressionisten gilt.

Gerade an der Farbgebung der späten W. Turner und C. Monet-Bilder schulte sie ihren Farbensinn. Zeit ihres Lebens versuchte sie die impressionistische Farbgebung, die Impressionisten waren ja ihre Zeitgenossen, in das Gestalten mit Pflanzen umzusetzen. Das läßt sich auch heute noch anhand ihrer kolorierten Pflanzpläne und den existierenden Staudennachpflanzungen ablesen. In modernen englischen Gartenbüchern heißt es treffend: „es wird heutzutage kaum noch möglich sein, einen einzigen ernstzunehmenden Garten ohne eine Staudenrabatte zu sehen, die nicht nach ihrer Manner angelegt worden ist.“ (A. GORE)

G. Jekyll befaßte sich außerdem intensiv mit den neuen Farbtheorien, die seinerzeit wissenschaftlich untersucht wurden. Vieles davon setzte sie in ihren Pflanzungen um. Sie prägte eine Generation von Gartenliebhaberinnen und -besitzerinnen anfangs des 20. Jh. entscheidend. Alle ihre Anregungen wurden begeistert aufgenommen, ausprobiert, kopiert und variiert weitergegeben. Die Staudenverwendungsregeln, die sie in vielen Zeitschriften dem Publikum nahebrachte, später auch mit ihren zahlreichen Gartenbüchern, sind noch immer fühlbar und Grundstock in der Anlage von Staudenrabatten. Viele ihrer Bücher wurden ins Deutsche übersetzt, die ersten Staudenbücher des beginnenden 20. Jahrhunderts in Deutschland waren nichts anderes als die Übertragungen ihrer Bücher aus dem 19. Jahrhundert.

## 9. Fazit

Die Beschäftigung mit den Pflanzen wurde als angewandte Kunst angesehen, nicht als Umsetzen von Natur. HENNEBO schreibt, wie parallel zum einsetzenden Wandel der gartenkünstlerischen Gestaltungsprinzipien Anfang dieses Jahrhunderts die Auffassung ständig zunahm, daß mit der Gartenrevolution des 18. Jahrhunderts ein kontinuierlicher Verfall der Gartenkunst einsetzte. Besonders hartnäckig hielt sich das von der Kunstkritik der Jahrhundertwende gehegte Vorurteil gegen die gärtnerischen Werke des späten 19. Jahrhunderts (D. HENNEBO, 1985). Dieses Vorurteil scheint mit der zunehmenden Durchdringung aller freiraumbezogenen Tätigkeiten mit ökologischen Denkansätzen wieder im Steigen begriffen zu sein. Das läßt sich an vielen gut gemeinten Umwandlungen künstlerisch bedeutungsvoller Gartendetails in nach ökologischem Verständnis wertvollere naturähnliche Landschaftszellen ablesen.

z.B. – das Wachsenlassen von Gehölzsämlingen  
– die Umwandlung kurzgeschorenen Rasens in Wiesen  
– der Ersatz standortsfremder Arten durch autochthone usw.

Nicht zu vergessen, auch harte wirtschaftliche Interessen bedienen sich der latenten Abneigung gegen die späten Gartenschöpfungen, die als Kunstwerke nicht hoch im Kurs stehen. Und als

drittes, wie E. PETZOLD bereits 1861 schrieb: „nichts ... erschwere dem Landschaftsgärtner seine Pflichterfüllung mehr als das Urteil des Publikums.“ (nach D. HENNEBO, 1985).

Im Endeffekt prallen mit der künstlerisch betonten Pflanzenverwendung und der heutigen ökologischen z.T. auch naturschwärmerischen pflanzlichen Ausgestaltung der menschlichen Umgebung zwei Welten, zwei verschiedene Ebenen aufeinander, die sich nur unter jeweiligen Einschränkungen vereinbaren lassen. Häufig sind Kompromisse, so wie man sie etwa im Englischen Garten in München eingehen muß, für keine der beiden Richtungen zufriedenstellend, für die einen ist das Sckell'sche Kunstwerk dahin, für die anderen sind die kontinuierlichen Eingriffe in den Pflanzenbestand, verbunden mit hohem Energieverbrauch unangemessen. Derartige Vorbehalte und Einwendungen treffen bestehende, vornehmlich historische Anlagen besonders hart, auf die sich die Denkweisen des beginnenden 21. Jahrhunderts nicht rückwirkend überstülpen lassen.

In neuen Anlagen dagegen, ob städtischer oder gärtnerisch-privater Natur, sollte die Synthese der beiden Denkansätze zur gängigen Arbeitspraxis gehören. Dann kann man auch nicht mehr von „Einschränkung“ sprechen, sondern von „Abwägen“

## Literaturverzeichnis

- CLIFFORD, D. (1966):  
Gartenkunst. – Prestel Verlag, München.
- COWELL, F. (1979):  
Gartenkunst von der Antike bis zur Gegenwart. – Belsler AG, Zürich u. Stuttgart.
- ELLIOT, B. (1986):  
Victorian Gardens. – Batsford Ltd., London.
- FLEMING, L. & A. GORE (1986):  
The English Garden. – Verlag Michael Joseph, London.
- HADFIELD, M.; R. HARLING; L. HIGHTON (1980):  
British Gardeners. – A. Zwemmer Ltd., London.
- HALLIER, E. (1891):  
Grundzüge der landschaftlichen Gartenkunst; eine Ästhetik der Landschaftsgärtnerei. – H. Hassel, Leipzig.
- HENNEBO, D. (1985):  
Gartendenkmalpflege. – Ulmer Verlag, Stuttgart.
- JÄGER, H. (1888):  
Gartenkunst und Gärten: sonst und jetzt. – P. Parey, Berlin.
- ROBINSON, W. (1883):  
The English Flower Garden. – Reprint; Verlag Hamlin, Twickenham.
- SCKELL, F.L. von (1819):  
Beiträge zur bildenden Gartenkunst für angehende Gartenkünstler und Gartenliebhaber. – Verlag Joseph Lindauer, München.
- STUART, D. (1979):  
Georgian Gardens. – Verlag Robert Hale, London.
- TURNER, R. (1986):  
English Garden Design. – Antique Collector's Club, Woodbridge-Suffolk.

## Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Peter Kiermeier  
Institut für Stauden und Gehölze  
an der Versuchsanstalt für Gartenbau  
Fachhochschule Weihenstephan  
Fachbereich Landespflege –  
D (W) – 8050 Freising 12

# Grundlegende Thesen zur Ökologie und zur Umwelterziehung

Max Liedtke\*

## 1. Ökologie

### 1.1 Ökologisches Denken ist der Anwendungsfall eines Denkens in Zusammenhängen

Das Vorherrschen linearen Denkens ist die Ursache der ökologischen Probleme. Diese Probleme sind nur über stärker korrelative Formen des Denkens, in denen die vielfältig vernetzten Zusammenhänge unserer Umwelt und der gesellschaftlichen Bedingungen berücksichtigt werden, zu lösen.

### 1.2 Die Kultur muß naturverträglich sein

Kultur ist die lernabhängige Fortentwicklung und Modellierung von Natur. Ohne Natur keine Kultur. Eine naturunverträgliche Kultur würde die Bedingungen ihrer eigenen Existenz zerstören.

### 1.3 Ökologie soll eine Kulturökologie sein

Es kann nicht das Ziel ökologischen Denkens sein, ein ökologisches System beliebiger Organisationshöhe zu erhalten. Ökologie darf nicht zu einer Diktatur der Natur werden, sondern sollte Natur und Kultur – Kultur in ihren technischen, rechtlichen, sozialen und ästhetischen Aspekten – umfassen. Ökologie muß die Abhängigkeit der Kultur von der Natur in Rechnung stellen, dabei aber auch den Anspruch der Kultur als eines Werte erkennenden und zu immer neuen Entwürfen fähigen Teilsystems des ökologischen Gesamtsystems berücksichtigen. Es geht um eine Kultur und Humanität ermöglichende Ökologie.

### 1.4 Systemschutz, nicht Panoramenschutz

Natur und Kultur sind keine stationären Systeme. Bei hinreichend weitdimensionierter Sicht ist nicht das Stationäre charakteristisch für unsere Welt, sondern die Veränderung. Die unablässige Veränderung des Panoramas ist Grundlage der Funktionstüchtigkeit des Gesamtsystems. „Statischer“ Arten- und Biotopschutz kann genauso unökologisch sein wie ein zu hohes Tempo der Veränderung.

### 1.5 Ökologisches Verhalten ist das Problem der Sicherung eines angemessenen Verhältnisses zwischen Konservieren und Verändern

Es gehört zu den elementaren Bedürfnissen des Menschen, seine Umwelt aktiv zu erkunden und zu gestalten. So wird es ihm seine eigene „Natur“

nicht gestatten, dauerhaft zu einem Asket der Erkenntnis und der Gestaltung zu werden. Aber „homo faber“ wird lernen müssen, nur in dem Maße und in der Art zu verändern, daß die Bedingungen eines humanen Überlebens nicht zerstört werden.

### 1.6 Keine Externalisierung von Kosten

Die Gesellschaft muß Rahmenbedingungen schaffen, um die anthropologisch und betriebswirtschaftlich erforderliche Gewinnmaximierung zunehmend an die ökologische Verträglichkeit der jeweiligen Produkte und Produktionsverfahren zu binden.

## 2. Umweltbildung

### 2.1 Wachsende Bedeutung der Umwelterziehung

Umwelterziehung ist zu einer zusätzlichen Aufgabe der Schule geworden. Sie wird eine wesentliche Daueraufgabe der Schule bleiben. Die Bedeutung der Umwelterziehung wächst mit der Weltbevölkerung und mit dem Maß technischen Könnens.

### 2.2 Umwelterziehung bedarf rational kontrollierter Emotionalität

Ohne Emotionalität kein Engagement. Ohne rationale Kontrolle bleibt Emotionalität blind und erschöpft sich in Aktionismen. Ökologisches Verhalten setzt ein Maß an Rationalität voraus, wie es dem Menschen in seiner Geschichte bisher noch nicht abverlangt worden ist.

## Literatur

LIEDTKE, Max (1988):

Unterricht und Naturerfahrung. Über die Bedingungen der Vermittlung von ökologischen Kenntnissen und Wertvorstellungen. – Berichte der ANL 12, 19-24.

## Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Max Liedtke  
– Lehrstuhl Pädagogik I –  
Erziehungswissenschaftliche Fakultät  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Regensburger Straße 160  
8500 Nürnberg 30

\* Thesenpapier zum Vortrag auf dem ANL-Seminar „Umweltbildung als Verfassungsauftrag – Anspruch und Wirklichkeit“ vom 10.-12. April 1991 in Erlangen.





# Umweltbildung als Verfassungsauftrag

Walter Danz\*

## Inhaltsübersicht

1. Der Verfassungsauftrag
2. Die Umsetzung des Verfassungsauftrages in Bayern
3. Umweltbildung auf Bundesebene
4. Umweltbildung in internationalen Organisationen
5. Umweltbildung als Anleitung zu gesellschaftlichem Handeln

## 1. Der Verfassungsauftrag

Am 5. April 1984 hat der Bayerische Landtag einstimmig das fünfte Gesetz zur Änderung der Verfassung des Freistaates Bayern beschlossen. Ziel der Verfassungsänderung war es, den Umweltschutz in der Verfassung besser zu verankern. In der damaligen öffentlichen Diskussion bestand ein Grundkonsens darüber, daß der Schutz der Umwelt zu den vordringlichsten gesellschaftspolitischen Aufgaben zählt. Hierzu muß auch die staatliche Gemeinschaft einen wesentlichen Beitrag leisten, ohne daß damit die Verantwortung jedes einzelnen und der Gesellschaft geschmälert werden soll.

Die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen als solche stellte nach dem Ende des 2. Weltkriegs noch keine zentrale Herausforderung dar. Sie wurde deshalb weder in die Bayerische Verfassung noch in das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland als Staatsaufgabe aufgenommen. Interessant ist, daß in der Bayerischen Verfassung vom 2. Dezember 1946 die Aussagen zum Naturschutz, zum Denkmalschutz und zum freien Zugang zu den Naturschönheiten (Artikel 141 BV) in den Abschnitt 2 der Verfassung mit der Überschrift „Bildung und Schule“ aufgenommen wurden. Natur- und Denkmalschutz wurden also von den Vätern der Verfassung als querschnittsorientierte Aufgabe und umfassender Bildungsauftrag verstanden.

Es war deshalb nur folgerichtig, daß 1984 nicht nur der Artikel 141 BV geändert wurde, sondern ebenso der Artikel 131, der u. a. die obersten Bildungsziele umschreibt. Das Verantwortungsbeußtsein für Natur und Umwelt wurde als oberstes Bildungsziel in die Verfassung neu aufgenommen und den anderen obersten Bildungszielen – Erfurcht vor Gott, Achtung vor religiöser Überzeugung und vor der Würde des Menschen, Selbstbeherrschung, Verantwortungsgefühl und Verantwortungsfreudigkeit, Hilfsbereitschaft und Aufgeschlossenheit für alles Wahre, Gute und Schöne – gleichgestellt. Diese Bildungsziele sind vom Gesetzgeber und der Verwaltung einschließlich jeder einzelnen Lehrkraft zu beachten. Mit der Ergänzung des Artikels 131 Absatz 2 BV wurde also die Umweltbildung in umfassender Weise als Verfassungsauftrag im Freistaat Bayern verankert.

In der öffentlichen Diskussion wird häufig übersehen, daß diese Verfassungsänderung mindestens ebenso weitreichende Folgen nach sich zieht wie die wesentlich bekanntere Änderung des Artikels 141. Bekanntlich wurde der Artikel 141 weitestgehend neu gefaßt, wobei vor allem die öffentlichen Aufgaben zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der kulturellen Überlieferung konkretisiert wurden. Staat, Gemeinden und Körperschaften des öffentlichen Rechts wurden u. a. die Aufgabe aufgetragen, Boden, Wasser und Luft als natürliche Lebensgrundlagen zu schützen, eingetretene Schäden möglichst zu beheben oder auszugleichen und auf möglichst sparsamen Umgang mit Energie zu achten.

Diese Aufgaben sind wesentlich konkreter gefaßt als etwa im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die dortigen Vorschriften legitimieren staatliches Handeln, begründen jedoch keine konkreten Handlungspflichten zum Schutz und zur Pflege der Umwelt. Entscheidungen, die aus dem Sozialstaatsprinzip eine generelle staatliche Schutzpflicht zugunsten der Umwelt herleiten, sind bisher vom Bundesgesetzgeber nicht ergangen. Da nach der Kompetenzverteilung des Grundgesetzes wesentliche gesetzgeberische Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Umweltrechts beim Bund liegen, erscheint jedoch eine Ergänzung des Grundgesetzes wünschenswert. Sollte es dazu kommen, so wäre eine inhaltsgleiche Bestimmung der Bayerischen Verfassung gleichwohl nicht unwirksam, da das Bundesverfassungsrecht nicht inhaltsgleiches Verfassungsrecht der Länder bricht.

## 2. Die Umsetzung des Verfassungsauftrags in Bayern

Schon bisher ist Bayern im Bereich der Umweltbildung einen beispielhaften Weg gegangen, insbesondere bei der *schulischen Umwelterziehung*. In einem gemeinsamen Arbeitskreis haben das Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und das Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung in Bayern schon 1976 Leit- und Richtziele für die Umwelterziehung in den bayerischen Schulen formuliert. Die Schüler sollen danach die Auswirkungen von Störfaktoren auf die ökologischen Regelkreise, die Landschaft und den Menschen kennenlernen. Besonders sollen sie verstehen lernen, wie der Mensch die Umwelt als natürliche gesunde und menschenwürdige Lebensgrundlage sichern, wie er die Natur vor nachteiligen Auswirkungen menschlicher Tätigkeit schützen und entstandene Schäden beseitigen kann. Daneben hat der Arbeitskreis für verschiedene Unterrichtsfächer aller Schularten umfangreiche Kataloge von Grobzielen erstellt und diesen Lehrinhalte zugeordnet, die den Lehrplankommissionen als Vorschläge und Anregungen zur Verfügung stehen. Die Ergebnisse dieses Arbeitskreises hat das Staatsinsti-

\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Umweltbildung als Verfassungsauftrag – Anspruch und Wirklichkeit“ vom 10.-12. April 1991 in Erlangen

tut für Schulpädagogik 1979 als zweibändige Handreichung zur „Umwelterziehung an den bayerischen Schulen“ veröffentlicht, die auf die natürliche Umwelt und ihre Bedrohung ausgerichtet ist. Daran schließt die 1981 erschienene Handreichung „Denkmalpflege als Umwelterziehung“ an, in der die historisch gewachsene und vom Menschen gestaltete Umwelt betrachtet wird. Im Dezember 1984 wurde das kommentierte Literatur- und Medienverzeichnis „Wald in Gefahr“ herausgebracht. In Ergänzung zu diesen allen Schulen zur Verfügung gestellten Handreichungen wurde 1985 eine Handreichung zur Thematik „Naturschutz“ veröffentlicht.

Im Anschluß an die bis 1985 erschienenen Handreichungen und sonstige Unterrichtshilfen wurden 1986 die Handreichungen „Schulgarten“ und 1987 die Dokumentation über „Umweltaktivitäten an den bayerischen Schulen“ und die dreibändige Handreichung „Umwelt und Energie“ veröffentlicht.

Natur- und Umweltschutz ist ein Schwerpunkt der *staatlichen Lehrerfortbildung*, eine große Zahl von Unterrichtshilfen in Wort, Bild und Ton steht den Lehrkräften zur Verfügung. Darüber hinaus bringen viele bayerische Lehrkräfte die Umwelterziehung engagiert mit außerunterrichtlichen Aktivitäten voran.

Im Bereich der *beruflichen Schulen*, insbesondere für den Unterricht an Berufsschulen mit agrarwirtschaftlichen Klassen, wurde zusammen von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) und der Staatlichen Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (FÜAK), die Handreichung „Naturschutz und Landschaftspflege für den Unterricht an beruflichen Schulen in der Agrarwirtschaft“ veröffentlicht. Diese Handreichung kann aber auch bei den anderen Fachklassen der Berufsschulen verwendet werden.

An Berufsschulen mit agrarwirtschaftlichen Klassen wurde ab Schuljahr 1989/90 die Möglichkeit geschaffen, ein zusätzliches fachliches Angebot im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege als Wahlfach entsprechend regionalen Bedürfnissen einzurichten. Dazu wurde durch das Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (ISB) ein eigener Lehrplan erarbeitet. Bei den hauswirtschaftlichen, kaufmännischen, Elektro- und Metall-Fachklassen werden in Anknüpfung an fachliche Inhalte aktuelle Themen des Umweltschutzes im Unterricht berücksichtigt.

Im Rahmen der *betrieblichen Ausbildung* gilt sowohl in den Berufen der Landwirtschaft als auch in der Fortbildung in den landwirtschaftlichen Fachschulen und zur Meisterprüfung umweltgerechtes Verhalten als Ausbildungsprinzip. Die praktische Umsetzung erfolgt während des Berufsgrundschuljahres durch Fachpraxistage zum Naturschutz und zur Landschaftspflege, in der überbetrieblichen Ausbildung durch gesonderte Schulungstage.

Der 1989 fortgeschriebene Lehrplan der landwirtschaftlichen Fachschule, Abteilung Landwirtschaft, beinhaltet mit dem Pflichtfach Naturschutz und Landschaftspflege fachbezogene wie fächerübergreifende Gesichtspunkte der Umwelterziehung.

Ebenfalls 1989 wurde die viersemestrige Technikerschule für Landwirtschaft in Landshut/Schön-

brunn mit der Fachrichtung ökologischer Landbau gegründet.

Die Abteilungen Hauswirtschaft der Landwirtschaftsschulen widmen dem umweltgerechten Verhalten sowie dem umweltfreundlichen Einsatz von Pflanzenbehandlungs-, Pflege- und Reinigungsmitteln besondere Aufmerksamkeit.

Der umfangreiche Katalog des bisher in den Schulen Geleisteten und Erreichten ist in entsprechenden Veröffentlichungen des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst enthalten. Die Verwirklichung des Bildungszieles „Verantwortungsbewußtsein für Natur und Umwelt“ verlangt jedoch stets neue Initiativen, Kooperation und Koordination in der Schule und über die Schule hinaus. In diesem Sinne erhielt das ISB 1988 den Auftrag, in einem Arbeitskreis mit Fachleuten aus verschiedenen Bereichen *Richtlinien für die Umwelterziehung an den bayerischen Schulen* zu erarbeiten. Über die bisherigen Erfahrungen mit den zum Schuljahresbeginn 1990/91 in Kraft getretenen Richtlinien wurde gestern bereits berichtet.

Teils parallel zur Erstellung der Richtlinien, teils anschließend, werden die Lehrpläne für die einzelnen Schularten ergänzt. An die neuen Inhalte der Lehrpläne sind dann auch die Schulbücher anzupassen. Neue Handreichungen und Unterrichtsmaterialien sind zu erarbeiten. Inzwischen ist eine Handreichung für Schulleiter mit Hinweisen zur umweltfreundlichen Schule fertiggestellt und mit Unterstützung des Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen gedruckt worden.

Auch die Lehrerfortbildung wird bereits an den Zielen der neuen Richtlinien orientiert. Zur Entwicklung und Erprobung von schulartspezifischen Unterrichtsmodellen, die dem Auftrag der Schulen zur Umwelterziehung Rechnung tragen, hat das ISB mit der Durchführung von *zwei Modellversuchen* begonnen. Seit Beginn des Schuljahres 1989/90 wird an 10 von den Regierungen vorgeschlagenen Grund- und Hauptschulen der Modellversuch „Umwelterziehung an Grund- und Hauptschulen des ländlichen Raums“ durchgeführt. Bei den beruflichen Schulen wurde Ende 1989 unter Leitung des ISB ein Modellversuch „Umwelterziehung – eine Aufgabe der Berufsschule“ begonnen. Der Modellversuch erstreckt sich auf die gewerblichen Berufsfelder Metalltechnik und Chemie, Physik, Biologie und Elektrotechnik sowie auf das Berufsfeld Agrarwirtschaft. In der ersten Phase werden Unterrichtsmodelle für einen ganzheitlichen Unterricht in bestimmten beruflichen Bereichen erarbeitet. Erprobung und Optimierung der Unterrichtsmodelle erfolgen in einer zweiten Phase. Schließlich sollen in einer dritten Phase die Ergebnisse ausgewertet, Empfehlungen für die Schulpraxis erarbeitet und die Unterrichtsmodelle weiterentwickelt werden.

Umwelterziehung kann jedoch nicht allein von der Schule geleistet werden. Sie ist zuallererst eine Aufgabe des Elternhauses, die in den *Kindergärten* Ergänzung und Unterstützung erfährt. Im Kindergarten werden die Kinder anhand von Beispielen aus der kindlichen Erlebens- und Erfahrungswelt zu umweltgerechtem Verhalten angeleitet. Das Staatsinstitut für Frühpädagogik und Familienforschung führt zur weiteren Intensivie-

rung der pädagogischen Arbeit im Bereich Umwelt- und Naturverständnis ein Projekt „Umwelt-erziehung für Kinder im vorschulischen Alter“ durch. Bei den Fortbildungsveranstaltungen für Erzieher wird der Umwelterziehung ein besonderer Raum gewidmet.

Auf die Herausforderungen der Umwelterziehung und der Umweltbildung haben auch die *Einrichtungen der Erwachsenenbildung* reagiert und ihr Angebot entsprechend erweitert. Die außerschulische Umweltbildung und -erziehung „Vor Ort“ ist ein besonderes, vom Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen unterstütztes Anliegen der ökologisch orientierten Verbände.

So wurden 1988 die ersten beiden „*Umweltstudienplätze*“ des Landesverbandes Bayern des Deutschen Jugendherbergswerks in Priem am Chiemsee und in Benediktbeuern eingerichtet. Aufgabe dieser Umweltstudienplätze ist es, die Grundsätze und Richtlinien zu Umweltschutz und Umwelterziehung in Jugendherbergen beispielhaft umzusetzen. Darüber hinaus sollen die übrigen Jugendherbergen bei diesen Aufgaben beraten und bei der Durchführung von Bildungs- und Fortbildungsangeboten unterstützt werden.

Seit Oktober 1988 werden durch einen bundesweiten Modellversuch des Verbandes deutscher Schullandheime „*Umwelterziehung im Schullandheim* – ökologischer Lern- und Erziehungsverband“ Möglichkeiten geschaffen, ein umfangreiches Erprobungsprogramm durchzuführen. An dem mit Bundes- und Landesmitteln geförderten Modellversuch sind auch Schullandheime aus den sieben bayerischen Regionalvereinen beteiligt. So konnte etwa im Frühjahr 1990 das Schullandheim Hobbach in Unterfranken ein Ökologie-Zentrum eröffnen.

### Zwischenbilanz für Bayern:

Das Angebot in Sachen Umweltbildung ist auf allen Ebenen reichhaltig mit weiter steigender Tendenz. Demgegenüber ist das Engagement von nur etwa 10-15% der Lehrer in Sachen Umweltschutz gering. Sogar der Bund Naturschutz stellt fest, daß es ein Problem sei, die restlichen 85% der Lehrer zu motivieren. Unter den Erwachsenen steht das Gros der Lehrer in puncto Desinteresse am Naturschutz offenbar nicht allein. Der Ökologiereferent des Bayerischen Volkshochschulverbandes gab zu erkennen, daß ökologische Bildung ein schwieriges Feld der Erwachsenenbildung innerhalb der Volkshochschulen bleibe. Gesonderte Lehrangebote könnten nicht durchgeführt werden, da Anmeldungen fehlten.

### 3. Umweltbildung auf Bundesebene

Um die vielfältigen bayerischen Initiativen richtig einordnen und gezielt weiterführen zu können, ist es zweckmäßig, den „Blick über den Zaun“ auf die anderen Bundesländer und den Bund zu werfen. Wie in anderen Bereichen, so zeigt sich auch hier der Vorteil eines umfassenden Informations- und Erfahrungsaustausches.

Der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (BMBW) hat 1987 ein Arbeitsprogramm „Umweltbildung“ der Öffentlichkeit vorgestellt.

Es enthält u. a. Maßnahmen für

- Umweltbildung der Jugend
- Umweltbildung in der beruflichen Bildung
- Umweltbildung in der wissenschaftlichen Bildung
- Umweltbildung für Erwachsene.

Bei der *Umweltbildung der Jugend* geht es um

- die Entwicklung und Erprobung pädagogischer Hilfen zur Sensibilisierung des Umweltbewußtseins bei Kindern und Jugendlichen in Zusammenarbeit mit Eltern und lokalen Einrichtungen;

- die Formulierung eines umweltspezifischen Basiswissens, das fächer- und schulartenübergreifend verbindend gelehrt wird;

- die Entwicklung und Erprobung inhaltlicher Vorgaben, didaktischer Konzepte und Materialien sowie audio-visueller Medien, Handreichungen und Lernhilfen;

- die Einrichtung von Freiräumen in den Schulen zur Durchführung von Projektwochen, Exkursionen, Betriebsbesichtigungen am Ort und Umweltbildungstagen zur Information und zur Auseinandersetzung mit Umweltschutzprojekten sowie zur konzentrierten praktischen Erprobung theoretisch erworbenen Umweltwissens;

- den Aufbau von Kooperationsmöglichkeiten mit außerschulischen Institutionen wie Umweltzentren und Umweltstationen, Forstämtern und Landschaftsschutzverbänden unter Berücksichtigung regionaler Bedingungen, z. B. durch die Beteiligung der Kinder und Jugendlichen an Umweltschutzaktionen und an den Wettbewerben zu umweltschützenden Initiativen der Gemeinden, durch die Pflege öffentlicher Parkanlagen, Bepflanzungen oder Patenschaften hierfür;

- die Verbesserung des Austauschs der Schulen untereinander durch den Aufbau von Schulverbundstrukturen zur Umweltbildung und schulübergreifenden Ökozentren bzw. Ökostationen;

- die Entwicklung und Erprobung von handlungsorientierten Konzepten, Organisationsmodellen und Materialien für die Aus- und Weiterbildung des Personals, das in der Umwelterziehung tätig ist.

Als Beispiele gezielter Förderungspolitik im Bereich der Umweltbildung unterstützt der BMBW eine ganze Reihe von *Modellversuchen* in den Bundesländern. Beispielphaft seien genannt:

- Modellversuch des Freistaats Bayern „Vermittlung ökologischen Denkens für Schüler und Erwachsene in einer Großstadt durch einen Verbund von Schulbiologiezentrale und Schulgärten“ (Stadt Nürnberg). Unter besonderer Berücksichtigung der Erfordernisse einer Großstadt soll ein übertragbares Modell für eine Ökologische Infrastruktur erprobt werden. Der Modellversuch hat eine eigene wissenschaftliche Begleitung.

- Modellversuch des Landes Baden-Württemberg „Familie-Gesundheit-Umwelt: Beiträge zur vorbereitenden Erziehung in der Schule“. Besonderes Gewicht liegt auf der Berücksichtigung der Familien der im Modellversuch anzusprechenden Schüler, um einen langfristigen Erfolg der im Unterricht beabsichtigten Verhaltensänderungen sicherzustellen. Ziel des Projekts ist die praktische Umsetzung bereits vorhandener theoretischer Konzepte.

- Modellversuch des Landes Hessen „Projekte an außerschulischen Lernorten als Beitrag zur Umweltbildung im Biologieunterricht aller Schulformen und Schulstufen“. Im Raum Kassel sollen Modelle für die Kooperation mit Umweltzentren und anderen Lernorten der Umweltbildung entwickelt werden. Dabei werden vor allem curriculare und unterrichtspraktische Ergänzungen des Biologieunterrichts angestrebt.

Im Rahmen der *beruflichen Bildung* sind u. a. folgende Maßnahmen vorgesehen:

- die Entwicklung und Erprobung didaktischer Konzepte für die Aus- und Weiterbildung zur handlungsorientierten Umweltbildung in der betrieblichen und schulischen Berufsbildung;
- die Entwicklung und Erprobung von audiovisuellen Medien, u. a. Lehr- und Lernhilfen für die Umweltbildung in wesentlichen beruflichen Bereichen;
- die Entwicklung und Erprobung von Aus- und Weiterbildungsangeboten für Lehrer an beruflichen Schulen und Ausbilder in Betrieben unter intensiver Nutzung der Erfahrung der Beauftragten für Umweltschutz in den Betrieben;
- die Kooperation vor Ort zwischen Betrieben und Berufs- und allgemeinbildenden Schulen bei der Vermittlung umweltschutzrelevanter Bildungsinhalte;
- die Unterstützung innovatorischer Aktivitäten in Betrieben und beruflichen Schulen zum Umweltschutz durch entsprechende Modellversuche.

*Beispiele für diese Modellversuche* sind u. a.

- Modellversuch „Audiovisuelle Medien für die berufliche Bildung zur sparsamen und rationellen Energieverwendung“ des Münchner Instituts für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht;
- Modellversuch „Ökologisches Bauen – Entwicklung und Erprobung kurrikularer Elemente“ des Senators für Bildung, Wissenschaft und Kunst Bremen;
- Modellversuch „Entwicklung und Erprobung kurrikularer Elemente für die Baurestaurierung, Schadensbeseitigung und Erhaltung alter Bausubstanz“ des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg.

Im Bereich der *wissenschaftlichen Bildung* werden folgende Maßnahmen zur Umweltbildung an den Hochschulen erwogen:

- Die Einbeziehung umweltbezogener Angebote im Hauptstudium als Wahlpflichtfach in bestimmten geisteswissenschaftlichen Fächern, z. B. Jura, Wirtschaftswissenschaften, Soziologie, Pädagogik, Politologie;
- die Verankerung der Umweltbildung als Gegenstand eines besonderen interdisziplinär organisierten Aufbau-/Ergänzungsstudiengangs;
- die Einbeziehung umweltbedeutsamer Inhalte als didaktisches Prinzip im Sinne eines allgemeinen Bildungsauftrags der Hochschule in alle Studiengänge; die Entwicklung und Erprobung eines studienbegleitenden umweltbezogenen Angebotes für Studenten aller Fachrichtungen an einigen Hochschulen;
- die Entwicklung von umweltspezifischen wissenschaftlichen Weiterbildungsangeboten mit konkretem Berufsbezug;
- Gespräche mit Organisationen von Hochschulen und Hochschullehrern, um das Bewußtsein

für die allgemeine Umweltbildung auf breiter Basis zu stärken; die Entwicklung und Erprobung weiterer Umweltstudiengänge mit Ausrichtung auf den technischen, planerischen und ökologischen Umweltschutz;

- die Darstellung und Auswertung umweltbezogener Bildungsangebote an ausländischen Hochschulen.

Bei der *Umweltbildung für Erwachsene* geht es insbesondere um folgende Fragen:

- die Entwicklung zielgruppengerechter Formen der Bildungswerbung und -beratung zur Ansprache neuer Teilnehmer für Weiterbildungsveranstaltungen im Umweltbereich;
- die Entwicklung von Angeboten, Lernformen und Materialien für eine langfristige Verhaltensänderung bei Verursachern und Betroffenen im täglichen Bereich;
- die enge Kooperation mit regionalen und lokalen Institutionen; Betriebsbesichtigungen zur Erläuterung der Zusammenhänge von Ökonomie und Ökologie; Zusammenarbeit mit der Gemeinde zur Gestaltung von Grünflächen und Wohngebieten; Beobachtung und Hilfe bei der Behebung mutwilliger oder fahrlässiger Umweltschäden;
- die Berücksichtigung von Umweltfragen in Kursen mit benachbarter Themenstellung, z. B. Gesundheit und Ernährung.

#### 4. Umweltbildung in internationalen Organisationen

Umweltbelastungen machen vor keiner Grenze Halt. Kein Land kann isolierte Umweltpolitik betreiben. Dies muß auch Rückwirkungen auf die Abstimmung von Umweltbildungsinitiativen im internationalen Bereich haben.

Umweltbildung ist von der UNESCO zum erstenmal 1977 in Tiflis, UdSSR, thematisiert worden. 1987 fand eine Folgekonferenz in Moskau statt. Jedoch wurde erst 1988 in der europäischen Regionalkonferenz (MINEDEUROPE) deutlich, daß Umweltbildung eine entscheidende Funktion als Katalysator für Umweltforschung und -praxis haben kann. Im Rahmen des UNESCO-Programms „Man and the Biosphere“ konzipiert der BMBW gemeinsam mit dem Bundesumwelt- und Bundesforschungsminister sowie den Ländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein ein Projekt zur „praxisorientierten Vermittlung zwischen Umweltforschung und Umweltbildung“

Im EG-Bereich ist im Rahmen des zweiten und dritten EG-Umweltprogramms ein EG-Schulnetz geschaffen worden, das jedoch inzwischen nicht mehr existiert. Einige Schulen konnten zur Mitarbeit in den laufenden Modellversuchen der Bundesländer-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) eingebunden werden.

Der Ministerrat der EG hat im Mai 1988 eine Entschließung zur Umweltbildung verabschiedet. In ihr werden die Mitgliedstaaten aufgerufen, geeignete Maßnahmen zur Verbreitung von Umweltfragen im Bildungswesen zu ergreifen. Die Beratungen über geeignete Instrumente, die ggf. auch von der EG finanziert werden könnten, bereiten jedoch vor allem im Hinblick auf die Kulturhoheit der Länder und Regionen Schwierigkeiten.

Die OECD hat 1987/88 in drei Ländern der Bundesrepublik Deutschland ein Projekt „Umwelt



und Schulentwicklung“ durchgeführt. In der Abschlußkonferenz wurde der Auftrag formuliert, dieses Projekt auf höherer Ebene fortzuführen, wobei auch Aspekte der Wechselwirkung zwischen Bildung und anderen Politikbereichen neu thematisiert werden soll.

### **5. Umweltbildung als Anleitung zu gesellschaftlichem Handeln**

Gerade die letzten Ausführungen haben gezeigt, daß Umweltbildung auf längere Sicht mehr und etwas anderes sein muß als eine Pädagogik des Umweltschutzes. So verstanden, geriete sie schnell zu einer Ersatzhandlung zur Bewältigung aktueller Probleme, wie dies bei der traditionellen Naturerziehung der 50er und 60er Jahre vor allem in den Schulen auch geschehen ist.

Nötig ist heute ein grundlegendes neues Verständnis vom menschlichen Leben und von der Einordnung des Menschen in das Naturgeschehen der Erde. Die Rolle des Menschen auf der Erde gilt es neu zu definieren, Art und Ausmaß der Nutzung der Natur und ihrer Ressourcen sind neu zu bestimmen. Insgesamt muß mehr Wissen über die Wechselwirkungen des menschlichen Verhaltens in und mit seinen Wirkungen in der gesamten Umwelt verbreitet werden. Kurz: Umweltbildung sollte sich als Anleitung zu gesellschaftlichem Handeln verstehen. Dies ist das Generalziel einer Umweltbildung, die sich der Verantwortung für die Umwelt stellt.

Nationale und internationale Projekte belegen, daß Umweltbildung eine gute Chance hat, für vorsorgenden Umweltschutz zu wirken. Dies jedoch nur, wenn es gelingt, die folgenden Thesen zu verwirklichen:

1. Umweltbildung sollte mit Umweltforschung auf der einen und Umweltp Praxis auf der anderen Seite verknüpft werden.
2. Die verschiedenen Bildungseinrichtungen müssen sich für die Zusammenarbeit mit außerschulischen Institutionen mehr öffnen als bisher. Dies ist notwendig, um die Kooperation der Fächer, der Institutionen und Personen im Bildungswesen und außerhalb herbeizuführen.
3. Informationen über Umweltschädigungen, Möglichkeiten des Umweltschutzes und der Umweltvorsorge sollten allgemein verständlich aufbereitet werden.
4. Konsequenzen des eigenen Verhaltens in der Umwelt und für die Umwelt sollten durch Anleitung zur Beobachtung der Umwelt und des eigenen Verhaltens bewußt gemacht werden. Das eigene Verhalten muß als Teil eines vernetzten Systems verstanden werden.

5. Umweltwissen und Umweltbewußtsein sollten in umweltgerechtes Handeln umgesetzt werden.

6. Der Stellenwert der Umweltbildung im Kontext von Ökologie, Ökonomie, Technologie, Wissenschaft und gesellschaftlichen Konflikten sollte deutlich gemacht werden. Nur so können Resignation, perspektivloser Protest und überzogene Erwartungen bei Lehrenden und Lernenden vermieden werden.

7. Umweltbildung sollte dort ansetzen, wo die Lehrenden und Lernenden leben. Es müssen Konzepte entwickelt werden, mit denen die Lehrenden die lokalen und regionalen Gegebenheiten aufgreifen und in eine praxisnahe Umweltbildung umsetzen können.

8. Der internationale Aspekt der Umweltbildung sollte verstärkt werden, z. B. durch mehr Erfahrungsaustausch oder gemeinsame Durchführung von Programmen und Projekten.

### **Fazit:**

Umweltbildung als Anleitung zu gesellschaftlichem Handeln ist eine Herausforderung, vor die jeder von uns auf seine Weise gestellt ist. Mit dem Hineinschreiben in die Verfassung allein ist es nicht getan. Die vielfältigen Initiativen müssen auf allen Ebenen weiterentwickelt und – wo immer möglich – noch besser miteinander vernetzt werden. Gleich dem fächerübergreifenden Unterrichtsprinzip muß Umweltbildung zu einem ressortübergreifenden Handlungsprinzip innerhalb der staatlichen Verwaltung werden. Es wird deshalb notwendig sein, umfassende Konzepte für die Umweltbildung auf Landesebene, auf Bundesebene, bei der EG und bei den Vereinten Nationen zu entwickeln. Der Weg dahin wird lang und dornenvoll sein. Noch stehen wir am Anfang dieses Weges. Aber wir haben keine Wahl. Entweder wir gehen ihn konsequent bis zum Ende, oder wir sind bereits vorher „am Ende“

Die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege bleibt aufgefordert, das Thema Umweltbildung ressortübergreifend weiter zu behandeln.

### **Anschrift des Verfassers:**

Ministerialrat  
Dr. Walter Danz  
Bayer. Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
(Ref. 26: Umweltbildung/Forschungskordinierung)  
Postfach 81 01 40  
8000 München 81





# Aspekte für die Ermittlung von Grundwassereinzugsgebieten und die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten

Gottfried Koschel\*

## 1. Einführung, Begriffsbestimmungen

Das **Grundwassereinzugsgebiet** (GwEinzugsgebiet) einer Wassergewinnungsanlage – aus einer oder mehreren Wasserfassungen – ist jenes Gebiet, aus dem ihr Grundwasser zufließen kann.

Die Ermittlung von GwEinzugsgebieten kann für verschiedene Zwecke erforderlich sein, z. B. für die Erstellung von GwBilanzen, für hydrochemische Interpretationen bzw. für die Erstellung von GwBilanzen, für hydrochemische Interpretationen bzw. Prognosen bei Neuerschließungen von Trinkwasser oder für die Beurteilung konkurrierender Nutzungen im Hinblick auf den Trinkwasserschutz. In letzter Zeit hat sie besondere Bedeutung erhalten als eine Grundvoraussetzung für die Sanierung belasteter Trinkwasservorkommen [2, 7].

Als **Trinkwasserschutzgebiet** (TwSchutzgebiet) wird derjenige Teil des GwEinzugsgebietes einer Wassergewinnungsanlage festgelegt, in dem über den Allgemeinen Gewässerschutz hinausgehende Vorsorgen notwendig sind, um die natürliche Qualität des erschlossenen Trinkwassers bestmöglich und langfristig zu sichern.

Der Trinkwasserschutz gründet sich also auf 2 Komponenten der Vorsorge (Abb. 1), deren Charakter im folgenden umrissen wird.

### 1.1 Allgemeiner Gewässerschutz

Vorsorgen im Rahmen des **Allgemeinen Gewässerschutzes** sind ausnahmslos überall geboten, um allgemein vermeidbaren Verunreinigungen von

Gewässern – einschließlich des Grundwassers – vorzubeugen. Die entsprechenden Anforderungen sind also *flächendeckend* verbindlich.

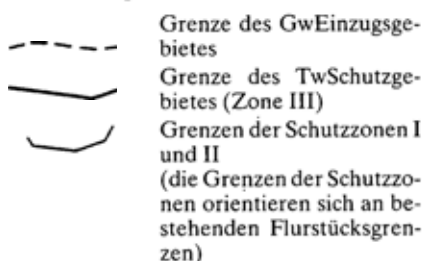
**Die rechtlichen Grundlagen** ergeben sich aus den einschlägigen Gesetzen und Verordnungen, z. B.:

- Wasserhaushaltsgesetz – WHG (insbesondere § 1a, § 2 Abs. 1 i. V. m. § 3 Abs. 2; §§ 19a-1, 22, 34, 41)
- Wassergesetze der Länder (hier: BayWG, insbes. Art. 34, 37, 41, 68)
- Pflanzenschutzgesetz – PflSchG (§ 6 Abs. 1 Satz 3 u. Abs. 2, § 15)
- Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung (insbes. § 3 Abs. 3)
- Anlagen- und Fachbetriebsverordnung – VAwSF
- Strafgesetzbuch – StBG (§ 324, § 326 Abs. 1 Ziff. 3)

Die konkreten **Anforderungen** an bestimmte Nutzungen ergeben sich teils

- aus einschlägigen Gesetzen (für den Bereich der Landwirtschaft z. B. § 6 Pflanzenschutzgesetz, § 1a Düngemittelgesetz) und orientieren sich im übrigen
- am Stand der Technik (z. B. DIN 11 622, KTBL-Arbeitsblatt 1078 [8]) sowie
- an der guten fachlichen Praxis (in Bayern siehe z. B. die Merkblätter „Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz“, „Gärsaft und Gewässerschutz“).

Abbildung 1  
Die 2 Komponenten des TwSchutzes und ihre Geltungsbereiche



\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Schutz des Trinkwassers – Stand, Möglichkeiten und Forderungen“ vom 22.-24. September 1992 in Bayreuth. Der Beitrag ist bereits erschienen in einem von Dr. Alois Heißenhuber und Helmut Ring herausgegebenen Tagungsband (Vorträge gehalten am 11.4.1991 an der TU München/Weihenstephan) mit dem Titel: „Grundwasserschutz und Landbewirtschaftung. Wasserwirtschaftliche, pflanzenbauliche und ökonomische Aspekte“ (Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart) und wird hier mit freundlicher Genehmigung des Verlages wegen der wichtigen Bedeutung der Thematik für die Naturschutz- und Agrarpolitik einem weiteren Leserkreis zugänglich gemacht. (Anm. d. Red.)

Der **Vollzug** ist durch die zuständigen Behörden zu überwachen (§ 21 WHG, Art 68 u. 70 BayWG). Die Überwachungs- und Kontrollmaßnahmen durch die Gewässeraufsicht erstrecken sich allerdings vorwiegend auf konkrete Gewässerbenutzungen und stoßen hinsichtlich flächendeckender Einwirkungen i.S.d. § 3 Abs. 2 Ziff. 2 WHG an Grenzen. Zumindest dort, wo akkumulierende Dauerbelastungen des Grundwassers auftreten, muß von einer mangelnden Beachtung des Allgemeinen Gewässerschutzes ausgegangen werden, die oft auf unzureichende Kenntnis der o. g. Anforderungen zurückgeht. Hier ist zweifellos noch eine effektivere Aufklärung vonnöten. Vorrangig in den GwEinzugsgebieten der Wasserversorgungsanlagen sollte dies modellhaft vorangetrieben und der Erfolg durch angemessene Kontrollen gesichert werden.

### 1.2 Besondere Vorsorgen – Trinkwasserschutzgebiete

**Besondere Vorsorgen** sind in der sensibleren Umgebung von Wassergewinnungsanlagen, insbesondere in den *Wasserschutzgebieten* zur weiteren Verringerung von Gefährdungspotentialen erforderlich. Hierzu gehören die Unterbindung von Bodeneingriffen, welche die Schutzwirkung der Deckschichten schwächen, und die Minimierung jener Risiken, die auch bei Beachtung des Allgemeinen Gewässerschutzes unvermeidbar bleiben (z. B. Schadensfälle durch technisches oder menschliches Versagen; Belastungen infolge außergewöhnlicher Verkettung ungünstiger Umstände). Gänzlich fernzuhalten sind solche Risiken, bei denen eine hinreichende Minimierung nicht möglich ist, da sie z. B. an Grenzen der Technik oder der Kontrollierbarkeit stößt.

**Rechtsgrundlage** für die behördliche Festsetzung von Wasserschutzgebieten sind

- § 19 WHG
- Art. 35 Bayer. Wassergesetz – BayWG.

Die Festsetzung erfolgt durch Rechtsverordnung der Kreisverwaltungsbehörde und ist näher geregelt durch

- Nr. 35 der Verwaltungsvorschrift zum BayWG (VVBayWG)

Die der besonderen Vorsorge entsprechend **erhöhten Anforderungen** bauen auf einem funktionierenden Allgemeinen Gewässerschutz auf. Art und Umfang hängen wie ihr Geltungsbereich (Ausdehnung der Schutzzonen) von den jeweiligen Untergrundverhältnissen ab und können daher von Schutzgebiet zu Schutzgebiet variieren. Die Gliederung in einzelne Schutzzonen und deren Ausdehnung ist der jeweiligen Verordnung für das Wasserschutzgebiet zu entnehmen (§ 2) ebenso wie die dort verbotenen oder nur beschränkt zulässigen Handlungen (§ 3). Das Muster einer solchen Verordnung ist in der Anlage 35.2.4 zur VVBayWG wiedergegeben.

Soweit diese erhöhten Anforderungen eine Ent-eignung darstellen, sind entsprechende **Entschädigungen** zu leisten. Für Einschränkungen der ordnungsgemäßen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung ist ein angemessener **Ausgleich** zu zahlen (§ 19 Abs. 3 u. 4, § 20 WHG und Art. 74 BayWG). Die Ausgleichsleistungen sind durch ministerielle Bekanntmachung näher geregelt [4].

Der **Vollzug** ist behördlicherseits außer durch die Gewässeraufsicht auch durch das Gesundheitsamt zu überwachen (§§ 18-22 TrinkwV). Kontinuierlichste und damit effektivste Möglichkeit ist jedoch die Eigenüberwachung durch das Wasserversorgungsunternehmen. Sie muß allgemein noch intensiviert werden.

## 2. Die Festlegung von Trinkwasserschutzgebieten

### 2.1 Anforderungen, Gliederung

Ziel der besonderen Vorsorgen ist es, bei spontanen Schadstoffeinträgen außerhalb der jeweiligen Schutzzonen

- genügend Zeit für Abwehr- und Sanierungsmaßnahmen zu gewinnen (Verzögerung und Dämpfung der Belastungsspitze durch Dispersion) und
- die Pufferkapazitäten des Untergrundes weitestgehend zu nutzen (Verringerung der Belastung durch Sorptions- und Abbauvorgänge)

Aufgabe von TwSchutzgebieten kann es also nicht sein, *kontinuierlichen* Schadstoffeinträgen vorzubeugen – welche ohnehin schon im Rahmen des Allgemeinen Gewässerschutzes zu vermeiden sind.

Um unbillige Härten zu vermeiden, nehmen die erhöhten Anforderungen in TwSchutzgebieten erst mit Annäherung an die Wassergewinnungsanlage stufenweise zu. Dementsprechend sind TwSchutzgebiete in bis zu vier Schutzzonen gestaffelt.

Die Grenze des TwSchutzgebietes ist gleichzeitig Außengrenze der **weiteren Schutzzone (Zone III)**. Sie ist dort festzulegen, wo aus hydrogeologischer Sicht erstmals besondere, über den allgemeinen Gewässerschutz hinausgehende Vorsorgen notwendig werden, um das o. g. Ziel zu erreichen. Bestimmte Einrichtungen oder Handlungen sind hier, zumindest ohne zusätzliche Sicherheiten, nicht hinnehmbar (z. B. Fernstraßenbau). Im übrigen gehen die erhöhten Anforderungen substanziell noch nicht besonders weit über die Anforderungen des Allgemeinen Gewässerschutzes hinaus; bei land- und forstwirtschaftlichen Nutzungen ist in erster Linie der *Nachweis* verlangt, daß die Anforderungen des Allgemeinen Gewässerschutzes eingehalten werden.

Besonders ungünstige Untergrundbedingungen können eine besonders weite Ausdehnung der Zone III erfordern, die dann in die Zonen **III A** und **III B** zu unterteilen ist. In der fassungsfernen Zone III B gelten meist etwas geringere, in der Zone III A noch etwas strengere Anforderungen als in einer ungeteilten Zone III bei durchschnittlichen Verhältnissen.

Die Grenze zur **engeren Schutzzone (Zone II)** ist klar durch die hygienische Anforderung definiert, daß humanpathogene Keime, die in den GwLeiter gelangen, bis zum Erreichen der Wasserfassung inaktiviert sein müssen, was bei einer Aufenthaltsdauer von mindestens 50 Tagen als erfüllt gilt [9]. In dieser 50-Tage-Distanz fernzuhalten sind alle Einrichtungen oder Handlungen, die eine hygienische Beeinträchtigung des GwLeiters nicht ständig ausschließen lassen (z. B. Kanalisationen, Güllegruben), oder die wegen vergleich-

barer Gefährdungsrisiken in der engeren Schutzzone nicht hinnehmbar sind (z. B. Schwächung von Deckschichten, Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).

Im **Fassungsbereich (Zone I)** ist jegliche Handlung unzulässig, die nicht in Zusammenhang mit dem Betrieb der Wasserversorgungsanlage steht.

Grundlegende Ausführungen, insbesondere auch zu einzelnen Gefahrenherden und ihrer Bewertung, finden sich im DVGW-Arbeitsblatt W 101 „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete“ [5]. Ausführliche Darstellungen und Hinweise sowie Beispiele zur Praxis sind Bd 58/1 der DVKW-Schriftenreihe [6] sowie dem Informationsbericht 5/85 des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft [1] zu entnehmen.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Fassungsbereich (Zone I)

Eine Mindestgröße von allseits 10 m ist auch bei günstigen Fällen einzuhalten. Der Fassungsbereich muß aber stets so groß sein, daß in der engeren Schutzzone noch organische Düngung möglich ist, pathogene Keime also vor Erreichen der Wasserfassung eliminiert sind. Hierfür können sowohl die Sickerzeit in den – vorwiegend ungesättigten – Deckschichten als auch insbesondere das hohe Reinigungsvermögen der belebten Bodenzone mit veranschlagt werden, sofern die Auflagen in der engeren Schutzzone deren weitgehende Unversehrtheit garantieren; eine Abschätzung der Sickerzeiten erlaubt die Zusammenstellung von REHSE [10]. Bei hochdurchlässigen Deckschichten, wo weder vertikale Sickerzeiten noch eine Abbaufähigkeit im Boden in nennenswertem Umfang berücksichtigt werden können, kann der Fassungsbereich also im Extremfall die Größe der engeren Schutzzone erreichen. Ein differenziertes Bewertungsschema der Untergrundverhältnisse aufgrund der Filtereigenschaften hat WOHLRAB [11] vorgeschlagen.

### 2.2.2 Engere Schutzzone (Zone II)

Die geforderte 50-Tage-Distanz von einer Wasserfassung in verschiedene Richtungen wird im allgemeinen durch geohydraulische Fließzeitberechnungen ermittelt. Diese müssen sich stets auf denjenigen Zustand des hydraulischen Absenkungsfeldes beziehen, der unter maximal möglichen Entnahmebedingungen eintritt (z. B. in den Sommermonaten). Die erforderlichen Parameter können aus Pumpversuchsauswertungen gewonnen werden. Unter besonderen Umständen, z. B. in Karstgrundwasserleitern, können Markierungsversuche ein geeigneteres, wenn auch aufwendiges Mittel sein, um zu einer hinreichenden Vorstellung von den zu berücksichtigenden Fließzeiten zu kommen.

Deckschichten sind zu jenem Teil berücksichtigungsfähig, der nach Abzug der in der weiteren Schutzzone maximal möglichen Bodeneingriffstiefe noch verbleibt. Nach REHSE [10] können dann die entsprechenden vertikalen Sickerzeiten für den ungünstigsten Fall ermittelt und von der horizontalen Soll-Fließzeit im GwLeiter abgezogen werden.

Sehr günstige Untergrundbedingungen können es gestatten, die Ausdehnung der engeren Schutzzo-

ne bis auf einen Abstand von etwa 50 m von der Wasserfassung zu minimieren, sofern in dieser der genutzte GwLeiter entsprechend gut nach oben hin abgesperrt ist und die Auflagen in der weiteren Schutzzone gewährleisten, daß die günstigen Untergrundbedingungen nicht durch künstliche Eingriffe beeinträchtigt werden können.

### 2.2.3 Weitere Schutzzone (Zone III)

Nach dem DVGW-Arbeitsblatt W 101 [5] reicht die weitere Schutzzone – ggf. noch unterteilt in die Zonen III A und III B – bis zur Grenze des GwEinzugsgebietes. Diese ist unterstromig durch die sog. Untere Kulmination, stromseitlich durch die Randstromlinie, den sog. neutralen Wasserweg definiert (Abb. 2). Beides ist in Fassungsnähe meist relativ problemlos durch geohydraulische Berechnungen bestimmbar, wobei auch hier die maximal möglichen Entnahmebedingungen zugrunde zu legen sind.

Hingegen wird die oberstromige Grenze häufig erst nach umfangreicheren Auswertungen erfaßbar, zumal sie u. U. sehr weit von der Wassergewinnungsanlage entfernt liegen kann; mit zunehmendem Abstand nach oberstrom wird aber auch die stromseitliche Begrenzung immer unschärfer. Infolgedessen ist dann hinsichtlich der GwQualität ein Einzugsgebiet relevant, dessen Fläche die der Entnahme entsprechende Neubildungsfläche (Bilanzdeckungsfläche) erheblich übertrifft. Andererseits kann eine nach rein *quantitativen* Aspekten gewählte oberstromige Einzugsgebietsgrenze besonderen Ansprüchen an den TwSchutz nicht gerecht werden.

Bei regelmäßig auf große GwEinzugsgebiete ausgedehnten Schutzzeiten III B wären die dortigen Anforderungen im allgemeinen schon durch andere öffentlich-rechtliche Bestimmungen (z. B. Landesplanungsrecht, Baurecht) weitestgehend gewährleistet; fast alle der laut W 101 dort nicht tragbaren Einrichtungen sind z. B. in Bayern bereits im Zuge der Planungsverfahren grundsätzlich von GwEinzugsgebieten fernzuhalten. Da zudem bei großen TwSchutzgebieten die Überwachung des Vollzuges an ähnliche Grenzen stößt wie beim Allgemeinen Gewässerschutz, ergäben sich im Normalfall auch in dieser Hinsicht keine nennenswerten Vorteile mehr gegenüber den ohnehin gültigen Regelungen. Im Gegenteil bestünde sogar die Gefahr, daß aufgrund des hohen Verwaltungsaufwandes im Festsetzungsverfahren bei den meisten Schutzgebieten unangemessen erhöhte Verzögerungen vorprogrammiert werden, die einem raschen TwSchutz in den wirklich sensiblen Bereichen entgegenstehen.

Die o. g. Maßgabe nach W 101 ist mithin nur in den Fällen sinnvoll und praktikabel, wo erhöhte Anforderungen tatsächlich im gesamten GwEinzugsgebiet geboten sein können, in erster Linie also bei kleineren sowie überall hochsensiblen GwEinzugsgebieten. Dagegen reichen bei mittleren und günstigen Untergrundbedingungen ab einer gewissen oberstromigen Distanz von der Wassergewinnungsanlage die Anforderungen des Allgemeinen Gewässerschutzes aus. Dabei hat es sich als praktikabel bewährt, die weitere Schutzzone im etwa 2- bis 3fachen oberstromigen Grenzabstand der engeren Schutzzone enden zu lassen,





### 3.2 Fachliches Vorgehen, Ansprüche

Ausgangspunkt ist die Ermittlung des fassungsnahe Anstrombereiches im Grundwasserleiter mittels geohydraulischer Berechnungen. Die bestimmenden Elemente und die Problematik der Einzugsgebietsgrenzen wurden bereits in Kap. 2.2.3 angesprochen. Von grundsätzlicher Bedeutung ist der dort schon erwähnte Unterschied zwischen dem qualitativ relevanten GwEinzugsgebiet und dem rein quantitativ orientierten Bilanzdeckungsgebiet. Beide können sich noch decken, wenn z. B. das GwEinzugsgebiet relativ klein und weitestgehend vom oberirdischen Einzugsgebiet bestimmt ist. Sowohl mit wachsendem Abstand der oberstromigen Grundwasserscheide als auch mit zunehmender struktureller Inhomogenität des Grundwasserleiters sind jedoch immer größere Bereiche mit zu berücksichtigen, die Einfluß auf die GwQualität haben können, aber in die GwBilanz nicht eingehen. Zum erheblichen Teil führen diese qualitativen Einflußmöglichkeiten also zu einer *faktischen* Unschärfe, die bei Porengrundwasserleitern mit dem Konzept der Dispersion im weitesten Sinne behandelt werden kann. Zum anderen handelt es sich um einzelne ausgeprägte Struktureigenheiten (fossile Reliefs, intrasedimentäre Rinnenfüllungen, Klüfte, Karstkanäle), die zwar aufgrund der geologischen Situation prinzipiell zu berücksichtigen, meist aber nicht konkret lokalisierbar sind. Die hierdurch verursachte *erfassungsbedingte* Unschärfe kann schließlich bei Kluft- und Karstgrundwasserleitern dominierendes Ausmaß erlangen.

Für die hier geforderte Sicherstellung des Allgemeinen Gewässerschutzes ist es wichtig, möglichst rasch zu einem Maßnahmengbiet zu kommen, in dem gezielte und ggf. nach Prioritätszonen gestaffelte Sanierungsmaßnahmen zu ergreifen sind. Der für die Ermittlung einzusetzende Aufwand ist stets abzuwägen gegen die Dringlichkeit und den Mittel- und Zeitbedarf der nachfolgend erforderlichen Sanierungsmaßnahmen. Unter diesem Aspekt erscheint es in vielen Fällen angebracht und auf längere Sicht auch lohnender, selbst erfassungsbedingte Unschärfbereiche eher mit in die Sanierungsmaßnahmen einzubeziehen, statt aufwendige Präzisierungen hydraulischer Grenzen anzustreben. Letzteres wäre hingegen bei der Bewertung konkreter konkurrierender Nutzungen bzw. Vorhaben wie Industrieanlagen oder Deponiestandorten angemessen und vertretbar.

Ausführliche Hinweise zum fachlichen Vorgehen bieten die „Leitlinien“ des Bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft [3].

### 3.3 Praktische Konsequenzen

Nach einer ersten Bewertung des ermittelten GwEinzugsgebietes hinsichtlich

- der Bedeutung der Randzonen und Unschärfbereiche,
- der Eigenschaften von GwDeckschichten und Böden sowie
- der Landnutzung

lassen sich meistens Bereiche unterschiedlicher GwGefährdungswahrscheinlichkeit differenzieren. Damit wird eine räumliche und zeitliche Staffelung der Sanierungsmaßnahmen nach verschiedenen Prioritätsstufen möglich. Diese empfiehlt

sich aus Gründen der Effektivierung, da die verfügbaren Kräfte im allgemeinen nicht für ein flächendeckendes Maßnahmenprogramm der gebotenen Intensität im gesamten Einzugsgebiet ausreichen.

Hauptbestandteile des Maßnahmenprogramms sind:

#### 1. Erhebung

- a) möglicher punktueller Fremdstoffeinträge (z. B. undichte Lagerbehälter, Anlagenteile oder Rohrleitungen, Altlasten)
- b) besonders „verschmutzungssensitiver“, d. h. auf Stoffeinträge rasch reagierender Bereiche (u. a. differenzierte Bewertung der Böden)
- c) von Nutzungen oder sonstigen Handlungen, die zu flächenhaften, episodischen oder dauernden Fremdstoffeinträgen führen können oder zwangsläufig müssen (z. B. Straßensalzung; Sonderkulturen, mangelnder Güllestauraum, betriebsstrukturbedingtes Nährstoffüberangebot)

2. **Information** über die Anforderungen des Allgemeinen Gewässerschutzes z.B. Informationsblätter für alle Haushaltungen, Veranstaltungen für bestimmte Nutzergruppen (Kleingärtner, Landwirte, Gewerbebetriebe)

3. **Beratung** einzelner Landwirtschaftsbetriebe (Anpassung der Betriebsstruktur an die genannten Anforderungen, Nutzung vorhandener Programme zur Extensivierung der Landwirtschaft, Bodenuntersuchungen, Maßnahmen entsprechend dem Programm „Umweltgerechter Pflanzenbau“; bauliche Verbesserungen bei der Förderung und Lagerung organischer Dungstoffe).

4. **Kontrolle** der geforderten Maßnahmen mit Folgeberatung (Besichtigungen von Anlagen und Betrieben; Bodenuntersuchungen und Erfolgsbewertung, Auswertung der Schlagkartei)

Das Maßnahmenprogramm sollte zweckmäßigerweise von einem geeigneten Fachbüro konzipiert und organisatorisch betreut werden.

#### 4. Zusammenfassung und Ausblick

Zwei Komponenten der Vorsorge bilden die Basis des Trinkwasserschutzes: Flächendeckende Vorsorgen im Rahmen des Allgemeinen Gewässerschutzes und besondere Vorsorgen innerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Letztere haben die Aufgabe, verbleibende Gefährdungspotentiale von Wassergewinnungsanlagen fernzuhalten bzw. zu minimieren und die Schutzfunktionen der Deckschichten zu erhalten. Sie sind nicht geeignet, Defizite im Allgemeinen Gewässerschutz zu korrigieren oder gar auszugleichen. Wo sich solche Defizite in Belastungen des Trinkwassers äußern, werden sich Abhilfemaßnahmen naturgemäß auf die zugehörigen Grundwassereinzugsgebiete (GwEinzugsgebiete) konzentrieren. Ihr Ziel muß es sein, den Allgemeinen Gewässerschutz sicherzustellen.

Die heute zunehmend feststellbaren Belastungen des Grundwassers scheinen vorwiegend sog. verschmutzungsempfindliche Bereiche zu betreffen. Insofern könnte es ausreichend erscheinen, den Allgemeinen Gewässerschutz speziell dort stärker im Auge zu behalten. Dies ist aber ein Trug-

schluß, denn der Geltungsbereich solcher Feststellungen ist räumlich wie zeitlich bereits stark beschnitten:

1. Die Beobachtung von GwBelastungen beschränkt sich weitgehend auf die GwEinzugsgebiete vorhandener Wassergewinnungsanlagen.
2. Die vermeintliche Verschmutzungsempfindlichkeit ist tatsächlich nur eine Frage der Reaktionsgeschwindigkeit des Untergrundes bzw. des Grundwassers auf Belastungen und damit im wesentlichen eine Funktion des Beobachtungszeitraums.

Heute stellen wir Belastungen nur in einigen ausgewählten, schnell reagierenden Systemen fest, morgen auch in den langsameren und schließlich auch weiträumiger verbreitet. Dabei ist zu beachten, daß die Reversibilität von Belastungen bei den schnellen, „empfindlichen“ Systemen noch am günstigsten ist. Später einmal eingetretene Belastungen langsam reagierender, scheinbar „unempfindlicher“ Systeme sind ungleich langwieriger, wenn überhaupt sanierbar, da an deren Puffer- und Verzögerungswirkung komplexere und nicht immer umkehrbare Wechselwirkungen beteiligt sein können. Selbst so wichtige Sicherheitsfaktoren wie Sorptions- oder chemisches Umsetzungsvermögen der Böden können durch Langzeitbelastungen schließlich erschöpft werden. Diese Faktoren sind nicht als diffuser „Ablagerungsraum“ für Schadstoffe beliebig ausschöpfbar, sondern räumen uns lediglich die Chance ein, bei der flächendeckenden Abstellung erkannter Belastungen noch räumliche und zeitliche Prioritäten setzen zu können.

Es ist also ein elementares Erfordernis der Daseinsvorsorge, den Allgemeinen Gewässerschutz auch im Grundwasserbereich flächendeckend sicherzustellen. Eine Begrenzung auf „verschmutzungsempfindliche Bereiche“ wäre nicht nur kurzsichtig, sondern hätte die fatale Konsequenz, daß nur dort ideale Bedingungen angestrebt werden, wo ohnehin ein sensibles und rasch ansprechendes Meßinstrument vorhanden ist. Hingegen würden gerade diejenigen Bereiche, in denen sich Belastungen langwieriger und schwer prognostizierbar entwickeln, während einer trügerischen Latenzzeit einem zufälligen Schicksal überlassen.

## 5. Literaturverzeichnis

[1] Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (1986): Trinkwasserschutzgebiete – Informationsbericht 5/85, 224 S., München

[2] Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (1989): Merkblatt Nr. 1.4-7\* „Sanierung von nitratbelasteten Wassergewinnungsgebieten“ vom 10.04.1989, München

[3] Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (1990): Leitlinien für die Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwassererschließungen und für die Konzeption erster Sanierungsmaßnahmen bei Schadstoffbelastungen. München

[4] Ausgleich für Landwirte und Waldbesitzer in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten. Gemeinsame Bekanntmachungen der Bayerischen Staatsministerien des Innern und für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Nrn. IIB3-4532.5-0.36 und P1-4500-53, vom 6. Juni 1988 sowie Nrn. IIB3-4532.5-047/90 und P1-4500-53, vom 12. Juni 1990

[5] Dt. Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. – DVGW (1975): Arbeitsblatt W 101 „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete“, 1. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser. ZfGW-Verlag, Frankfurt

[6] Dt. Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. – DVWK (Hrsg.) (1982): Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebots. – Schriftenreihe des DVWK, H. 58, 2 Teilbände, 711 S., Parey, Hamburg – Berlin

[7] Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes zum Vollzug der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 22. Mai 1986 (BGBl. I. S. 760), Bundesgesundheitsblatt 7/89, S. 290-295, Berlin

[8] KTBL-Arbeitsblatt 1078 „Anlagen für das Fördern und Umschlagen von Flüssigmist“, Darmstadt 1988

[9] KNORR, M. (1966): Die hygienische Beurteilung resistenter Schadstoffe im Boden und Grundwasser. – Gesundheits-Ing. 87, H. 11, S. 326-336, München

[10] REHSE, W (1977): Diskussionsgrundlage für die Dimensionierung der Zone II von Grundwasserschutzgebieten bei Kies-Sand-Grundwasserleitern für die Fremdstoffgruppen: Abbaubare organische Verunreinigungen, pathogene Keime und Viren. Eidg. Amt für Umweltschutz, Bern

[11] WOHLRAB, B. (1976): Beurteilungskriterien und Empfehlungen zur Bodennutzung in der Zone II von Schutzgebieten für Grundwasser. – Z. Kulturtechn. u. Flurberein. 17, S. 221-228, Berlin-Hamburg

### Anschrift des Verfassers:

Dr. Gottfried Koschel  
Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft  
Lazarettstr. 67  
8000 München 19



Rüdiger Wagner\*

## 1. Einleitung

Die ökologischen Prognosen sind nicht positiv. Meldungen über ein zweites Ozonloch über der Nordhalbkugel der Erde, die Vernichtung der letzten Regenwälder und eine möglicherweise bevorstehende Klimakatastrophe prägen besonders im Sommer die Schlagzeilen von Presse, Funk und Fernsehen. Auch das Schlagwort von der weiter schwindenden Biodiversität (Artenvielfalt) macht die Runde.

Einige wichtige Fakten dazu sind: 1. Die Zahl der Tier- und Pflanzenarten ist weit unterschätzt worden. Ging man vor zwei Jahrzehnten noch von etwa 3 Millionen auf der Erde existierender Tierarten aus, rechnet man heute mit einem etwa zehnmal so großen Arteninventar. 2. Durch die schnell fortschreitende Zerstörung großflächiger Regenwaldareale sterben viele Arten aus, bevor sie überhaupt von der Wissenschaft entdeckt worden sind; selbst das Arteninventar heimischer Landschaften ist noch nicht hinreichend erforscht. 3. In den meisten Fällen wird eine schwindende Biodiversität nicht wahrgenommen, weil zahlreiche speziell angepaßte Arten durch wenige, ähnlich gestaltete Ubiquisten verdrängt werden. Solche Veränderungen können meist nur von Kennern bestimmter Organismengruppen zweifelsfrei erkannt werden. Ökologisch-taxonomisch gut geschulte Spezialisten fehlen aber für viele Organismengruppen und eine Verbesserung der Situation ist nicht zu erkennen.

Naturschutz ist eine Antwort auf die immer schneller um sich greifende Zerstörung der Umwelt und die Ausrottung von Tieren und Pflanzen. Sein Ziel ist die Erhaltung oder Wiederherstellung zumindest von Teilen natürlicher Lebensräume. Er ist schon lange nicht mehr alleine Feierabendbeschäftigung idealistischer Träumer. Der Staat hat sich Natur- und Artenschutz zur Aufgabe gemacht und versucht mit unterschiedlichem Erfolg, ihm national und international mehr Geltung zu verschaffen.

Methoden des Naturschutzes sind Ausweisung von Naturdenkmalen, Landschafts- und Naturschutzgebieten, Nationalparks und Biosphärenreservaten. Im Zuge der Landschaftsüberwachung die Verhütung bzw. Anklage von Schäden an der Natur, sowie die Möglichkeit zur Stellungnahme in verschiedenen Phasen von Planungsverfahren von Bund, Ländern und Gemeinden.

Die Ausweisung von Schutzgebieten befaßt sich zuerst mit deren räumlicher Ausweisung und Abgrenzung. Im einzelnen sind unterschiedliche Mindestgrößen für Naturschutzgebiete notwendig, um vorgegebene Schutzziele sinnvoll verwirklichen zu können, einschließlich eventueller Puffer- und Übergangszonen.

Die Pflegeplanung ist eine wesentliche Komponente. Ihre Durchführung soll dazu beitragen, Gebiete in einem schützenswerten Zustand zu erhalten. Die meisten Schutzgebietsausweisungen sind in der Regel problemlos, da es sich um flächige, fest umrissene (geschlossene) Landschaftsstrukturen handelt (Abb. 1).

Bäche, Flüsse und Ströme passen als „offene“ Ökosysteme nicht in dieses Schutzschema. Ihre grundsätzlich andere Struktur (Abb. 2) muß bei Maßnahmen des Natur- und Landschaftsschutzes berücksichtigt werden, will man Fließgewässer effektiv schützen.

## 2. Was sind Fließgewässer?

### Der Wasserkreislauf

Fließgewässer sind ein Teil des Wasserkreislaufes der Biosphäre. Sie sind unlösbar vernetzt mit diesen anderen Komponenten. Ohne Ozeane und Sonneneinstrahlung keine Luftfeuchte, keine Wolken, kein Regen, kein Grundwasser. Ohne Grundwasser keine Quellen, Bäche, Flüsse und Ströme.

Geographisch handelt es sich um langgestreckte Abflurrinnen des der Schwerkraft folgenden Wassers, die durch quellwärts fortschreitende Erosion geschaffen und verändert werden. Die Erosionskraft ist erheblich. Das Einzugsgebiet des Rheins z. B. wird in etwa 20.000 Jahren um 1 Meter abgetragen. Andererseits beeinflussen Hebungen und Senkungen der Erdkruste die Fließgewässersysteme. Rhein, Main, Donau und deren Verbindungen untereinander wurden mindestens seit dem Tertiär permanent verändert (RUTTE 1987). Verbreitungsbilder verschiedener Fischarten sind nur vor dem Hintergrund dieser geologischen Vorgänge zu interpretieren. Fließgewässer existieren also im Vergleich mit anderen Ökosystemen (stehende Gewässer, terrestrische Lebensräume) meist über sehr viel längere Zeiträume.

### Wirtschaftliche Bedeutung

Fließgewässer erlangten erst im Verlaufe der letzten 150 Jahre erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Sie sind oft gleichzeitig Verkehrsweg,

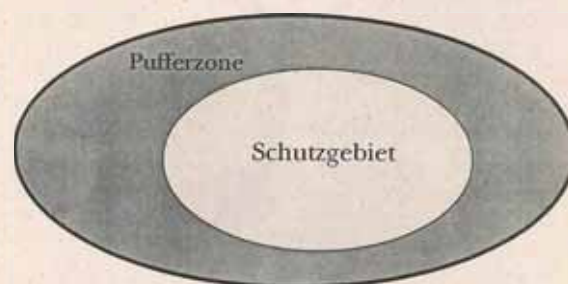


Abbildung 1

Schematische Darstellung eines „geschlossenen“ Schutzgebietes mit einer das gesamte Gebiet umschließenden Pufferzone.

\* Überarbeitete Fassung eines Vortrages auf dem ANL-Seminar „Raum als ökologischer Faktor“ vom 1.-3. Juni 1992 in Augsburg



Trinkwasserlieferant, Vorfluter für Abwässer etc.; ihr Wasser kühlt Reaktoren, sie sind wichtig für Sport, Freizeitgestaltung und Tourismus, und sie beinhalten erhebliche Mengen an Energie.

Energiewirtschaftlich wird dem Ausbau bzw. der Instandsetzung kleiner Mühlen zur Stromerzeugung große Aufmerksamkeit zuteil. Dies ist aus der Sicht der Fließgewässerkunde zumindest solange problematisch, wie der Restwasserabfluß im eigentlichen Gewässerbett ein ungeklärtes Problem ist. Die Ansicht, daß die Wasserkraft in kleineren Kraftwerken „naturgemäß“ genutzt werde, stimmt nur eingeschränkt. Soll Energiegewinnung effizient sein, muß eine möglichst hohe und gleichmäßige Ausbeute über Jahr und Tag gewährleistet werden. Dies ist ein kleines Problem, solange ausreichend Wasser vorhanden ist. Was aber geschieht zu Zeiten von Niedrigwasserabfluß? Für eine effiziente Energiegewinnung muß dann trotzdem eine möglichst große Wassermenge durch die Turbinen geleitet werden. Um ein derartig genutztes Gewässer einigermaßen erhalten zu können, ist für die Lebensgemeinschaft ein Mindestabfluß im „Mutterbett“ zu garantieren (z. B. KILLE & SCHULZE 1975) und die Durchgängigkeit der Gewässersohle (keine Sohlabstürze) zu gewährleisten. Beides ist nur mit Baumaßnahmen und permanenter Überwachung zu erreichen. Da nach Aussagen von Energieexperten die Ausbeute aber noch immer im Bereich der Leitungsverluste einzelner Versorgungsbetriebe liegt, wäre eine ökologisch-ökonomische Kosten-Nutzen-Analyse dringend notwendig.

Eine weitere Förderung von Mühlen und Wehren vermehrt die Zahl von Stauen auch an kleineren Fließgewässern. Wie sich deren Lebensgemeinschaften verändern, ist besonders von Flüssen und Strömen bekannt: sie sind zu einer Aufreicherung von Flußstauen mit seeähnlichen physikochemischen Verhältnissen und Lebensgemeinschaften geworden. Nur noch in den Abschnitten direkt unterhalb der Stauwehre erhalten sich Reste der ehemaligen Flußfauna und -flora. Die restlichen Abschnitte werden meist von artenarmen Lebensgemeinschaften mit Ubiquisten und Neozoen besiedelt.

### Trinkwasser – Abwasser

Wasser ist in weiterer Hinsicht ein Wirtschaftsgut. Als Trinkwasser ist es ein z.T. schon rarer (aber immer noch preiswerter) Artikel. Dabei stehen sich die konkurrierenden Interessen Schutz von Quantität und Qualität des Grundwassers und die Versorgung (vor allem) der Ballungsgebiete gegenüber. Meist ist Wasser dort, wo es in großem Umfange verbraucht wird, nicht ausreichender Menge und/oder Qualität vorhanden. Die Versorgung der Bevölkerung hat Priorität, auch wenn Grundwasserabsenkungen mit Folgeschäden an Wäldern, landwirtschaftlichen Flächen und an Gebäuden dagegen stehen. Die Schäden sind finanziell noch zu verkraften. Nutzung und Verkauf von Trinkwasser jedenfalls scheinen nicht den marktwirtschaftlichen Gesetzen von Angebot und Nachfrage, die den Preis regeln sollen, zu unterliegen.

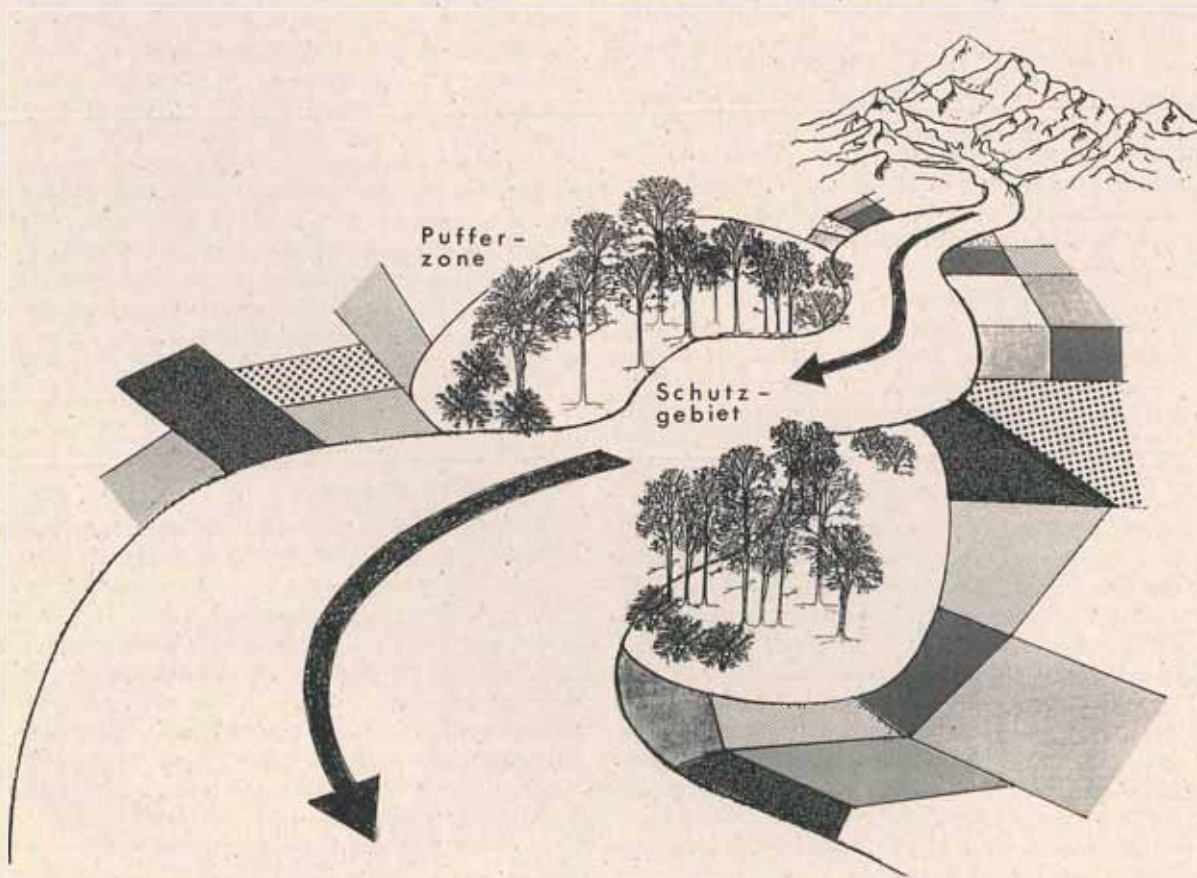


Abbildung 2

#### Schematische Darstellung eines nach oben und unten offenen Schutzgebietes an Fließgewässern.

Der zu schützende Abschnitt wird vom fließenden Wasser in kurzer Zeit passiert. Das Gewässer ist zwar gegen Einträge von Land (z. B. durch Gehölzstreifen) über eine kurze Distanz geschützt, gegen mit dem Wasser transportierte Stoffe aus Bereichen des oberhalb liegenden Einzugsgebietes jedoch nicht.



Auf der anderen Seite wird Wasser durch Gebrauch mit einer Vielzahl von Stoffen befrachtet wieder in den Wasserkreislauf eingeschleust. Dies unterscheidet Wasser grundsätzlich von allen anderen Bereichen der Abfallwirtschaft, Abwasser kann man nicht deponieren, man kann es nur dem „Stand der Technik“ entsprechend klären. Alle nicht in Kläranlagen zu entfernenden Substanzen werden in Bäche und Flüsse eingetragen und weiter transportiert. Jede Einleitung von Abwässern schädigt Lebensräume und Lebensgemeinschaften der Gewässer und wirkt sich auf alle Bereiche unterhalb der Einleitungsstelle aus.

### **Bedeutung der Fließgewässer für Ökologie und Naturschutz**

Ökologisch sind Fließgewässer offene, langgestreckte und längszonierte Ökosysteme, die mit ihren feinsten Verästelungen netzförmig über die Erdoberfläche verbreitet sind. Sie sind via Grundwasser und Bodenfeuchte mit ihrer terrestrischen Umgebung verbunden. Bäche und Flüsse sind reich strukturierte Lebensräume, die natürlicherweise durch eine besonders hohe Komplexität und ständigen Wandel gekennzeichnet sind – **es sind Ökosysteme mit besonders hoher Dynamik.** In Bächen und Flüssen leben an fließendes Wasser angepasste Organismen (AMBÜHL 1959). Auch im Übergangsbereich Wasser-Land leben viele der in „Roten Listen“ aufgeführten Tiere und Pflanzen. Die Lebensgemeinschaften von Bächen und Flüssen haben in erdgeschichtlichen Zeiträumen den Bedingungen des fließenden Wassers angepaßt.

### **Nutzungsansprüche und Veränderungen**

Eine Vielzahl von Nutzungen an Gewässern werden gleichzeitig und in räumlicher Nähe zueinander durchgeführt. Trinkwasser, Abwasser, Freizeit, Energieerzeugung, Naturschutz u. v. m. konkurrieren dabei regelmäßig. Aus Nutzungsansprüchen werden Eingriffsforderungen abgeleitet. Durch Eingriffe wie Verschmutzung und Veränderungen der Gewässermorphologie wurden aus natürlichen, reich strukturierten Lebensräumen in vielen Fällen technisch einheitlich ausgebaute Gerinne, die ihre ökologischen Funktionen kaum noch erfüllen können oder ganz verloren haben. Zusätzlich wurde die als natürlicher Retentionsraum für Wasser wirkende Aue drainiert und in Siedlungs- und landwirtschaftliche Fläche umgewandelt. Die Ufer, artenreiche Übergangsbereiche zwischen Wasser und Land, wurden auf das unbedingt vertretbare Maß zusammengeschrumpft und nach Vorgaben maschineller Pflegebarkeit gestaltet.

Besonders drastisch wirken diese Veränderungen an Fließgewässern der mitteleuropäischen Flachländer, die heute durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt werden. Ihre Belastung durch Dünger ist z.T. so erheblich, daß sich die Nitratbelastung schon auf die Trinkwasserqualität auszuwirken beginnt. Für deren Sicherung sind ökologisch intakte Fließgewässer und Auen eine entscheidende Voraussetzung, sie sind preiswerter und effektiver als jede technische Wasseraufbereitung. Bei allen planerischen Maßnahmen an Fließgewässern sollte daher eine 0-Lösung (unterlassen von Maßnahmen) öfter ernsthaft in Be-

tracht gezogen werden. Die natürlich vorhandene Vielfalt von Kleinstrukturen und Habitaten kann nicht mit technischen Maßnahmen gestaltet werden, wenn man z. B. in die Abflußdynamik eines Fließgewässers eingreift.

### **Die Bedeutung kleiner und kleinster Bäche**

Fließgewässer III. Ordnung sind der häufigste Gewässertypus. Wie viele Studien gezeigt haben, besitzen sie den höchsten Grad an Individualität. Flachland-, Mittel- und Hochgebirgsbäche sind zu unterscheiden, ebenso Silikat- und Karbonatbäche (BRAUKMANN 1987). Die ersten Probleme konkurrierender Nutzungen treten schon bald unterhalb der Quelle auf. In den Mittelgebirgen gibt es inzwischen kaum noch einen Bach, der nicht schon auf dem ersten Kilometer einen oder mehrere Fischteiche mit seinem Wasser speist. Oft genug entsprechen Zahl und Größe der Teiche nicht mehr den behördlichen Genehmigungen. Land- und Forstwirtschaft (Abwässer, Dünger, Gülle, Biozide) und der Bau von Straßen und anderen Verkehrswegen bergen weitere Risiken und zersstückeln den Gewässerlauf. Bereits an den kleinsten Fließgewässern zeigen sich Intensität der Nutzung und Gedankenlosigkeit der Nutzer. Sie alle machen sich die Vorflut der Fließgewässer beim Abtransport nicht benötigter Stoffe (Abwässer, Abfälle) zu Nutze. Sie beeinträchtigen damit das Wasser für alle „Unterlieger“

### **Der Wert intakter Fließgewässer**

Ist der Wert eines intakten Fließgewässers in Mark und Pfennigen zu beziffern? Eine Möglichkeit wäre, die Jahreswasserspense an einer Meßstelle zu erheben und den Geldwert über den (regionalen) Trinkwasserpreis zu berechnen. Das Beispiel eines beliebigen Fließgewässers III. Ordnung ergibt, daß bei einer Wasserführung von 20l/sec./in einem Jahr mehr als 600.000 m<sup>3</sup> Wasser fließen. Ein Preis von 5 DM/m<sup>3</sup> vorausgesetzt, würde der Wert des Wassers alleine 3 Millionen DM betragen. Es bleiben trotzdem noch die nicht so einfach bezifferbaren Werte wie Qualität des Einzugsgebietes, Fischpopulation, Fischnährtiere, Vögel und Wild etc...

## **3. Strukturen an und in Gewässern und ihre ökologischen Funktionen**

### **Ufergehölze**

Fluß- und Bachauen waren einst reich mit Auewäldern bestanden. Heute finden wir an ihrer Stelle oft siedlungs- und landwirtschaftlich genutzte Flächen. An Gehölzen bleiben nur noch mehr oder weniger geschlossene Gehölzzeilen. Im Zuge von „Renaturierungsmaßnahmen“ werden Bäume und Sträucher oft nur noch als schmückendes Beiwerk und nicht als Träger ökologischer Funktionen gesehen. Erlen und Weiden werden auf Dammkronen angepflanzt, dort wo Wurzel, Stamm und Krone viele Funktionen (z. B. Ufersicherung durch Wurzeln) nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr erfüllen können – sie gehören in die Mittelwasserlinie.

BÖTTGER (1990, 1991) nennt einige Funktionen. Durch Auflichten oder Beseitigen der Gehölzsäume wird das „Lichtklima“ verändert; der Lichteinfall wird erhöht, so daß Insektenlarven



und Fische wie Schmerle und Groppe nicht mehr genügend zahlreiche dunkle Räume vorfinden. Beschattung durch Ufergehölze vermindert die Erwärmung und beeinflusst die Löslichkeit von Sauerstoff in Wasser positiv. Das Laub der Uferbäume ist eine der wichtigsten Nährstoffquellen der aquatischen Lebensgemeinschaften. Einträge von über 1000 g/qm/Jahr in Bereichen mit Erlen am Ufer sind keine Seltenheit. Ohne Uferbäume sinkt der Eintrag um 90% und in Abschnitten, an denen landwirtschaftliche Wiesennutzung eingestellt wurde, sinkt der Eintrag nochmals um die Hälfte. Damit wird auch die Nahrungsversorgung für Zerkleinerer (z. B. Insektenlarven, Bachflohkrebse) beeinflusst. Viel zu wenig untersucht ist noch die Funktion von Ufergehölzen für geflügelte Wasserinsekten. Viele Arten (Chironomidae, Ephemeroptera etc.) bilden an unterschiedlich hohen, exponierten Gehölzen Paarungsschwärme.

Neben dem Eintrag von Blättern kommt es auch zum Holzeintrag. Größere und kleinere Äste, Stämme können sich untereinander verkeilen und damit feste dammartige Strukturen in Waldbächen bilden. In diesen ist zumindest im Herbst und Winter ein großer Teil des Blattmaterials (20-80%) zu finden. Die Individuendichte von Zerkleinerern in diesen „debris dams“ ist mindestens 10 mal so hoch, wie auf den daneben liegenden Sedimenten. Dämme bestehen solange bis entweder die Nahrung aufgebraucht ist oder sie durch Hochwässer zerstört werden. Das Holz selbst wird ebenfalls von Spezialisten (Insektenlarven, Krebsen etc.) als Lebensraum und Nahrung genutzt (ANDERSON 1982, DUDLEY & ANDERSON 1982). Die Nutzung von Holz als Nahrung geschieht in enger Kooperation zwischen Bakterien, Pilzen und aquatischen Wirbellosen. Künstliche in Bäche eingebrachte Dämme führten zu einer erhöhten Retention von Wasser und organischem Material auch während Hochwässern. Großflächiges Abholzen der Einzugsgebiete und intensive landwirtschaftliche Nutzung vermindern die Zahl möglicher Dämme und verstärken die Erosion (SMOCK et al. 1989). Viele dieser Untersuchungen stammen zwar aus Nordamerika, doch sie sind ohne weiteres auch auf Europa übertragbar.

Lebende Erlenwurzeln mit ihrem dichten, haarfeinen Geflecht tragen entscheidend dazu bei, die Uferlinie zu sichern. Sie sind Unterstände für Fische, Krebse und viele Insekten. Die Larven der Trichoptere *Lasiocephala basalis* KOLENATI halten sich bevorzugt im Gestrüpp der Erlenwurzeln auf. Ob sie sich von Holz und dessen Aufwuchs ernähren oder ob auf diese Weise das Risiko von Fischen gefressen zu werden vermindert wird, ist noch unklar (HOFFMANN 1991).

Die Entfernung der Gehölzgürtel jedenfalls führt über erhöhte Insolation und verringerte Retention von Nährstoffen zu vermehrtem Makrophytenwachstum. Dieses bewirkt eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit, was sich positiv auf das Makrophytenwachstum auswirkt – ein Teufelskreis, der besonders an norddeutschen Flachlandbächen untersucht wurde (BÖTTGER & STATZNER 1983, STATZNER & STECHMANN 1977). Die dann notwendige chemische oder mechanische Entkrautung zerstört große Teile der Lebensgemeinschaften; all diese Maß-

nahmen beschleunigen erneut den Makrophytenwuchs. Sicher ist, daß – neben der positiven Wirkung der Beschattung – ein 10 m breiter Erlenstreifen den gesamten lateralen Eintrag an Phosphor und bis zu 50% des Nitrat-Stickstoffes zurückzuhalten vermag.

*Gehölzbeseitigung ist also das Gegenteil von Gewässerschutz, Gehölzpflege und -wiederansiedlung dagegen eine Notwendigkeit.*

### **Sedimente als Lebensraum**

Produzenten, Konsumenten und Destruenten leben räumlich dicht nebeneinander am Gewässerboden. Alle Stoffwechselprozesse von Produzenten, Konsumenten und Destruenten laufen gleichzeitig in räumlicher Nähe zueinander am Gewässerboden ab. Die Sedimente bieten Bakterien, Pilzen, Algen, Makrophyten und Benthonorganismen feste Unterlage (=Substrat) und Raum, um darin zu leben. Verschiedene Sedimenttypen bieten unterschiedlich zusammengesetzten Lebensgemeinschaften Raum. Der Wechsel von Hoch- und Niedrigwässern erhält die Sedimentdynamik von Erosion und Deposition.

#### **Bakterien und Pilze**

Bakterien und Pilze sind in Fließgewässern allgegenwärtig. Trotz ihrer geringen Größe leisten sie den wohl größten Anteil am Stoffumsatz in Fließgewässern. Sie bauen organisches Material ab und beeinflussen die Attraktivität von Blättern für Konsumenten. Bakterien setzen dabei auch gelöstes organisches Material in körpereigene Substanz um. Ihre Produktion beträgt etwa 1-2 mg Kohlenstoff pro m<sup>2</sup> Bachboden und Tag (MARXSEN pers. Mitt.). Eine große Rolle spielen sie auch im sogenannten „Biofilm“ (die dünne Schicht organischen Materials mit Algen, Bakterien und Detritus, die die Oberflächen aller Sedimente überzieht) bei der Ernährung von „Weidegängern“

#### **Algen**

Die Diatomeen (= Kieselalgen) bilden die größte Gruppe benthischer Algen in Fließgewässern. Über 150 Arten in einem Bach sind keine Seltenheit. Sie zeigen eine deutliche jahreszeitliche Sukzession. Die Algenzönose verändert sich auch entlang eines Fließgewässers. Die Verteilung benthischer Algen ist aber wie die Textur der Sedimente noch komplizierter, weil kleinräumiger. Es gibt bisher nur wenige Arbeiten, die sich mit diesen Aspekten auseinandergesetzt haben (COX 1988, 1990).

#### **Moose**

Die am dichtesten und von der größten Artenvielfalt besiedelten Kleinlebensräume in Fließgewässern sind die Moospolster. Man findet sie submers, teilweise oder ganz emers am Ufer oder auf Steinen im Gewässer. Die Individuendichten sind 5-30 mal, die Biomasse ist doppelt so hoch, wie die mineralischen Substrate (MAURER & BRUSVEN 1983). LINDEGAARD & THORUP (1975) fanden bis zu 100.000 Tiere unter einem Quadratmeter Moos einer dänischen Quelle.

#### **Höhere Pflanzen**

Aquatische und semiaquatische Makrophyten tragen mehr zur Ernährung benthischer Makroinvertebraten bei als bisher gedacht. Zumindest ein Teil kann frischgrün, lebend von Insektenlarven

und Krebsen konsumiert werden (z. B. SAND-JENSEN & MADSEN 1989). Sie können daher in Mittelgebirgsbächen das Fehlen natürlicher oder naturnaher gewässerbegleitender Vegetation zum Teil kompensieren. Übermäßiges Wachstum führt in Flachlandbächen in Meliorationsgebieten zu den oben beschriebenen Folgen.

#### Zoobenthon

Viele Untersucher haben sich mit der Abhängigkeit der Besiedlung in Bachsedimenten von Korngrößenklassen, Strömung und Nahrung beschäftigt, wie z. B. TOLKAMP (1980, mit umfangreicher Literatur) am Beispiel eines niederländischen Flachlandbaches.

Zahlreiche Makroinvertebraten besiedeln die verschiedenen Fließgewässertypen und formen eine jeweils charakteristische Lebensgemeinschaft (Zoozönose). Tiere und Pflanzen konzentrieren sich an besonderen Substraten (Unterlagen), die durch eine mineralische Komponente (Korngröße), organisches Material (Futter) oder das Zusammenwirken beider ausgezeichnet sind. Die Auswertungen von Sediment- und Benthonproben sowie Laborversuchen ergaben für eine ganze Reihe von Taxa Hinweise auf deren spezielle Substratpräferenzen. Von in der Studie untersuchten 84 Taxa waren 42 in einem der sieben von TOLKAMP (1980) unterschiedenen Substrattypen überrepräsentiert. Die weitere Analyse machte deutlich, daß drei Hauptgruppen zu unterscheiden sind: eine auf grobem mineralischem Substrat (Kies), eine weitere auf feinem Untergrund (Sand) und eine weitere, für die Präsenz organischen Materials (Blätter, Detritus = Nahrung) besonders wichtig ist.

#### Fische

Auch Fische zeigen Substratpräferenzen. BLESS (1982) hat dies für die Bachkoppe/Mühlkoppe (*Cottus gobio*), HEGGENES (1988) am Beispiel der Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*) nachgewiesen. Verschieden alte bzw. große Exemplare bevorzugten genau definierbare Partikelgrößen und Lückenweiten in den Sedimenten. Die Tiere suchten eher am Tage und bei niedrigen Temperaturen Schutz im Substrat als in der Nacht oder bei Temperaturen über 10°C. Es wird erneut deutlich, daß die Heterogenität der Substrate mit dafür verantwortlich ist, ob und welche Fischarten in einem Gewässer leben können und wie die Altersstruktur der Populationen beschaffen ist. Eine Vereinheitlichung der Morphologie auch des Gewässerbodens wirkt sich negativ auf die Zusammensetzung und Altersstruktur der Fischfauna aus.

Substratzusammensetzung, Strömungsgeschwindigkeit und Futter sind unlösbar miteinander verzahnte Biotopfaktoren. Alle reagieren gleichzeitig auf Veränderungen von Abfluß oder Strömungsgeschwindigkeit. Grobe Substrattypen liegen in Bereichen hoher Strömungsgeschwindigkeit, mit gutem Sauerstoffangebot, aber geringer Konzentration an feinem Detritus (Erosion). Umgekehrt sind die Verhältnisse bei geringer Strömung (Sedimentation), wenn sowohl feines mineralisches als auch organisches Material abgelagert wird.

*Strömungs- und Substratvielfalt bedingen einander. Ihre Variabilität und Vielfalt wirken sich gegenseitig ergänzend positiv auf die Artenvielfalt in Fließgewässerökosystemen aus.*

#### 4. Gibt es wirksame Schutzkonzepte für Fließgewässer?

Die Hauptschwierigkeit des Schutzes von Fließgewässerökosystemen ist deren Aufteilung in den permanent, gerichtet fließenden Wasserkörper, das mehr oder weniger stationäre Substrat und die Aue. Alle Komponenten müssen intakt sein, um einer dem Gewässer gemässen Biozönose Lebensraum zu bieten. Da es in Fließgewässern eine konsequente Abfolge von Ursache und Wirkung in Fließrichtung gibt, ist ihr Schutz unlösbar mit dem Schutz des Einzugsgebietes bzw. der Kontrolle über Art und Intensität seiner Nutzung verbunden. In Land- und Forstwirtschaft, in Industrie, Verwaltung und Politik wirkende Entscheidungen mit, ob es sich vor diesem Hintergrund lohnt, sinnvolle Schutzkonzepte für Fließgewässer oder für Teile dieser Ökosysteme zu entwickeln und durchzusetzen.

Renaturierungskonzepte sind in der Regel dann nicht sinnvoll, wenn sie einen nur kurzen Abschnitt irgendwo an einem Fließgewässer betreffen. Uferschutzstreifen haben zwar einen Effekt gegen laterale Einträge von Land aus, die Qualität des von oben einfließenden Wassers beeinflussen sie nicht. Die Wasserqualität entscheidet aber, welche Lebensgemeinschaften sich ansiedeln können. Renaturierungen an kurzen Gewässerabschnitten betreffen meist nur die technisch gestaltenden Teile des gesamten Lebensraumes, nicht aber das Medium Wasser selbst. Sanierungen sind aber nur sinnvoll, wenn auch die Wasserqualität positiv verändert wird und sich dieser Effekt in Fließrichtung fortsetzt. Nur so ist langfristig ein Schutz von Fließgewässern und der in ihnen existierenden Lebewesen möglich.

*Hervorragendes Qualitätsmerkmal für intakte Fließgewässer ist eine reiche, diverse, zum Lebensraum passende Lebensgemeinschaft, besonders aber die langfristige, autochthone Erhaltung der Bestände dort lebender Pflanzen und Tiere.*

#### 5. Forderungen und Folgerungen

Folgerungen und Forderungen für Naturschutz an Fließgewässern müssen sich vor allem am Status Quo und den unterschiedlichen Gewässertypen ausrichten. Eine regional betonte Fließgewässerforschung ist notwendig, um nicht alle Bäche und Flüsse nach einem Muster zu gestalten (BRAUKMANN 1987). Ein Unterlassen baulicher Veränderungen an Gewässern sollte öfter ernsthaft in Betracht gezogen werden. Bau- und Renaturierungsschemata sind Anregung, nicht Anleitung zur Gewässergestaltung.

Fließgewässer I. Ordnung, große Flüsse (meist Bundeswasserstraßen) bieten nur noch in den Randbereichen (Auenreste, Feuchtgebiete, Uferzonen etc.) die Möglichkeit zu (konservierenden) Naturschutzmaßnahmen. Aber selbst dort gibt es immer wieder Eingriffsforderungen, wie man an den jährlich wiederkehrenden Schnakenbekämpfungen selbst in Naturschutzgebieten erkennt. Die Annahme, die eingesetzten Mittel töteten nur die „Zielorganismen“ steht auf unsi-

cheren Füßen. Die entomologische Literatur belegt in zahlreichen Artikeln das Gegenteil.

Naturschutz an Bundeswasserstraßen bleibt schwierig, denn die Verwaltungskompetenz des Bundes ist nach Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichtes auf die Bundeswasserstraßen „als Verkehrswege“ beschränkt, auf die Gewässer „in ihrer Verkehrsfunktion“. In den Bereichen Ökologie, Naturschutz und allgemeine Wasserwirtschaft weist der Bund Kompetenz von sich. Da diesen Belangen höchstens „Rechnung zu tragen ist“, folgert man, daß sie nicht zu fördern sind. Die Erhaltung oder Förderung z. B. der Selbstreinigungskraft von Gewässern bleibt den Bundesländern vorbehalten. Diese Art des Denkens und Handelns ist ökologisch unsinnig und ökonomisch uneffektiv, besonders vor dem Hintergrund der Probleme der Trinkwasserversorgung in Ballungsgebieten.

Für die Fließgewässer II. Ordnung, kleineren Flüsse, gibt es zahlreiche interessante Hinweise und Vorschläge für Pflege, Unterhaltung, Ausbau und Renaturierung (u. a. DVWK 1984). Noch zu häufig werden einzelne Komponenten der Gewässer nicht als Träger ökologischer Funktionen für das Ökosystem als Ganzes, sondern als unabhängig voneinander gestaltbare Elemente angesehen.

Fließgewässer III. Ordnung, kleine und kleinste Bäche sind der häufigste Fließgewässertypus. Ein sinnvolles Schutzkonzept für Fließgewässer III. Ordnung ist die Integration ihrer Einzugsgebiete in die Schutzmaßnahmen. Dies ist z. B. für Trinkwasserbrunnen eine wichtige Voraussetzung, um durch die bewußte Einschränkung anthropogener Aktivitäten und Nutzungen die [Trink]wasserqualität zu erhalten und langfristig zu sichern.

Quellen sind Kleinstbiotope mit einer nur ihnen eigenen Flora und Fauna. Ihre Nutzung ist stark intensiviert (Viehtränken, Brunnen, Trinkwassernutzung etc.), so daß ein Schutz für viele bereits zu spät kommt. Weitergehender Naturschutz und die Beseitigung von Drainagen und Verbauungen sind beim „Biotop des Jahres 1992“ besonders angebracht.

Ein erster wichtiger Schritt hin zu einem effektiveren Gewässerschutz wäre es, bereits bestehende gesetzliche Forderungen, wie die Ausweisung von Uferschutzstreifen in die Tat umzusetzen. Die in den nächsten Jahren anstehenden Veränderungen in der Landwirtschaft (Flächenextensivierung etc.) durch die EG-Politik bieten ein weiteres Arbeits- und Gestaltungsfeld, das sinnvoll genutzt werden sollte. Weiter ist ein sparsamer Umgang mit Trinkwasser notwendig. Ein übermäßiger Wasserexport zur umfassenden Versorgung von Ballungs- und Industriegebieten schädigt langfristig den Wasserhaushalt der Entnahmeggebiete. Von deren Funktionsfähigkeit hängt aber die dauerhaft sichere und qualitativ gute Trinkwasserversorgung der Entnehmer ab. Saubere Quellen und Fließgewässer mit artenreichen, gewässertypischen Lebensgemeinschaften sind Zeichen eines noch intakten Gebietswasserhaushaltes. Versiegende Quellen, austrocknende Bäche sind mehr als nur erste Warnsignale. Politisch-ökologische Chancen zum Schutz von Fließgewässern sollten nachdrücklich genutzt werden – zum Schutz der Gewässer und unseres wichtigsten Nahrungsmittels, des Trinkwassers.

## 6. Literaturverzeichnis

- AMBÜHL, H. (1959): Die Bedeutung der Strömung als ökologischer Faktor. – Schweiz. Z. Hydrobiol. 21: 133-264.
- ANDERSON, N. H. (1982): A survey of aquatic insects associated with wood debris in New Zealand streams. – *Mauri Ora* 10: 21-33.
- BLESS, R. (1982): Untersuchungen zur Substratpräferenz der Groppe, *Cottus gobio* Linnaeus 1758 (Pisces: Cottidae). – *Senckenbergiana biol.* 63: 161-165.
- BÖTTGER, K. (1990): Ufergehölze – Funktionen für den Bach und Konsequenzen ihrer Beseitigung. Ziele eines Fließgewässerschutzes. – *Natur und Landschaft* 65 (2): 57-62.
- (1991): Ökologie der Fließgewässer. – Weiterbildendes Studium Bauingenieurwesen – Wasserwirtschaft der Universität Hannover/Universität Lüneburg, Zentrale Einrichtung für Fernstudien und Weiterbildung, 49 Seiten.
- BÖTTGER, K. & STATZNER, B. (1983): Die ökologischen Folgen der Ausbaggerung eines norddeutschen Tieflandbaches, dargestellt am Beispiel des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). – *Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.* 53: 59-81.
- BRAUKMANN, U. (1987): Zoozoologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. – *Ergebnisse der Limnologie / Archiv für Hydrobiologie Beiheft* 26: 1-355.
- COX, E. J. (1988): Has the role of the substream been underestimated for algal distribution patterns in freshwater ecosystems? – *Biofouling* 1: 49-63.
- (1990): Studies on the algae of a small softwater upland stream. I Occurrence and distribution with particular emphasis on the diatoms. – *Arch. Hydrobiol./Mon. Beitr.* 83: 525-552.
- DUDLEY, T. & ANDERSON, N. H. (1982): A survey of invertebrates associated with wood debris in aquatic habitats. – *Melandria* 39: 1-21.
- DVWK-MERKBLÄTTER (1984): Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. DK 627.4 Gewässerbau. DK 574 Ökologie. 204: 1-188.
- HEGGENES, J. (1988): Substrate preferences of brown trout fry (*Salmo trutta*) in artificial stream channels. – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45: 1801-1806.
- HOFFMANN, A. (1991): Ökologische Untersuchungen an *Lasiocephala basalis* (Kolenati) (Trichoptera: Lepidostomatidae) an einem Mittelgebirgsbach. Diplomarbeit der Philipps-Universität Marburg, 155 pp.
- KILLE, K. & SCHULZE, D. (1975): Restabfluß in Fließgewässern bei Wasserableitung in Fischteiche. – *Wasser und Boden* 27: 33-35.
- KRETZSCHMAR, R. (1977): Gefährdung der ländlichen Vorfluter. – *Wasser und Boden* 12: 344-347.
- LINDEGAARD, C. & THORUP, J. (1975): The invertebrate fauna of the moss carpet in the Danish spring Ravnkilde and its seasonal, vertical and horizontal distribution. – *Arch. Hydrobiol.* 75: 109-139.
- MAURER, M. A. & BRUSVEN, M. A. (1983): Insect abundance and colonisation rate in *Fontinalis neo-mexicana* (Bryophyta) in an Idaho Batholithic stream, U.S.A.. – *Hydrobiologia* 98: 9-15.

RUTTE, E. (1987):  
Rhein, Main, Donau: Wie, wann, warum sie wurden; eine geologische Geschichte. – Jan Thorbecke Verlag Sigmaringen, 154 pp.

SAND-JENSEN, K. & MADSEN, T. V. (1989):  
Invertebrates graze submerged rooted macrophytes in lowland streams. – *Oikos* 55: 420-423.

SMOCK, L. A., METZLER, G. M. & GLADDEN, J. A. (1989):  
Role of debris dams in the structure and functioning of low-gradient headwater streams. – *Ecology* 70: 764-775.

STAZNER, B. & STECHMANN, D.-H. (1977):  
Der Einfluß einer mechanischen Entkrautungsmaßnahme auf die Driftraten der Makro-Invertebraten im Unteren Schierenseebach. – *Faun.-Ökol. Mitt.*: 93-109.

TOLKAMP, H. H. (1980):  
Organism-substrate relationships in lowland streams. – Centre of Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen 1980, 211pp.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Rüdiger Wagner  
Limnologische Flußstation Schlitz  
des Max-Planck-Instituts für Limnologie  
Postfach 260  
D(W)-6407 Schlitz





# Naturschutz und Tauchen im Süßwasser

Uwe Scherner\*

Das Sporttauchen hat sich in den letzten Jahren zum Breitensport entwickelt. Nicht nur tropische Riffe und das Mittelmeer sind die Ziele der Taucher, sondern auch die heimischen Seen. Unter diesen sind die kleinen oligothrophen meist die beliebtesten. Gerade diese Gewässer sind bei unachtsamer Ausübung des Tauchsports gefährdet.

Meines Wissens gibt es jedoch noch keine größeren Untersuchungen, wie sich der Tauchsport auf ein Gewässer auswirkt. Im folgenden möchte ich den Versuch machen, aus meiner eigenen taucherischen Erfahrung mögliche Gefahren aufzuzeigen, die bei der Ausübung unseres Sportes für einen See entstehen können. Es handelt sich um Analogieschlüsse von bekannten Gefährdungen und deren mögliche Verursachung oder Verstärkung durch den Taucher. Außerdem möchte ich praxisnahe Tips für ein naturverträgliches Tauchen geben.

Bei Beachtung einiger Grundregeln kann man Tauchen und Naturschutz durchaus in Einklang bringen. Es sollen diese Regeln hier aber nicht ohne Erklärung in den Raum gestellt werden. Dieser Artikel versucht, die von vielen Vereinen in ähnlicher Weise aufgestellten Merksätze zu erklären und ein Hintergrundwissen zu vermitteln.

## 1. Regeln, für naturverträgliches Tauchen

1. Nur zugelassen Straßen befahren.
2. Parken nur auf erlaubten Flächen.
3. Keine Trampelpfade durch die Ufervegetation anlegen.
4. Naturschutzgebiete und Tauchverbote beachten.
5. Keine Lärmbelästigung durch Kompressoren.,
6. Fische besonders in der Winterruhe nicht stören.
7. Einstieg ins Wasser über Stege oder Kiesgrund.
8. Flachwasser meiden.
9. Grundkontakt vermeiden, richtig austariert sein.
10. Tauchübungen nur über Kiesgrund.
11. Abstand zu Wasserpflanzen halten.

Die ersten beiden Punkte verstehen sich eigentlich von selbst. Wild abseits der Straße in Wiesen oder Wald geparkte Fahrzeuge zerstören die Vegetation und hinterlassen oft bei feuchtem Wetter tiefe Spuren, die dann als Wunden in der Landschaft sehr lange zurückbleiben.

Auf dem Weg zum Wasser sollten keine neuen Trampelpfade angelegt werden (Punkt 3). Mit etwas Suchen findet man einen bereits vorhandenen Weg. Dabei geht es nicht nur um eventuell niedergetrampeltes Gras. Die reine Anwesenheit von

Menschen kann brütende Vögel von ihrem Nest fernhalten, was bei wiederholter Störung zum Absterben der Brut führen kann. Zu Schilfgebieten sollte generell Abstand gehalten werden. Zum einen brüten viele Vogelarten darin. Der andere Grund ist, daß ein beschädigter Schilfhalm abstirbt. Sobald ein Halm etwas geknickt wird, so daß Wasser in ihn eindringen kann, verfault er.

Die Tier und Pflanzenwelt benötigt Rückzugsgebiete, in denen sie ungestört ist. Diese Aufgabe haben unter anderem Naturschutzgebiete. Wenn in solchen Gebieten Tauchverbote ausgewiesen sind, sollte man sich, wie Punkt 4 fordert, unbedingt daran halten.

Ratternde Kompressoren am Seeufer (Punkt 5), die mit Verbrennungsmotoren betrieben werden, sollten eigentlich der Vergangenheit angehören. Damit kann man den letzten Vogel aus seinem Biotop vertreiben. Da unsere Gewässer ein Ausflugsziel für viele Erholungssuchende sind, stört man auch seine Mitmenschen und schadet allen Tauchern, denn ein Tauchverbot wird nicht lange auf sich warten lassen. Eine Reserveflasche garantiert ebenfalls den zweiten Tauchgang.

Merksatz 6 bezieht sich auf die Fische in unseren Gewässern. Ein Tauchgang im Winter, eventuell unter dem Eis, hat seinen eigenen Reiz. Dabei sollte man aber die oft am Grund im Schlamm liegenden Fische nicht stören. Den Winter verbringt ein Fisch auf „Sparflamme“ Sein Herzschlag sinkt von 25-30 Schlägen/Minute auf 2 Schläge/Minute. Er befindet sich in einer Art „Kältestarre“ In diesem Zustand nimmt er keine Nahrung auf und lebt von seinen körpereigenen Reserven. Bei einer Störung durch einen Taucher wacht er sozusagen auf, erhöht seine Herzfrequenz und mobilisiert Energie, um zu flüchten. Durch diese Störungen erhöht sich der Energieverbrauch des Fisches im Winter, so daß seine Körperreserven nicht bis zum Frühjahr ausreichen. Er stirbt ab. Ebenfalls müssen Brutzeiten und Brutgebiete beachtet und von Tauchern gemieden werden.

Der ideale Einstieg in einen See führt wie in Punkt 7 gefordert über einen Steg. Mit einem Sprung befindet man sich ohne Grundberührung sofort im tieferen Wasser. Zum Verlassen des Gewässers sollte man – wenn vorhanden – Treppen oder Leitern an Stegen verwenden. Sind keine Stege vorhanden, fällt die nächste Wahl auf einen kiesigen, unbewachsenen Untergrund. Badestrände sind ebenfalls gut geeignet, da man dann die Belastung an einen Punkt vereint.

Im flachen Wasser wachsen Unterwasserpflanzen, die durch Taucher geschädigt werden können. Viele Fische laichen hier und man kann von einer „Kinderstube“ im See sprechen. Diese Gebiete sind, wie Merksatz 8 fordert, zu meiden, oder wenn nicht anders möglich, auf dem kürzesten Weg an der Oberfläche zu überqueren.

Zu Merksatz 9 wäre zu sagen: Wenn man naturverträglich taucht, dann ist man richtig austariert und taucht mit der minimal möglichen Bleimenge. Hierbei sollte man sich von erfahrenen Tau-

\* Vortrag auf dem ANL-Seminar „Naturschutz und Tauchen im Süßwasser“ vom 3.-5. Juli 1992 in Rosenheim

chern und Clubkameraden beraten lassen. Mit der richtigen Atemtechnik kann man einige Gewichte von seinem Bleigürtel nehmen. Ist man richtig austariert, dann kann man mühelos einen gewissen Abstand zum Grund einhalten. Es ist ebenfalls darauf zu achten, daß der durch die Flossen erzeugte Wasserstrom nicht den Seegrund aufwirbelt. Mit der richtigen Schwimm- lage und der richtigen Trierung hinterläßt man im Gewässer keine Spur und schont so die Natur.

Sollte es doch einmal zum Grundkontakt kommen, so stellt man einfach den Flossenschlag ein, füllt Luft in seine Trierweste/Jacket, steigt etwas höher und schwimmt dann weiter.

Aus den oben bereits genannten Gründen sollten, wie Punkt 10 fordert, direkt auf oder über Grund keine Übungen durchgeführt werden. Dazu eignen sich idealerweise fest im See verankerte Plattformen. Dies bringt neben der Schonung der Natur noch den Vorteil größerer Sicherheit, da ein Anfänger im aufgewühlten Sediment, ohne oder mit geringer Sicht, leicht Panik bekommen kann. Steht keine Plattform zur Verfügung, sollte man eine Stelle mit Kiesgrund aufsuchen.

Zur Unterwasservegetation ist immer Abstand zu halten (Punkt 11). Die Wasserpflanzen dürfen nicht mit aufgewühltem Sediment bedeckt oder mechanisch beschädigt werden. Dazu gehört auch das Verfangen der Pflanzen in Finimetern, am Messer oder in Sicherheitsleinen.

Der Finimeter sollte beispielsweise am Jacket befestigt sein. Das Messer gehört an die Innenseite der Wade.

Die Punkte 7 bis 11 beziehen sich auf die Trittbelastung von Unterwasserpflanzen und die Aufwirbelung von Sediment. Aufgrund ihrer großen Bedeutung für die Seen wird in den folgenden Kapiteln noch ausführlicher darauf eingegangen, um die Regeln verständlicher zu machen.

## 2. Trittbelastung von Unterwasserpflanzen

Die Photosynthese ist ein für das Leben auf unserem Planeten elementarer Prozeß. Sie wird von allen grünen Pflanzen betrieben. Dazu gehören die Bäume und Sträucher genauso wie die Unterwasserpflanzen und die mikroskopisch kleinen Algen. Bei diesem lebenswichtigen Prozeß wird das Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) mit Hilfe von Licht in der Pflanze zu Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) und Zucker ( $\text{CH}_2\text{O}$ )<sub>n</sub> umgewandelt. Eine vereinfachte Reaktionsgleichung für die Photosynthese sieht folgendermaßen aus:



Die Photosynthese ist durch die Erfassung der Sauerstoffproduktion meßbar. Man erhält bei dieser Messung die Photosyntheserate. Bei diesem Prozeß wird Sonnenlicht in chemische Energie in Form von Zucker überführt, welche die Grundlage für das Wachstum der Pflanzen liefert. An den Osterseen wurden von MELZER et al. (1984) Versuche mit der Gelben Teichrose (*Nuphar lutea*) durchgeführt. Untersucht wurde der Zusammenhang zwischen der Blattschädigung und der Photosyntheserate.

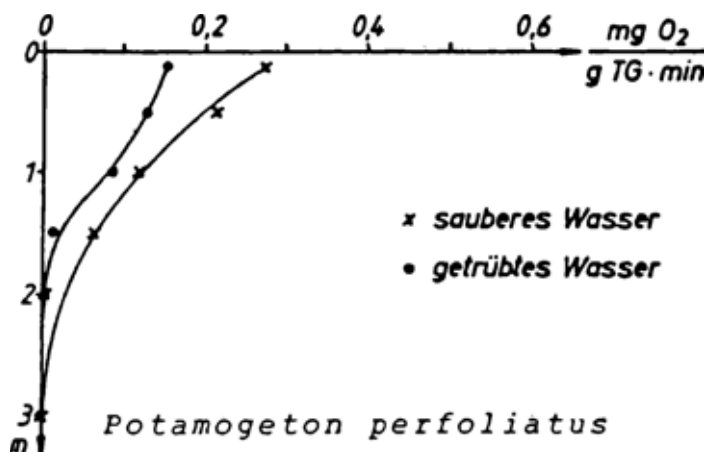
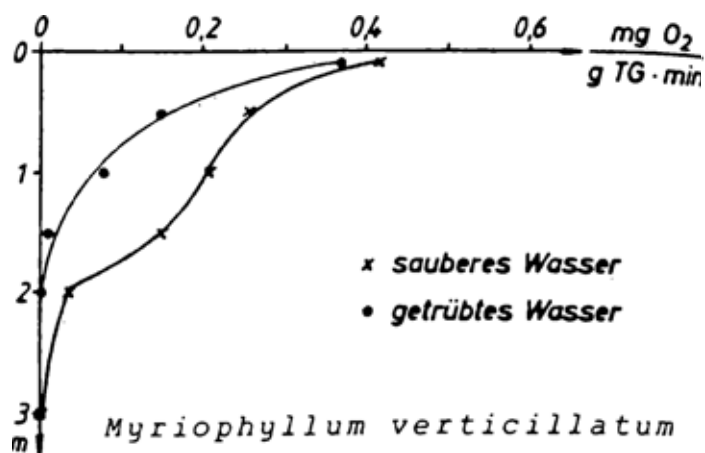
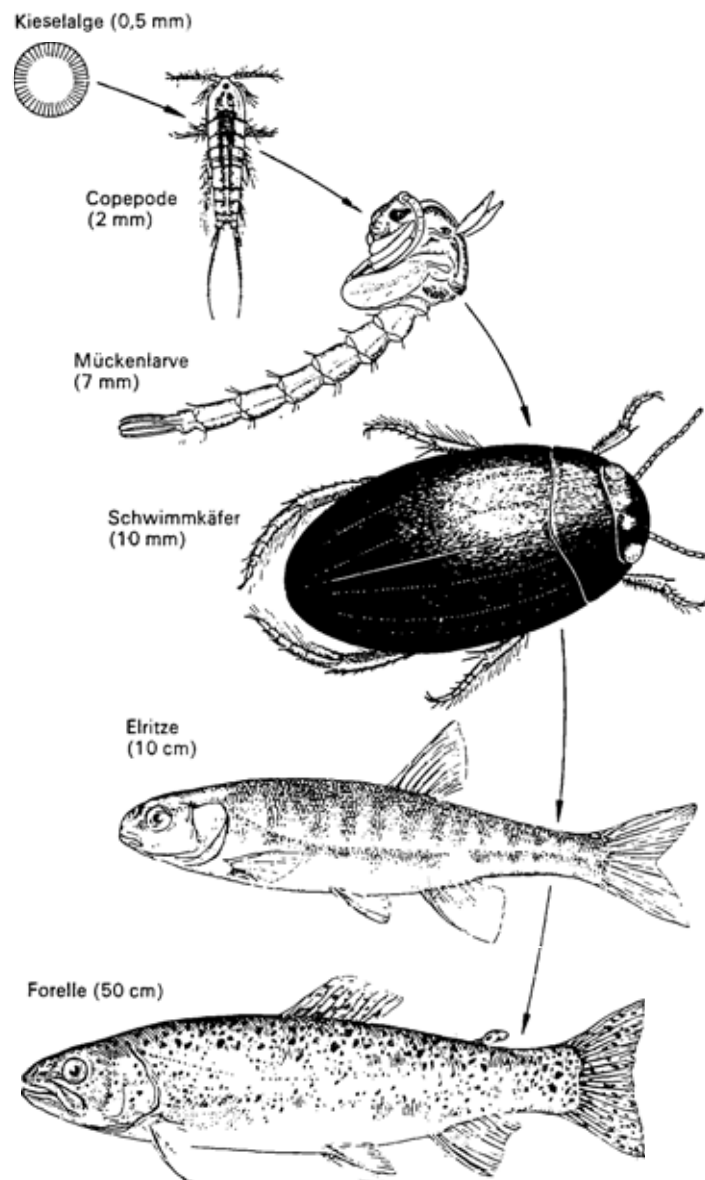


Abbildung 1

Netto-Photosyntheserate verschiedener makrophytischer Wasserpflanzen in unterschiedlichen Tiefen des Fohnsees bei sauberem und getrübtem Wasser.



**Abbildung 2**  
Nahrungskette im Süßwasser (aus VÖGE, 1975).

<u>Blattschädigung</u>	<u>Photosyntheserate</u>
keine	100 %
1/4 geschädigte Blätter	63 %
1/2 geschädigte Blätter	4 %

Ohne Photosynthese kann eine Pflanze nicht leben. Die zu ihrer Existenz nötigen Zucker können nicht aufgebaut werden. Bei einer wiederholten Schädigung von Unterwasserpflanzen ist ein Absterben der Pflanze wahrscheinlich. Außerdem fand die Arbeitsgruppe heraus, daß am Fohnsee die Gelbe Teichrose nur an geschützten Stellen in geringer Wassertiefe gedeihen kann.

An Badestränden kommt es meist durch die starke Trittbelastung zu einer Artenverarmung und die vorhandenen Arten zeigen kümmerlichen Wuchs (MELZER et al. 1984).

Die Armleuchteralgen (Characeen), die man am Grund aufliegend bis in Tiefen von 10m antreffen kann, besitzen eine Kalkeinlagerung. Dadurch sind sie sozusagen zerbrechlich und vertragen keinerlei Trittbelastung.

MELZER et al. (1984) führten ebenfalls einen „Zertrampelungsversuch“ durch. Dabei wurden Teiche bearbeitet, deren Untergrund vollständig

mit Wasserpflanzen bedeckt war. Diese wurden von Testpersonen 10 Minuten systematisch zertrampelt. Erst nach 40 Tagen konnte ein Neuaufkommen der Pflanzen beobachtet werden. Ergebnis: Eine andauernde Trittbelastung der Makrophyten (Wasserpflanzen) an Badestränden oder Einstiegsstellen führt zum Absterben der Pflanzen.

### 3. Sedimentbelastung von Unterwasserpflanzen

Aus der anfangs gezeigten Photosynthesegleichung wissen wir, daß Pflanzen zu ihrer Existenz Licht benötigen. Der Lichtkonsum kann durch mehrere Faktoren beeinflusst werden. Zum einen kann aufgewühltes Sediment die Lichtdurchlässigkeit des Wassers herabsetzen. Tiefer wachsende Pflanzen können dann bei andauerndem Lichtmangel absterben. Zum anderen sinkt das Sediment zu Boden, lagert sich auf den Unterwasserpflanzen ab, und verhindert ebenfalls ein Vordringen der Strahlung bis zu den Blättern.

Unter dem Kompensationspunkt versteht man die Tiefe, bis zu der Pflanzenwachstum möglich ist. Unterhalb dieser Tiefe können die Wasserpflanzen aus Lichtmangel nicht mehr existieren.

An den Osterseen wurden von MELZER et al. (1984) Wasserpflanzen im Fohnsee in Versuchsgefäße gegeben und in verschiedenen Tiefen verankert. Über die Sauerstoffproduktion hat man die Netto-Photosyntheserate der Wasserpflanzen bei klarem und trübem Wasser in den unterschiedlichen Wassertiefen gemessen. Abbildung 1 zeigt die Tiefenverbreitung von Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*) und Stengelumfassendem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*). Deutlich ist zu erkennen, daß sich der Kompensationspunkt bei beiden Arten in diesem Gewässer bei trübem Wasser um einen Meter nach oben verschiebt. In trübem Wasser geht diesen Arten die Besiedelungsflächen zwischen 2 und 3 m Tiefe in diesem See verloren, da sie dort wegen Lichtmangel nicht mehr existieren können.

#### 4. Sedimentbelastung des pflanzlichen Planktons (Algen)

Um die Auswirkung der Sedimentbelastung auf das pflanzliche Plankton besser verstehen zu können, sind vorweg einige Erklärungen und Definitionen erforderlich.

Unter Eutrophierung versteht man ein vermehrtes Algenwachstum durch eine vermehrte Nährstoffzufuhr.

Als Nährstoffe kommen u. a. Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Nitrat und Phosphat in Frage. In den Seen kommt dem Phosphat eine Schlüsselrolle zu. Außer Phosphat sind alle anderen Nährstoffe in ausreichender Menge vorhanden. In einem See wirkt Phosphat wachstumsbegrenzend für das pflanzliche Plankton, da es normalerweise am wenigsten vorhanden ist. Eine Zufuhr von Phosphat bewirkt somit ein Algenwachstum.

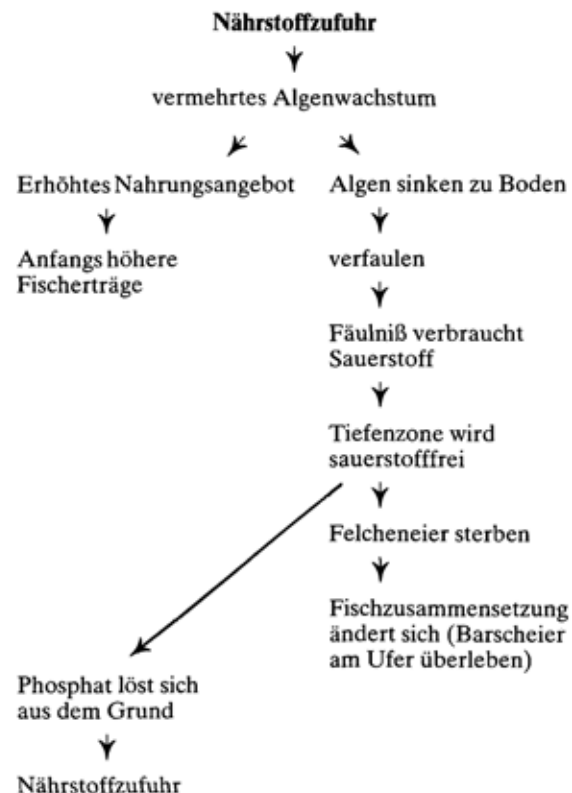
Phosphatzufuhr → Eutrophierung (Algenwachstum)

Abbildung 2 zeigt eine Nahrungskette aus dem Süßwasser. Die am Anfang stehenden Algen bauen ihre Biomasse aus Licht, Kohlendioxid und Nährstoffen auf. Sie vermehren sich und bilden den Grundstein für das Leben im See. Diese riesige Menge an Algen ernährt über Kleinkrebse, Mückenlarven und Käfer einige wenige Raubfische wie die Forellen. Es ist klar, daß am Anfang dieser Nahrungskette bei den Algen eine wesentlich größere Biomasse stehen muß als am Ende bei den Fischen, da beim Übergang von einer Stufe zur anderen ein Energieverlust durch den Erhaltungsstoffwechsel der Organismen von ca. 90% auftritt. Soweit einige Vorbemerkungen, um die folgenden Auswirkungen der Sedimentation besser verstehen zu können. Daneben spielt der im See vorhandene Untergrund auch eine Rolle.

##### 4.1 Phosphatfreisetzung durch Sedimentaufwirbelung

Phosphat kann im Sediment des Bodens gebunden sein. (Eine Erläuterung dieser Tatsache würde den Rahmen dieses Artikels sprengen). Ein Aufwühlen dieses Sedimentes im großen Maßstab

bedeutet eine Freisetzung des Nährstoffes Phosphat und somit eine Eutrophierung des Gewässers. Ein vermehrtes Algenwachstum ist die Folge, was auf den ersten Blick nicht unbedingt von Nachteil ist. Betrachtet man die Nahrungskette, so könnte man zu dem Schluß kommen, daß bei einem Überangebot von Algen mehr Futter für die Fischnährtiere wie Kleinkrebse (z. B. Copepoden) und Mückenlarven vorhanden ist. Diese werden also in der Folge zunehmen und bei einem größeren Angebot an Fischnährtieren wird die Anzahl der Fische ansteigen. Abbildung 3 zeigt, daß dies nur ein anfangs sich einstellender Effekt ist. Aus den vielen negativen Auswirkungen der Eutrophierung sei hier zur Verdeutlichung nur ein Aspekt, die Änderung der Fischzusammensetzung herausgegriffen. Die Algen sinken wie immer langsam zu Boden, aber jetzt in wesentlich größerer Menge. Am Grund verfaulen sie und verbrauchen bei diesem Prozeß durch ihre große Masse den gesamten Sauerstoff. Die Tiefenzone des Gewässers wird sauerstofffrei und lebensfeindlich. In dieser anaeroben (sauerstofffreien) Zone wird Phosphat aus dem Untergrund freigesetzt – man spricht von interner Düngung – und verstärkt den Effekt. Die im Freiwasser abgelegten Felcheneier beispielsweise sterben dann aus Sauerstoffmangel ab. Die Eier der Barsche, die am Ufer abgelegt werden, überleben. Somit kommt es zu einer Verschiebung der Fischarten-Zusammensetzung im See. Dies ist beispielhaft herausgegriffen nur eine negative Auswirkung der Eutrophierung von Gewässern.



**Abbildung 3**  
Folgen der Phosphatfreisetzung (Nährstoffzufuhr) durch Sedimentaufwirbelung.

## SEDIMENTAUFWIRBELUNG

↓  
Auswirkungen auf:

### Pflanzliches Plankton (Algen)

1. Freisetzung von Nährstoffen (Phosphat)  
↓  
Überdüngung des Gewässers  
↓  
Vermehrtes Algenwachstum (Eutrophierung)
2. Toniger Untergrund  
↓  
Anlagerung der Sedimentpartikel an den Algen  
↓  
Absinken der Algen auf den Grund  
↓  
Nahrungsverlust für das tierische Plankton und somit für Fische

### Wasserpflanzen

1. Sedimentwolken trüben das Wasser  
↓  
Lichtdurchlässigkeit des Wassers nimmt ab  
↓  
Pflanzen haben Lichtmangel, Photosynthese nimmt ab, Pflanzen sterben
2. Sediment lagert sich auf den Blättern ab  
↓  
weniger Licht dringt zu den Blättern vor  
↓  
siehe oben

**Abbildung 4**

**Zusammenfassung der möglichen Auswirkungen von Sedimentaufwirbelung.**

### 4.2 Sedimentbelastung bei tonigem Untergrund

Pflanzliches Plankton, d. h. die Algen, schweben im Wasser, bzw. sinken langsam ab, da sie schwerer als Wasser sind. Schwebefortsätze bremsen das Absinken der Algen und halten sie auf diese Weise für eine längere Zeit in oberflächennahen Wasserschichten, in denen eine optimale Lichtversorgung gewährleistet ist. Wird toniger Untergrund im See aufgewirbelt, so lagern sich die Partikel an die Schwebefortsätze oder direkt an die Algen an, das pflanzliche Plankton wird schwerer und sinkt zu Boden (SIEBECK 1978). Die aufgewirbelten Teilchen können durch vorhandene Strömungen weit verfrachtet werden. Dem See wird auf diese Weise das pflanzliche Plankton entzogen. Die Auswirkungen sind an der Nahrungskette (siehe Abbildung 2) deutlich zu erkennen. Fällt die unterste Stufe, Algen oder auch Primärproduzenten genannt, aus, so fehlt die Nahrungsgrundlage der folgenden Etagen und sie sterben ebenfalls ab oder gehen zahlenmäßig zurück.

Bei dem Bau der Autobahn Salzburg – Wien beispielsweise wurde toniges Aushubmaterial in den Mondsee geschüttet. Dies verteilte sich über den ganzen See und das pflanzliche Plankton, ging deutlich zurück. Das tierische Plankton hatte keine Nahrungsgrundlage mehr und wurde ebenfalls reduziert. Das Wachstum der Felchen, eines Fi-

ches, der im Mondsee gefangen wird, verminderte sich stark, da er sich vom tierischen Plankton ernährt. Das verminderte Wachstum ließ sich anhand der „Jahresringe“ der Schuppen feststellen. (SIEBECK 1978)

Abbildung 4 gibt eine Zusammenfassung der möglichen Auswirkungen von Sedimentaufwirbelung auf ein Gewässer.

Zum Schluß möchte ich noch einmal betonen, daß es sich hier nicht um wissenschaftliche Ergebnisse über die Auswirkung des Sporttauchens auf stehende Gewässer handelt. Ich habe lediglich versucht, in Analogieschlüssen bekannte Belastungen von Gewässern mit bekannten Auswirkungen des Tauchens zu verbinden. Diese Auswirkungen werden bei wenigen Tauchern sicher nicht ausgeprägt sein, aber ein kleiner nährstoffarmer See kann durch Hunderte von rücksichtslosen Tauchern, die täglich ihre Spuren hinterlassen, durchaus geschädigt werden.

Aber auch ohne genaue Ergebnisse von Langzeituntersuchungen reichen die möglichen Einflüsse aus, daß wir uns alle an die eingangs erwähnten Regeln halten sollten, um Schäden zu vermeiden und unseren schönen Sport, der uns zur Natur führt, auch im Einklang mit ihr ausüben.



## 5. Zusammenfassung

In dem Artikel werden Regeln und praxisnahe Hinweise für ein naturverträgliches Tauchen im Süßwasser aufgestellt und erläutert. Durch Analogieschlüsse wird versucht, den Hintergrund dieser Regeln zu beleuchten. Schwerpunkte sind dabei die Tritt- und Sedimentbelastung von Makrophyten sowie die Sedimentbelastung des Phytoplanktons durch Taucher und die sich daraus ergebenden Folgen.

## Summary

Diving in lakes has become very popular. So this paper gives rules and hints for diving without a damage of the nature. With analogical conclusions it is attempted to explain the background. The main problems are mechanical load and sedimentation on makrophytes. Also the effect of whirled up sediment on phytoplankton is discussed.

## 6. Literatur

MELZER et al. (1984):

In „Die Bedeutung von Makrophyten für die Gewässerökologie. Vegetationsentwicklung, Einflüsse auf den Stoffhaushalt in Gewässern, Badebelastung. – Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung München, Bericht Nr. 1, 345 S.

SIEBECK (1978):

Vergleichende limnologische Untersuchungen an 4 Baggerseen im Naherholungsgebiet der Bayerischen Landeshauptstadt München. Unveröffentlichter Bericht, 120 S.

VÖGE (1975):

Mit Tauchmaske und Reagenzglas. – Albert Müller Verlag AG, Rüslikon – Zürich; 184 S.

## Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Uwe Scherner  
Schwarzenbergstraße 17  
8200 Rosenheim

# Ökologische Wirtschaftspolitik im Rahmen der Marktwirtschaft

Emil Hadamitzky\*

## Soziale, ökologische oder ökosoziale Marktwirtschaft?

Zunächst ist eine **Vorbemerkung** zum Thema notwendig.

Als mir der Seminarleiter\*\* dieses Thema vorschlug, habe ich zunächst überrascht gestutzt, da es eine für mich bisher ungewöhnliche Kombination enthält. Von einer ökologischen Wirtschaftspolitik habe ich bisher noch nicht gehört. Dieses Thema kann auch zu Mißverständnissen führen. Ich wäre nicht überrascht, wenn diese Themenstellung mit dem Ausspruch kommentiert würde: Nun ist auch schon die Wirtschaftspolitik auf dem Öko-Trip.

Ich habe trotzdem von einer Änderung des Themas abgesehen. Einmal sollte man dem Veranstalter das Recht der Themenstellung nicht streitig machen. Zum anderen hat eine progressiv formulierte Themenstellung auch den Vorteil, daß es schon im Vorfeld ein gewisses Interesse wecken kann.

Genau besehen ist dieses Thema nichts ungewöhnliches. Es bedeutet nämlich nichts anderes als „Wirtschaftspolitik im Rahmen der sozialen Marktwirtschaft“, mit dem Untertitel „Unter besonderer Berücksichtigung des Umweltschutzes“. Mit dieser Aussage möchte ich gleich am Anfang meines Vortrags eine generelle Anmerkung zu unserer **Wirtschaftsordnung** machen. Es wird immer wieder, insbesondere in Programmen, die Auffassung vertreten, daß die bestehende Soziale Marktwirtschaft zur Bewältigung der Umweltfragen nicht ausreicht. Sie müsse umgestaltet werden. Dementsprechend müsse auch ihr Name in ökosoziale Marktwirtschaft geändert werden.

Wer dies fordert, verkennt den wahren Kern unserer Wirtschaftsordnung. Was heißt denn Soziale Marktwirtschaft? Zunächst, daß die Wirtschaftsabläufe durch den Markt gesteuert werden. Dies geschieht jedoch nicht nach dem freien Spiel der Marktkräfte, sondern in einem vom Staat zu setzenden Rahmen. Ein Synonym hierfür ist der Begriff „sozial“. Hierunter ist jegliche staatliche Tätigkeit im Rahmen der Wirtschaft zu subsumieren. Hiermit sollen die Belange des Gemeinwohls aus dem Bereich der Sozialpolitik, der Finanzpolitik, der Wettbewerbspolitik, der Strukturpolitik und weiterer Politikbereiche, aber selbstverständlich auch der Umweltpolitik sichergestellt werden.

Ein etwaiges Defizit im Bereich des Umweltschutzes ist nicht der Sozialen Marktwirtschaft zuzuschreiben, sondern der fehlenden oder mangelhaften staatlichen Rahmensezung. Warum diese Mängel aufgetreten sind und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um dies in Zukunft zu vermeiden, wird auch Gegenstand meines Vortrags

sein. Notwendig ist nicht die Änderung der bewährten Wirtschaftsordnung, sondern die entsprechende Fixierung der Ökologie im dynamisch ablaufenden staatlichen Rahmen.

Bei der Behandlung der Themen Wirtschaft und Umwelt oder gesamtwirtschaftliche Aspekte des Umweltschutzes war es bis weit in die 80er Jahre notwendig, zunächst ausgiebig nachzuweisen, daß die Umweltbelastungen und Umweltschäden nicht Ergebnis der marktwirtschaftlich, kapitalistisch verfaßten Gesellschaft und Wirtschaftsordnung sind. Heute, nachdem wir das ökologische Desaster der planwirtschaftlich verfaßten Länder im Osten bis ins Detail fast täglich vorgeführt bekommen (haben), ist dies nicht mehr notwendig.

Umweltschäden werden durch das Dasein und das Wirken der Menschen auf dieser Erde verursacht, und zwar des Einzelnen, der Gemeinschaft, der öffentlichen und privaten Einrichtungen, aber selbstverständlich auch der Wirtschaft. Die Wirtschaft stand und steht im Mittelpunkt der Umweltdiskussion, schon weil sie durch die Produktion von Gütern und Energie die meisten Emissionen verursacht und Ressourcen verbraucht. Die Wirtschaft ist jedoch nicht nur die Industrie und das Gewerbe, hierzu gehören wir alle, jeder einzelne Bürger und Verbraucher. Die enge Verbindung von Verbraucher und Produzenten wird bei der aktuellen Abfallproblematik augenscheinlich.

## Ökonomie und Ökologie – zwei feindliche Brüder?

Ökonomie und Ökologie – zwei feindliche Brüder. Dies war vielfach Kern der umweltpolitischen Diskussionen in den 70er und beginnenden 80er Jahren. Heute ist auch in der Wirtschaftspolitik, bei Verbänden und Einzelunternehmen Allgemeingut, daß ohne wirksamen Umweltschutz nichts mehr läuft. Die Reduzierung der Emissionen und die Beseitigung eingetretener Umweltschäden und insgesamt die Erhaltung der natürlichen Ressourcen sind eine unverzichtbare Voraussetzung für die weitere wirtschaftliche Entwicklung. Andererseits ist vielfach noch nicht in das Bewußtsein der Öffentlichkeit getreten, daß für die Realisierung des hochentwickelten Umweltschutzes die Leistungsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft notwendig sind.

Die Wirtschaft hat die Herausforderungen des Umweltschutzes insbesondere im letzten Jahrzehnt offensiv aufgenommen. Mit einem sehr hohen Mittelaufwand sind und werden die Neuanlagen mit hoch wirksamen Schutzeinrichtungen ausgerüstet und die bestehenden Anlagen entsprechend nachgerüstet.

Die neuen und fortentwickelten Produktionsanlagen und Verfahren, aber auch die stetig steigenden staatlichen Anforderungen an den Stand der Technik, haben eine erhebliche Reduzierung der Emissionen zur Folge gehabt und insgesamt zu einer beachtlichen Entkopplung von Wirtschaftswachstum

\* Vortrag anlässlich des Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) am 29. Okt. 1991 in Garching bei München.

\*\* Manfred Fuchs (ANL)

und Ressourcenverbrauch geführt. Gleichwohl kann sich die Wirtschaft der weiteren Forderung nicht verschließen, die noch bestehenden Beeinträchtigungen der Umwelt zu vermindern und neue Belastungen zu vermeiden.

Auch in Zukunft bedarf es verstärkter Anstrengungen im Umweltschutz. Die Leistungen können jedoch in der in Frage kommenden Größenordnung nur aufgebracht und der Umweltschutz entsprechend weiterentwickelt werden, wenn die Leistungsfähigkeit und die Wettbewerbsfähigkeit der Einzelbetriebe und der Gesamtwirtschaft erhalten bleiben. Dies muß auch ein Grundsatz der zukünftigen Umweltschutzanforderungen sein.

Wir müssen vor allem die Umweltschutzmaßnahmen effizienter gestalten, d.h. mit den begrenzten zur Verfügung stehenden finanziellen und wirtschaftlichen Ressourcen ein möglichst hohes Maß an Umweltschutz erreichen. Dies ist auch ein ureigenes Ziel generell des Wirtschaftens und der Marktwirtschaft

Spätestens hier wird der unbefangene Zuhörer die Frage stellen, warum bei einer jahrzehntelangen Praxis des Umweltschutzes auf marktwirtschaftlicher Basis die Marktmechanismen im Umweltschutz noch nicht besser ausgebildet sind. Es stellen sich hierbei folgende grundsätzliche **Fragen**:

- Wie kann der Umweltschutz auf der Grundlage der sozialen Marktwirtschaft wirksam realisiert werden?
- Wie sind die marktwirtschaftlichen Grundsätze bisher im Umweltschutz verankert und welche Mängel sind sichtbar geworden?
- Wie müssen wir die Rahmenbedingungen weiter verbessern, um die Effizienz bei der Verminderung der Umweltbelastungen und der Schonung der Ressourcen im weitesten Sinn zu verbessern?

Zur Frage 1:

**Wie kann der Umweltschutz auf der Grundlage der sozialen Marktwirtschaft wirksam realisiert werden?**

Die Umweltgüter Luft, Wasser, Natur und Boden sind Güter, die im Rahmen des Wirtschaftens in Anspruch genommen werden; sie werden damit Wirtschaftsgüter. Sie stehen nur begrenzt zur Verfügung, d.h. sie sind knappe Güter. Sie können damit grundsätzlich dem Marktprozeß unterworfen werden. Mit einer derartigen Bewertung der Güter, hier der Umweltgüter, werden die bekannten Vorteile der Marktwirtschaft, die Ressourcenschonung und die wirtschaftliche Effizienz der vorzunehmenden Maßnahmen, erreicht.

Das wesentliche Spezifikum der Marktwirtschaft, die spontane Marktbildung, ist jedoch bei den Umweltgütern in der Regel ohne Zutun des Staates nicht möglich. Der entscheidende Grund liegt darin, daß die Umweltgüter **öffentliche Güter** sind und meist nicht mit privaten Eigentumsrechten belegt werden können. Damit entfällt zunächst die Voraussetzung für marktwirtschaftlich organisierte Austausch- und Bewertungsprozesse, nämlich die freie auch rechtlich begründete Verfügbarkeit über das dem Marktprozeß zu unterwerfende Gut.

Durch staatliche Ziele und Vorgaben, auch **Ver- und Gebote**, müssen einerseits Gefahren und schädliche Einwirkungen ausgeschlossen, andererseits Spielräume für die Dynamik des Marktes geschaffen werden. Es bedarf keiner Frage, daß dies

angesichts der Vielgestaltigkeit der Wirtschaftsobjekte und der unterschiedlichen Zielsetzungen der Wirtschaftsobjekte sowie der differenzierten Wirtschafts- und Marktläufe eine sehr schwierige Aufgabe ist. Es ist nicht auf ein Marktversagen zurückzuführen, wenn im Umweltschutz bisher nicht immer die erwarteten ökonomischen und ökologischen Erfolge erreicht wurden, sondern auf die Schwierigkeiten, die richtigen Vorgaben zu machen.

Die Antwort auf die erste Frage lautet:

Auch der Umweltschutz kann im Rahmen der Sozialen Marktwirtschaft am effizientesten realisiert werden. Durch verbindliche staatliche Vorgaben kann die Gefahrenabwehr sichergestellt und eine wirksame Vorsorge getroffen werden. Durch entsprechende Initiierung von Marktprozessen ist mit dem verfügbaren wirtschaftlichen und finanziellen Mitteln ein möglichst hohes Maß an Ressourcenschonung im weitesten Sinn möglich.

Zur Frage 2:

**Wie sind die marktwirtschaftlichen Grundsätze bisher im Umweltschutz verankert und welche Mängel sind sichtbar geworden?**

An erster Stelle ist hier das **Verursacherprinzip** zu nennen. Durch eine möglichst exakte Zuordnung der Umweltschutzkosten zu den Produkten und Leistungen, die diese Kosten verursachen, wird sichergestellt, daß

- Schadstoffe vermieden oder umweltfreundlich beseitigt werden
- ein Anreiz geschaffen wird, die Umweltbelastung zu vermeiden und den Stand der Technik fortzuentwickeln
- in marktconformer Weise volkswirtschaftliche Kosten vermindert werden und sowohl der ökonomischen als auch der ökologischen Effizienz Rechnung getragen wird. Derjenige, der Emissionen verursacht, muß zur Vermeidung der Emissionen angehalten werden.

Das Verursacherprinzip wird primär mit ordnungsrechtlichen Mitteln umgesetzt, d.h. durch Ver- und Gebote. Das **Ordnungsrecht** ist zur Sicherstellung des Gesundheitsschutzes und der Gefahrenabwehr sowie zur schnellen Umsetzung der Anforderungen am besten geeignet.

Die ordnungsrechtlichen Anforderungen sind in den vergangenen 15 Jahren regelmäßig, in immer kürzeren Abständen verschärft worden. Mit dem weit entwickelten **Stand der Technik** ist ein hohes Maß an Umweltschutz erreicht worden. Der in der Bundesrepublik in den letzten Jahren praktizierte Umweltschutz bewegt sich daher weitgehend im Bereich der Vorsorge.

Das Ordnungsrecht hat sich grundsätzlich bewährt und wird weiterhin eine Grundlage des Umweltschutzes bleiben müssen. Die einseitige Anwendung der ordnungsrechtlichen Ver- und Gebote, insbesondere der staatlich festgelegte und uneingeschränkt anzuwendende Stand der Technik sind jedoch mit erheblichen Mängeln verbunden:

- Es besteht für den Unternehmer kein Anreiz, vor allem wirtschaftlicher Art, den Stand der Technik fortzuentwickeln. Dies ist innovations- und investitions-hemmend.
- Es besteht ein hoher Verwaltungs- und Überwachungsaufwand; flexible Regelungen sind erschwert.

- Der Mitteleinsatz ist ineffizient. Die Auflagen werden vielfach nicht mit dem geringstmöglichen Mitteleinsatz und damit nicht mit den minimalen gesamtwirtschaftlichen Kosten erreicht, weil allein Maßstab der Stand der Technik ist, ohne Rücksicht auf die spezifischen Minderungskosten. Es wird damit der marktwirtschaftliche Grundsatz verfehlt, vorgegebene Ziele, hier des Umweltschutzes, mit möglichst geringen Kosten zu erreichen.

Die Gründe für die bisher unzureichende Ausbildung von Marktmechanismen im Umweltschutz:

- Einmal sind es die bereits genannten Schwierigkeiten, die richtigen Daten für die Marktabläufe zu setzen.
- Der Hauptgrund dürfte jedoch in den engen und strengen ordnungsrechtlichen Vorgaben liegen. Das Umweltschutzrecht enthält eine sehr hohe Dichte der Regelungen. Diese läßt wenig Spielraum für marktähnliche Abläufe zu.

Obwohl diese Schwächen seit längerem erkannt wurden, konnten die notwendigen marktwirtschaftlichen Instrumente bisher politisch nicht im notwendigen Umfang durchgesetzt werden. Auch die Vollzugspraxis hat sich, vorsichtig ausgedrückt, nicht sehr progressiv verhalten. Dies dürfte letztlich auch auf die öffentliche und veröffentlichte Meinung zurückzuführen sein, die bis in die jüngste Vergangenheit hinein eine Weiterentwicklung des Umweltschutzes nur durch eine Verschärfung des Ordnungsrechtes, d.h. durch neue **Ver- und Gebote** für sachgerecht hält.

Beim Gewässerschutz konnte durch die Einführung der **Abwasserabgabe** im Jahre 1976 eine zusätzliche marktwirtschaftliche Lenkung erreicht werden, da das Ordnungsrecht mit den angewandten Regeln der Technik einen Gestaltungsspielraum zuließ. Nach Einführung des Standes der Technik, einer starken Verschärfung der Grenzwerte und einer dreimaligen Novelle des Abwasserabgabengesetzes in den vergangenen 6 Jahren mit sehr hohen, dynamisch ausgestalteten Abgabensätzen, wird das Gewicht der Abwasserabgabe von der Lenkungs- zur Fiskalabgabe verschoben.

Antwort auf die 2. Frage:

Mit dem Verursacherprinzip ist eine grundsätzliche marktwirtschaftliche Ausrichtung des Umweltschutzes begründet. Abgaben geben einen weiteren marktwirtschaftlichen Anreiz zum Umweltschutz. Die stringenten ordnungsrechtlichen Regelungen engen den Rahmen für marktwirtschaftliche Abläufe jedoch sehr stark ein.

Zur Frage 3:

**Wie müssen wir die Rahmenbedingungen weiter verbessern, um die Effizienz bei der Verminderung der Umweltbelastung und der Schonung der Ressourcen zu verbessern?**

Ein wesentlicher Ausgangspunkt für die marktwirtschaftliche Ausgestaltung des Umweltschutzes ist die staatliche **Festlegung von verbindlichen Zielen** und die Schaffung eines ausreichend großen Rahmens, innerhalb dessen es der Wirtschaft überlassen bleibt, den geeignetsten Weg zur Erreichung der Ziele zu wählen. Ein staatlich abgesteckter

Rahmen muß durch die Dynamik des Marktes ausgefüllt werden.

Es müssen insbesondere **Anreize für die Eigeninitiative der Wirtschaft** geschaffen werden, den Umweltschutz im eigenen wirtschaftlichen Interesse zu betreiben und ihn fortzuentwickeln. Bei der Umsetzung der Marktwirtschaft im Umweltschutz ist die Kreativität aller Beteiligten und eine enge Zusammenarbeit verlangt. Es gibt auch hier keine Patentrezepte. Die umfangreiche Palette marktwirtschaftlicher Instrumente muß für die jeweiligen Bereiche differenziert eingesetzt und ausgestaltet werden.

Wir müssen uns auch darüber Gedanken machen, wie wir den elementaren marktwirtschaftlichen Mechanismus „**Angebot und Nachfrage** regeln den Preis“ umsetzen können. Die Nachfrage nach umweltverträglichen Produkten durch den privaten Konsumenten, aber auch der gewerblichen und industriellen Verbraucher veranlaßt die Produzenten zu einem entsprechenden Angebot und die notwendige Umgestaltung seiner Produkte.

Die Aussichten der Produzenten, auf einen entsprechenden Markt zu stoßen, wird sie auch motivieren, von sich aus die Umweltverträglichkeit in die Produktgestaltung einzubeziehen. Auf diese Weise bietet der Umweltschutz auch neue Marktchancen. Der Verbraucher spielt hier mit seiner Nachfrage eine entscheidende Rolle. Die umfangreiche Werbung mit der Umweltverträglichkeit der jeweiligen Produkte verdeutlicht, daß die Wirtschaft diese Lektion bereits gelernt hat.

Ein weiterer marktwirtschaftlicher Ansatz ist das sogenannte **Kooperationsprinzip** zwischen Staat und Wirtschaft. Auf staatliche Reglementierung kann verzichtet werden, wenn umweltpolitische Ziele durch Selbstverpflichtung der Wirtschaft oder durch Vereinbarungen zwischen Staat und Wirtschaft erreicht werden können. Auf diese Weise sind bereits eine Reihe von Umweltproblemen effizient gelöst worden. Insgesamt sind mittlerweile in der Bundesrepublik rd. 30 Vereinbarungen zwischen Staat und Wirtschaft getroffen worden.

Worin besteht der marktwirtschaftliche Ansatz beim Kooperationsprinzip? Die Wirtschaft führt die umweltwirksamen Maßnahmen ohne direkte ordnungsrechtliche Vorgaben auf „freiwilliger“ Basis durch. Hierbei kommt ein Grundprinzip marktwirtschaftlichen Denkens zum Tragen, nämlich sich das Eigeninteresse der Betroffenen zu Nutzen zu machen.

Die Umweltschutzmaßnahme erfolgt nicht absolut freiwillig, sie stellt sich aber als wirtschaftlich zweckmäßig und vorteilhaft heraus. Dies muß aber politisch initiiert werden. In der Regel erfolgen diese „freiwilligen“ Maßnahmen vor dem Hintergrund ordnungspolitischer Maßnahmen, in Form konkreter Entwürfe oder deren Ankündigungen. Im Falle der Verpackungsverordnung werden bestehende Vorschriften durch das Kooperationsvorhaben „**Duales System**“ sogar außer Kraft gesetzt. Hier ist nämlich festgelegt, daß die umfangreichen Rücknahmeverpflichtungen des Handels nicht gelten, wenn die Wirtschaft die Rücknahme der Verpackungen freiwillig organisiert oder bestimmte Verwertungsquoten sicherstellt.

Wir vertreten die Auffassung, daß auf dem Wege der Kooperation Umweltschutz am effizientesten erreicht werden kann. Der Staat gibt verbindliche Ziele vor und überwacht sie, Art und Mittel der



Umsetzung überläßt er der Wirtschaft. Gerade die großen Verwertungsaufgaben können unserer Auffassung nach nur auf diesem Wege erfolgreich und effizient erreicht werden.

Auch die **Umwelthaftung**, insbesondere die verschuldensunabhängige Haftung im Bereich des Immissions- und Bodenschutzes kann marktwirtschaftliche Anreize haben.

In letzter Zeit stehen in der marktwirtschaftlichen Diskussion **Ökosteuern und Abgaben** im Mittelpunkt. Generelle Umweltsteuern, insbesondere einen Umbau des bestehenden Steuersystems, lehnen wir ab, weil

- die notwendige Fortentwicklung des Umweltschutzes damit nicht erreicht werden könnte,
- unnötige Belastungen der Wirtschaft und der Bevölkerung damit verbunden wären,
- eine grundlegende Störung unseres Steuersystems und der öffentlichen Haushalte erfolgte.

Auch spezielle Abgaben sollten wir nur vorsichtig einsetzen. Abgaben sind administrativ festgelegt und insoweit hinsichtlich der marktwirtschaftlichen Mechanismen ebenso unflexibel wie Ge- und Verbote. Sie sind aber marktkonform und können als marktorientierte Instrumente eingesetzt werden.

Eine wesentliche Voraussetzung für einen wirkungsvollen Einsatz von Abgaben ist, daß sie eine Lenkungsfunction haben. Sie müssen für den Abgabepflichtigen einen Anreiz zur Emissionsminderung oder zum umweltverträglichen Verhalten bieten. Dies ist nicht der Fall, wenn hierzu z.B. aus technischen Gründen keine Möglichkeit besteht. Hier wäre die Abgabe einer Fiskalabgabe, mit der lediglich finanzielle Mittel abgeschöpft würden. Dies lehnen wir ab.

Insgesamt sollten wir die Diskussion um die marktwirtschaftlichen Instrumente nicht auf Steuern und Abgaben verengen.

**Weitere marktwirtschaftliche Instrumente** hat Herr Eisenried bereits behandelt: Benutzervorteile, Steuervergünstigungen, Innovations- und Investitionshilfen, Beratungsprogramme.

Ich möchte noch etwas näher auf die Zertifikatsmodelle sowie das Kompensationsmodell eingehen. Ich tue dies auf besonderen Wunsch des Veranstalters, da ein eigener Vortrag hierzu ausgefallen ist. Das Modell für **Emissionszertifikate** geht von folgenden Grundüberlegungen aus:

- Für die einzelnen Schadstoffe werden Gesamtemissionsmengen festgelegt.
- Die Gesamtemissionen werden in Teilmengen aufgeteilt, verbrieft und den einzelnen Emittenten als Emissionsrechte zugewiesen.
- Die Emissionsrechte werden vom Staat in bestimmten Zeitabständen zur Reduzierung der Emissionsmengen abgewertet, d.h. die zur Verfügung stehende Emissionsmenge wird ständig geringer.
- Die Rechte sind übertragbar – frei und über Umweltbörsen handelbar.
- Auf die ordnungsrechtliche Vorgabe des Standes der Technik wird verzichtet.

Als ökonomischer Vorteil dieser Modelle wird eine gesamtwirtschaftliche Optimierung der Reinkosten erwartet. Durch den Handel der Emissionsrechte auf dem freien Markt soll ein Preis für die Emissionen entsprechend deren Knappheit entstehen. Der Knappheitsgrad wird staatlich gesteuert.

Als volkswirtschaftliches Modell erscheint dieser Vorschlag plausibel und marktwirtschaftlich erfolgsversprechend. Aus der Sicht des staatlichen Umweltschutzes bestehen jedoch eine Reihe von Risiken und erhebliche Einschränkungen, die eine Realisierung kaum zulassen.

Ein grundsätzliches Problem entsteht dadurch, daß nur für eine beschränkte Anzahl von Stoffen Immissionswerte bestehen, d.h. aus Gründen des Gesundheitsschutzes maximal zulässige Grenzwerte für den Schadstoffgehalt der Luft. Für die weitaus überwiegende Zahl der Schadstoffe sind Immissionswerte nicht festgelegt. Eine höchstzulässige Schadstoffkonzentration für solche Stoffe, die von nahezu allen Anlagen emittiert werden, kann nach dem Stand der Wissenschaft auch nicht ermittelt werden. Hier kann auf die Beachtung des gesetzlichen Vorsorgegebots, das für sämtliche Emissionen gilt, nicht verzichtet werden. Es bleibt damit nur die Möglichkeit, die Emissionen auf das technisch Unvermeidbare zu begrenzen. Das ist in solchen Fällen das einzige Mittel, den auch grundgesetzlich geschützten Belangen der Allgemeinheit und der Nachbarschaft Rechnung zu tragen. Dies gilt insbesondere für die kanzerogenen Stoffe.

Daher muß das Modell versagen – und zwar selbst dann, wenn die Einhaltung von Immissionswerten zusätzlich gefordert wird. Will man aber auf die Einhaltung des Standes der Technik nicht verzichten, verliert das Modell seinen Sinn. Sein wirtschaftlicher Reiz besteht ja gerade darin, daß der Anlagenbetreiber unter dem Gesichtspunkt der Kostenoptimierung entscheiden kann, ob und wie weit er die Emissionen in seiner Anlage durch Zertifikate abdeckt oder durch technische Maßnahmen begrenzt.

Dies ist der entscheidende Grund für die Immissionsschutzrechtler, dieses Modell aus rechtlichen Gründen abzulehnen.

Die Emissionszertifikate sollen in festzulegenden Zeiten um einen bestimmten Prozentsatz abgewertet werden, um den Stand der Technik voranzutreiben und letztlich eine Verbesserung des Umweltschutzes zu erreichen.

Die Diskussion über den „richtigen“ Entwertungssatz der Zertifikate würde letztlich in die Frage münden, welcher Fortschritt der Emissionsminderungstechnik zu unterstellen ist. Damit leistet aber das Zertifikatsmodell nicht, was ihm zugeschrieben wird, nämlich eine Ausräumung dieses Streitpunktes durch marktwirtschaftliche Instrumente. Genau genommen liefe die staatlich festgelegte Minderungsrate letztlich auch auf eine staatliche Beurteilung des Standes der Technik hinaus. Insoweit bestünde kaum ein Unterschied zu der bestehenden ordnungsrechtlichen Praxis.

Weitere Einwände sind:

- Sachgerechte Abgrenzung von Regionalmärkten insbesondere für komplexe Immissionsverhältnisse ist nicht möglich.
- Die Ableitung der „tolerablen“ Gesamtemissionsmenge aus Immissionswerten der Region, in der die Zertifikate handelbar sein sollen, ist nicht möglich, weil eine Emissionsmenge nicht aus der Immission herleitbar ist.
- Bürokratischer Aufwand zur Überprüfung mindestens ebenso hoch wie bisherigen Überwachungsaufwand.
- Gefahr des Marktmißbrauches.



- Gefahr der politischen Beeinflussung des Marktes stärkere. Reduzierung der jährlichen Gesamtemissionen auf Grund politischer Vorstellungen als technisch möglich.

Beurteilung des Emissionszertifikats durch die Bundesregierung im Jahr 1984:

“Die Prüfungen führten zu dem Ergebnis, daß Zertifikatsmodelle erhebliche praktische Mängel sowie ökologische Risiken aufweisen. Diese Modelle würden sogar mehr Bürokratie erfordern und weniger umweltpolitische Flexibilität bringen. Sie wären allein schon wegen der ökologisch unabdingbaren regionalen Beschränkung potentieller Zertifikatsmärkte und wegen der komplexen Vielzahl der zu berücksichtigenden Schadstoffe nicht funktionsfähig. Sie werden nirgendwo praktiziert. Ein solcher Handel mit Verschmutzungsrechten ist daher auch für unser Land abzulehnen.“

Seither war die Diskussion über die Emissionszertifikate weitgehend auf den Wissenschaftsbereich beschränkt. In jüngster Zeit tauchen sie allerdings in der umweltpolitischen Diskussion wieder auf. In einem im Auftrag des Bundesumweltministers erstellten Gutachtens über die Ansatzpunkte und Instrumente des Umweltschutzes in einer Marktwirtschaft stellen die Professoren SCHNEIDER und HANSMEIER einerseits fest, daß in der praktischen Einführung solcher Lizenzen und ihrer Handhabung die größten Schwierigkeiten lägen, weil ihre scheinbaren Vorteile in dem Maße schwinden, in dem der Staat aus Gründen der Gefahrenabwehr und des Immissionsschutzes dazu gezwungen wäre, den Markt einzuengen. Andererseits stellen sie auch fest, daß Lizenzen am ehesten dort eingesetzt werden könnten, wo es nicht um den kleinräumlichen Schutz der Nachbarschaft gehe, sondern ausschließlich darum, globale Belastungen zu verringern. Das sei etwa bei den Spurengasen der Fall oder bei der Mengensteuerung in geschlossenen Systemen, wie z.B. in kommunalen Abwasseranlagen.

Die Bundesregierung hat sich im Jahr 1984, dem Bericht einer interministeriellen Arbeitsgruppe folgend, für die sogenannte **Kompensationsregelung** ausgesprochen. Dies ist ein weiteres Modell für handelbare Emissionen.

Auch beim Kompensations- oder Ausgleichsmodell wird darauf verzichtet, an jeder Einzelquelle den ordnungsrechtlich festgelegten Stand der Technik zu verlangen. Das Modell geht von folgenden Grundlagen aus:

- Bei den Umweltschutzanforderungen werden die Emissionen mehrerer benachbarter Anlagen zusammengefaßt und eine höchstzulässige Gesamtmenge festgelegt. Es bleibt den Anlagenbetreibern überlassen, wie sie die zulässige Gesamtemission erreichen.
- Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, unabhängig vom Stand der Technik der jeweiligen Anlage, die Emissionen der Einzelanlagen nach Kostengesichtspunkten zu reduzieren. Es findet ein Ausgleich, eine Kompensation, der Emissionen aus den einzelnen Anlagen statt.
- Damit verbunden ist auch ein finanzieller Ausgleich zwischen den Anlagenbetreibern. Der Unternehmer mit hohen spezifischen Mindestkosten emittiert mehr als nach dem Stand der Technik zulässig ist. Für den dadurch entstandenen Kostenvorteil gewährt er dem ande-

ren Unternehmer, der eine überobligatorische Emissionsminderung erbringt, einen finanziellen Ausgleich.

Durch diesen Handel von Emissionen entsteht praktisch ein räumlich eingeschränkter Markt mit entsprechenden ökologischen und ökonomischen Vorteilen:

- Die beteiligten Unternehmen können die für sie insgesamt kostengünstigen Lösungen beim Umweltschutz finden.
- Das Modell kann ohne die beim Zertifikatsmodell bestehenden Nachteile realisiert werden. Es dürfte sogar ein geringerer Verwaltungsaufwand entstehen als beim Ordnungsrecht.
- Es besteht ein Anreiz, den Stand der Technik fortzuentwickeln, und überobligatorische Umweltleistungen zu erbringen.
- Die ökologischen Erfordernisse können durch die Festlegung der Gesamtemissionen sichergestellt werden.

Dieses Modell ist auch zwischen Einzelanlagen eines Großbetriebes, z.B. einer Raffinerie oder eines großen Chemiewerkes realisierbar.

1985 wurde die Kompensation zwischen benachbarten Anlagen gesetzlich zugelassen. Sie hat jedoch bisher keinen durchschlagenden Erfolg, da nach Auffassung der beteiligten Wirtschaft die ordnungsrechtlichen Einschränkungen zu groß und der praktische Vollzug zu zurückhaltend waren. Bemängelt werden insbesondere die zeitliche, räumliche und stoffliche Begrenzung der Kompensationsmöglichkeiten, die Beschränkung auf technische Maßnahmen, d.h. der Ausschluß von stillzulegenden Anlagen sowie der Ausschluß von Neuanlagen. Die jüngste Novelle des Bundes-Immissionsschutzgesetzes hat zwar im Entwurf diese Kritik z.T. berücksichtigt, die Beschränkungen wurden jedoch aufgrund der Beschlüsse des Bundesrates partiell in der endgültigen Gesetzesfassung aufrechterhalten.

### **Wie muß nun der Umweltschutz aus marktwirtschaftlicher Sicht weiterentwickelt werden?**

Der Immissionsschutz und der Gewässerschutz sind hochentwickelt und mit hohen Anforderungen an den Stand der Technik sowie einer dynamischen Fortschreibung und flankiert durch Abgaben für absehbare Zeit ausgereizt. Ich habe bereits auf die Fiskalwirkung der Abwasserabgabe hingewiesen. Diese staatlichen Anforderungen haben nicht nur die Entwicklung entsprechender hochwirksamer Rückhaltetechniken zur Folge, sondern auch eine ökologisch ausgerichtete Entwicklung der Verfahren. Der integrierte Umweltschutz ist ebenfalls eingeleitet und auf den Weg gebracht. Es zeichnet sich auch ein gewisser Strukturwandel im Umweltschutz ab. Es ist zumindest von der Grunderkenntnis her auch in der Wirtschaft unbestritten, daß über die Emissionsreduzierung hinaus ökologische Erfordernisse bereits bei der Konzeption der Produkte und der Planung der Produktionsverfahren wichtige Kriterien sein müssen.

Nicht zuletzt aufgrund der Abfallproblematik und der mangelnden Akzeptanz der Öffentlichkeit bei neuen Beseitigungsanlagen sind die Produkte und Verbrauchsgüter im Zentrum der Umweltdiskussion. Die Rücknahme und Verwertung gebrauchter Güter sind ein Schwerpunkt aktueller Umweltpolitik.

Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß die notwendige Verwertung von Altgütern am effizientesten im Rahmen des Kooperationsprinzips von der Wirtschaft vorgenommen wird. Neben der sachgerechten und effizienten Verwertung hat dies vor allem einen wesentlichen Rückkopplungseffekt auf die Gestaltung der Produkte und die anfallenden Materialien. Dadurch werden auf marktwirtschaftliche Weise recyclingfreundliche Produkte initiiert.

Die mittel- und langfristige Entwicklung des Umweltschutzes mit seiner integrierten Ausgestaltung, der auch ökologisch orientierten Verfahren und Produkte bewegt sich weitgehend im Vorsorgebereich. Fragen der Gefahrenabwehr und des Gesundheitsschutzes werden in der Regel nicht berührt. Direkte ordnungsrechtliche Einzelregelungen sind daher nicht veranlaßt.

Die notwendige, auch ökologisch begründete, umweltverträgliche Weiterentwicklung der Wirtschaft – manche sprechen vom notwendigen **Strukturwandel der Wirtschaft** – betreffen Bereiche und Maßnahmen, die ureigenste Aufgaben der Wirtschaft sind. Diese können die Unternehmen schon aufgrund ihres technologischen Know-hows, ihrer ingenieurmäßigen Kreativität und ihrer wirtschaftlichen Verantwortung selber am effizientesten lösen. Die vorzunehmenden Maßnahmen berühren Marktabläufe und Wettbewerbsfragen. Sie betreffen Bereiche, die in unserer Wirtschaftsordnung primär durch **unternehmerische Entscheidungen** und den Markt gestaltet werden. Einseitige ordnungsrechtliche Anforderungen und Eingriffe in diesen sensiblen Wirtschaftsbereichen können schwere gesamt- und einzelwirtschaftliche Nachteile zur Folge haben. Der Staat sollte daher in seiner Umweltpolitik nicht das Ordnungsrecht mit Einzelregelungen einsetzen, sondern primär die Wirtschaft und die Einzelunternehmen durch Zielvorgaben fördern.

Die Wirtschaft und die Unternehmen sollen und müssen bei der Weiterentwicklung des Umweltschutzes und deren marktwirtschaftlicher Ausgestaltung eine wesentliche Rolle spielen.

Die Erfordernisse des Umweltschutzes und die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen werden bei den unternehmerischen Planungen, bei der Entwicklung von Produkten, bei der Gestaltung der Herstellungsverfahren und bei der Wahl der Einsatz- und Betriebsstoffe sowie -materialien berücksichtigt werden müssen. Auch aus wirtschaftlichen Gründen werden ökologische Gesichtspunkte ein Bestandteil der betriebswirtschaftlichen Grundlagen sein müssen, wie Arbeit, Kapital und Rohstoffe. Insgesamt wird es bei der technologischen Weiterentwicklung notwendig sein, bereits die Entstehung von schädlichen Auswirkungen von Produktionen und Produkten zu verhindern.

Die Wirtschaft hat diese Aufgabenstellung angenommen. Jeder, der die wirtschaftspolitische Diskussion auch im Bereich der Verbände verfolgt, weiß, daß die Unternehmen die Zeichen der Zeit

erkannt und dieses Feld besetzt haben. Die inzwischen geflügelten Vokabeln

- Umweltschutz ist Bestandteil des Unternehmenszieles
- Umweltmanagement
- Umweltschutz ist Chefsache
- Eigenverantwortung und Initiative im Umweltschutz
- Umweltvorsorge – Check in den Unternehmen

werden nicht nur in Festtagsreden genannt, sondern im einzelnen angegangen und umgesetzt.

Die Wirtschaft steht gleichwohl in der öffentlichen Meinung im Hinblick auf den Umweltschutz nicht selten im Mittelpunkt der Kritik. Es wird ihr vorgeworfen, Umweltschutz nicht rechtzeitig oder unzureichend zu betreiben. Hierbei werden die vielfach hohen Anstrengungen der Wirtschaft übersehen oder nicht zur Kenntnis genommen. Auch besteht in der Öffentlichkeit eine grundsätzliche Diskrepanz zwischen wünschenswerten Zielvorstellungen einerseits sowie zeitlicher und technischer Realisierbarkeit dieser Ziele andererseits. Hinzukommt eine rasche Entwicklung ökologischer Erkenntnisse, die zu entsprechender Meinungsbildung der Öffentlichkeit führt.

So muß uns auch bewußt sein, daß die neuen Vorstellungen des Umweltschutzes erst seit relativ kurzer Zeit entwickelt werden und gerade erst Eingang in die **Meinungsbildung der Unternehmen** gefunden haben. Sie stellen an die Unternehmer hohe Anforderungen und erfordern technisch, organisatorisch und unternehmerisch vielfach tiefgreifende Veränderungen in den Einzelbetrieben und wirtschaftlichen Abläufen. Die konkrete Umsetzung der umweltorientierten Unternehmensführung und **der produkt- und produktionsintegrierte Umweltschutz** ist nicht von heute auf morgen möglich und erfordert Zeit. Wir sollten daher bei all diesen Überlegungen die Zeitachse nicht außer Acht lassen.

Eine weitere Voraussetzung ist, daß die Umweltschutzmaßnahmen und die ökologische Ausgestaltung der Wirtschaftsprozesse in das gesamtunternehmerische Ziel eingebettet werden müssen, nämlich wirtschaftlich zu produzieren. Isolierte und einseitige freiwillige Umweltschutzleistungen, die bei dem bereits bestehenden hohen Umweltschutzniveau zur Verdrängung vom Markt führen würden, nützen weder der Volkswirtschaft noch dem Umweltschutz.

Zur Realisierung eines wirksamen Umweltschutzes sind die Leistungsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit der Einzelunternehmen und der Gesamtwirtschaft unerläßlich.

#### Adresse des Verfassers:

Ministerialrat  
Dr. rer.nat. Emil Hadamitzky  
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft  
und Verkehr  
Prinzregentenstr. 28  
8000 München 22

# Die ökologische Dimension in Wirtschaft und Politik

Stefan Zundel\*

Gestatten Sie mir, daß ich das Thema dazu nutze, eine Art Zwischenbilanz des gegenwärtigen Standes der Umweltpolitik in der Bundesrepublik zu versuchen und ein paar Trends zu beschreiben, von denen ich persönlich glaube, daß sie bedeutsam sind und in der Zukunft noch an Bedeutung zunehmen werden.

**1. Meine erste These**, mit der ich sie in mein Thema einführen möchte, lautet: Vermutlich gibt es im öffentlichen Diskurs der Bundesrepublik kein Wort, das häufiger benutzt wird, als *das Wort Ökologie*. Es wird nach wie vor gerne als politischer Kampfbegriff von Grünen und ökologiebelegten Bürgerinitiativen gebraucht. Es ist aber ebenso *Standardvokabel* einer jeden politischen Sonntagsrede in der Bundesrepublik. Politiker und Politikerinnen, die nicht einer verantwortungsbewußten Umweltpolitik das Wort reden, wird man in der Bundesrepublik kaum finden. Auch kein Verbandsvertreter läßt sich heute noch das ökologische Bewußtsein absprechen, wenn es um die Vertretung seiner genuinen Verbandsinteressen geht. Und jede große Firma, die etwas auf sich hält, hat schon in ihren Anzeigen das schmückende Attribut ökologisch auf ihre Produkte und Dienstleistungen gepappt.

Soviel Konsens stimmt verdächtig. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß sich der inflationäre Gebrauch des Wortes Ökologie wie Zuckerkwatte über die realen Konflikte unserer Gesellschaft gelegt hat. Wir nehmen an einem Sprachspiel teil, in dem solche Formulierungen wie das „thermische Recycling“ für „Müllverbrennung“ geprägt werden. Oder ein anderes Beispiel: Im Umweltbericht der Bundesregierung 1990 firmiert das Wachstum der privaten und öffentlichen Ausgaben für den Umweltschutz als Ausweis einer erfolgreichen Umweltpolitik – so als ob die Kostenexplosion im Gesundheitswesen ein Beweis für eine vorsorgende Gesundheitspolitik wäre.

Daß es mit dieser Einigkeit in umweltpolitischen Fragen doch nicht so weit her ist, mögen Ihnen zwei Zitate veranschaulichen:

„...nicht nur das menschliche Elend im Süden auch die enormen sozialen Probleme im Osten sollten uns überprüfen lassen, ob wir die berechtigte Pflege unseres Naturgartens nicht vorübergehend in ihrer Intensität etwas zurücknehmen - und sei es aus dem egoistischen Motiv, diesen vielerorts wieder aufblühenden Garten künftig nicht mit Stacheldraht und Grenzsoldaten gegen Eindringlinge aus Ost und Süd verteidigen zu müssen. Längst wissen wir, daß jede Mark, die im

Osten in den Umweltschutz investiert wird, wesentlich mehr für den globalen Naturerhalt bringt, als der Aufbau noch wirksamerer Reinigungsanlagen für Abluft und Abwasser im Westen. Es ist fatal, wenn in Brasilien der Eindruck entsteht, wir spendierten Milliarden für den Erhalt des Regenwaldes, während die Kinder des Landes elend in der Gosse umkommen. Ohne sozialen Frieden gibt es keinen wirksamen Umweltschutz, es sei denn, man verteidigte den Urwald mit Gewalt gegen Brandroder, die um ihre Existenz kämpfen. Deshalb muß der Schutz des Menschen Vorrang haben vor dem Naturschutz.“ (Hans Schuh in der „Zeit“ vom 21. Juni 1991, S.74)

„Richten wir den Blick lieber in die Zukunft. Aber auch da schlagen weit mehr als die guten Taten die ökologischen Untaten zu Buch. Zum Beispiel nach einer Hauruckplanung die sogenannte „Küstenautobahn“ von Lübeck nach Stettin im Weichbild der vorpommerschen Ostseeküste, nur eine von sieben (!) in den neuen Ländern geplante, mit einem Gesamtvolumen von 23 Milliarden Mark. Sie wird Natur fressen wie kaum eine andere zuvor und Lawinen aus Blech und Menschen an die Strände und in die Wälder, an die Ufer und in die Dörfer der Boddenlandschaft schwemmen.“ (Horst Stern in der „Zeit“)

Hier haben wir gleichsam in zwei sprachlichen Mikrokosmen einige Themen beisammen, die kontrovers diskutiert werden. Zum einen die Behauptung, daß vor dem Hintergrund der globalen Bevölkerungsentwicklung und der weltweiten sozialen Konflikte eine Relativierung der Umweltpolitik in der Bundesrepublik angebracht sei. Ökonomisch gesprochen: Der Aufwand, den wir in der Bundesrepublik treiben, stellt vor diesem Hintergrund eine *Fehlallokation* dar. Zum anderen die Behauptung, wengleich hier nur angedeutet, daß die Vereinigung der beiden deutschen Staaten zur Wiederholung aller ökologischen Sündenfälle verleitet, die wir in der alten Bundesrepublik gerade überwunden glaubten. Die neuen Bundesländer sind gleichsam die Hintertür für diejenigen gesellschaftlichen Kräfte, die sich an einem roll back der Umweltpolitik versuchen.

Es lohnt sich wohl, genauer hinzusehen.

**2. Ein Blick in die Wissenschaft der Ökologie** ist manchmal recht lehrreich. Die moderne Ökologie versteht sich als Systemforschung und nicht als Morawissenschaft. Sie kann uns etwas über die Funktionsbedingungen ökologischer Systeme sagen, nicht aber, ob wir diese Systeme erhalten und bewahren, respektive wie wir uns zu den Funktionsbedingungen einzelner Systeme verhalten wollen.

Meine **zweite These** ist deshalb ein *Plädoyer für eine sprachliche Differenzierung*: Wir sollten unterscheiden zwischen einem Ökologiebegriff wissenschaftlicher Provenienz im angedeuteten Sin-

\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.

ne und einem Begriff, den man mit aller Vorsicht vielleicht politische Ökologie nennen könnte. Politische Ökologie meint vor allem zwei Herausforderungen: Zum einen die Bewahrung der Natur als Eigenwert. Diese Aufgabenstellung ist unzweifelhaft metaphysischer Herkunft, ja sie hat religiöse Quellen. Das macht sie darum nicht indiskutabel, weil letztlich alle unsere Überzeugungen metaphysische Bestandteile enthalten. Aber in einer modernen demokratischen und pluralistischen Gesellschaft können solche Moralvorstellungen nicht par ordre de mufti verordnet werden. Auch für sie muß argumentiert und müssen Mehrheiten organisiert werden.

Zum anderen gibt es die Herausforderung der dramatisch verschärften Nutzungsansprüche an ökologische Systeme, verursacht durch Bevölkerungswachstum und die moderne Industriekultur. Ich möchte die vorhandenen Probleme keineswegs verharmlosen, wenn ich für eine solche Sprachregelung plädiere. Ich bin allerdings der Überzeugung, daß die Antwort auf diese beiden Herausforderungen wesentlich leichter fällt, wenn man sie in erster und in letzter Instanz als *Konflikte um menschliche Werthaltungen und menschliche Interessen* begreift.

**3.** Vor diesem Hintergrund wird meine **dritte These** möglicherweise etwas verständlicher: die beiden bezeichneten ökologischen *Herausforderungen* richten sich vor allem *an unser kulturelles Selbstverständnis*.

Mich hat die „fünf vor Zwölf“ Metaphorik immer etwas befremdet, denn ich habe wenig Zweifel, daß es noch lange Zeit Menschen auf diesem Planeten geben wird. Die Fähigkeit des Menschen ökologische Nischen zu besetzen, ist groß, größer sicherlich als die der allermeisten konkurrierenden Arten. Man muß sich jedoch vor einer naturwissenschaftlich verengten Sicht der Dinge hüten. Bevor das Ende der Gattung naht, stehen eine ganze Reihe von Wertvorstellungen zur Disposition, die uns lieb und teuer sind.

Ich gebe Ihnen ein Beispiel. Dasjenige Entwicklungsland, das noch immer die eindrucksvollsten Erfolge bei der Geburtenkontrolle vorzuweisen hat, ist China. Die Methoden, mit denen diese Kontrolle vorgenommen wird, sind zweifelsohne nicht zimperlich. Die Palette reicht von überaus harten sozialen Sanktionen bis hin zu vereinzelt Fällen der Zwangsterilisation. Durchaus ernstzunehmende Bevölkerungswissenschaftler versichern, daß deshalb die Einführung der Demokratie in China eine Bevölkerungskatastrophe auslösen würde; solche drakonischen Maßnahmen sind nämlich unter demokratischen Verhältnissen schwer vorstellbar, weil sie nicht mehrheitsfähig sind. Liegt also eine Art trade-off zwischen Bevölkerungskontrolle und Demokratie vor?

Man braucht allerdings nicht bis nach China zu reisen, um diese These von der kulturellen Dimension des sogenannten Ökologieproblems zu erhärten. Wenn man beispielsweise die PKW-Dichte in der Bundesrepublik auf die ganze Welt hochrechnen würde, gäbe es annähernd 2,5 Mrd. private Kraftfahrzeuge. Rechnet man den CO<sub>2</sub>-Ausstoß analog, dann gäbe es statt 2 Mrd. Tonnen etwa 10 Mrd. Tonnen.

Natürlich sind solche Berechnungen ein Stück weit naiv; aber es führt wohl kein Argument an der simplen Einsicht vorbei: der Konsumstil, den wir noch immer praktizieren, ist nicht universalisierungsfähig. Wir können der Bevölkerung in der dritten Welt nicht den gleichen Stoff- und Energieumsatz pro Kopf der Bevölkerung zubilligen wie uns in den reichen Ländern des Nordens, ohne eine globale Katastrophe heraufzubeschwören. Es gehört zu den Paradoxien einer modernen Wohlstandsgesellschaft, daß der amerikanische Lebensstil selbst im Hinterland von Sumatra – wie ich mich selbst überzeugen konnte – als erstrebenswertes positionelles Gut gilt, aber gleichzeitig der Mehrheit der Weltbevölkerung vorenthalten werden muß, um für eine Minderheit realisierbar zu sein.

Hinzu kommt: Allzu krasse Verteilungskonflikte stellen Demokratien vor eine harte Probe. Das gilt nicht nur nach innen, sondern auch nach außen. Absolute und durch Bevölkerungswachstum bedingte relative Ressourcenverknappung wird in Zukunft noch viel mehr als heute ein Treibsatz für weltweite Migrationsbewegungen sein. Ich kann mir schwer vorstellen, daß wir in der Bundesrepublik demokratische Verhältnisse, so wie wir sie kennen, aufrecht erhalten, während rings um die EG eine große Mauer gezogen wird.

**4.** Meine **vierte These** schließt sich an diese Überlegungen an: die bundesrepublikanische Umweltpolitik scheut einen echten Einschnitt in unsere Lebens- und Konsumgewohnheiten wie der Teufel das Weihwasser. Wir unternehmen alles, und das ist gewiß nicht wenig, um nicht vor das *Problem der Revision unseres Lebens- und Konsumstils* gestellt zu werden.

Zieht man den Maßstab einer Entkoppelung von Wachstum einerseits und Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung andererseits heran, ist die bundesdeutsche Umweltpolitik, zumindest was die alten Länder anbelangt, durchaus auf einer Reihe von Gebieten erfolgreich.

Einige Zahlen belegen das: die Schwefeldioxidemissionen sind von 1982 bis 1989 in den alten Ländern um 1,8 Mio. Tonnen auf 1,05 Mio. Tonnen pro Jahr zurückgegangen. Die Stickstoffoxidemissionen sind seit 1982 annähernd konstant und fluktuieren um 2,8 Mio. Tonnen pro Jahr. Die Kohlenmonoxidemissionen sind von 9,8 Mio. Tonnen pro Jahr 1982 auf 8,45 Mio. Tonnen pro Jahr 1989 zurückgegangen. Die Staubemissionen waren bis 1989 auf 0,53 Mio. Tonnen zurückgegangen, der niedrigste Wert seit 1966. Ähnlich verhält es sich mit flüchtigen organischen Verbindungen. Kein Wunder, daß dieses Feld der Umweltpolitik gerne und häufig vorgezeigt wird. Die Bundesregierung ist auf diesem Gebiet in der Tat weltweit an führender Stelle.

Charakteristisch für dieses relativ erfolgreiche Feld der Umweltpolitik ist allerdings, daß es die Wohlfahrtsposition von niemandem in der Bundesrepublik wirklich beeinträchtigt hat. Im Gegenteil: die Filtertechnologien haben sich als Wachstumsmarkt entpuppt. Ihre Entwicklung hat erheblich dazu beigetragen, daß der Slogan „Umweltschutz schafft Arbeitsplätze“ mit Leben gefüllt werden konnte. Nicht unwahrscheinlich, daß sich hier auch eine Exportchance bietet, sollten dereinst



einmal bundesdeutsche Emissionsmaßstäbe EG-Recht werden.

Man kann diese Entwicklung sicher nur begrüßen. Ein gewichtiges **Aber** ist dennoch anzumerken, gibt es doch Gebiete der Umweltpolitik, die sich ganz anders ausnehmen. Ein prominentes Beispiel ist der private Fahrzeugverkehr. Seit 1970 hat sich der private Fahrzeugbestand in der Bundesrepublik fast verdoppelt. Mit weiteren Zuwächsen nicht nur in den neuen Bundesländern wird gerechnet. Nicht weniger als 92 % des Personenverkehrs der alten Bundesländer werden von PKW und Omnibussen bewältigt; 6% durch die Eisenbahn und 1 % durch U-, S- und Straßenbahn. Die Verhältnisse in den neuen Bundesländern drohen sich diesen Proportionen in rasender Geschwindigkeit anzugleichen.

Die Auswirkungen auf unsere Umwelt, aber auch auf unsere ureigene Lebensqualität brauche ich Ihnen nicht zu beschreiben. Sie sind für uns alle tagtäglich erfahrbar. Dennoch berührt schon die drohende Einführung eines Tempolimits von 100 km/h offensichtlich eine Tabuzone. Selbst dieser geringfügige Einschnitt in unsere Konsumgewohnheiten, der vermutlich nicht einmal die Majorität der privaten Verkehrsteilnehmer ernsthaft berührt, ist bis heute nicht durchsetzbar, obwohl es an Anläufen dazu wahrlich nicht gefehlt hat.

Es wäre ein interessantes Gedankenexperiment, wollte man die Erfolge und Mißerfolge der bundesdeutschen Umweltpolitik auf einer Skala verorten. Ich wäre alles andere als überrascht, wenn sich am Skalenende der Mißerfolge vor allem diejenigen Felder befinden, die tiefe Einschnitte in unsere Lebensgewohnheiten verlangen.

**5. Meine fünfte These** lautet: Zu einem gewissen Strukturkonservatismus der modernen Lebensgewohnheiten gesellt sich ein korrespondierender Strukturkonservatismus *auf Seiten der Produzenten*. Es hat sich noch nicht überall herumgesprochen, daß nicht mehr nur die industriellen Prozesse sondern auch die industriellen Produkte umweltpolitischen Handlungsbedarf anzeigen.

Zu den erfreulichen Erfahrungen, die ich im letzten Jahr machen durfte, gehört, daß auch ein Institut wie das unsere, das eine ökologiebewegte Vergangenheit hat, durchaus dialogfähig ist mit allen relevanten gesellschaftlichen Akteuren, ganz gleich welcher Partei sie angehören oder welchem Verband sie zuzurechnen sind. Auffällig war allerdings, daß das Bemühen um ein ökologisches Wirtschaften auf Seiten der Unternehmerschaft dort eine Grenze findet, wo nicht nur die Produktionsprozesse und vorhandene Produkte ökologisch optimiert werden sollen, sondern das Produkt selbst zur Diskussion steht.

Auch hier ist die Automobilindustrie wieder ein instruktives Beispiel. Bekannte Beispiele der Prozeßoptimierung sind: Einführung wasserlöslicher Lacke, Einführung von recyclingfähigen Kunststoffen und eine möglichst umweltfreundliche Entsorgung von Altfahrzeugen. Auch wenn hier sicher nicht alles Gold ist, was im milden Licht von manchen Hochglanzbroschüren so erscheint, ist doch ein ernsthaftes Bemühen deutlich erkennbar.

Sobald es jedoch um das Produkt selbst geht, bewegt man sich schnell auf dem Minenfeld der sym-

bolischen Ersatzhandlungen. Die letzte Automobilausstellung in Frankfurt hat es deutlich gezeigt. Neben der üblichen Steigerung der PS-Zahlen waren dort eine Reihe von Elektroautos zu besichtigen, die mit dem Attribut „Öko“ geschmückt wurden. Kein einziges dieser Fahrzeuge hätte auch nur eine ernsthafte Energiebilanzierung überstanden. Auch andere Zeichen weisen in die verkehrte Richtung. So verbrauchen sowohl der neue Golf als auch die neue S-Klasse von Mercedes wieder mehr Benzin im Drittmix als ihre jeweiligen Vorgängermodelle.

Den deutschen Automagern ist natürlich nicht verborgen geblieben, daß in vielen deutschen Großstädten der Verkehrsinfarkt droht. Sogenannte integrierte Verkehrskonzepte sind das neue Zauberwort. Etwas böswillig aber eben auch nur *etwas* böswillig besagen solche Konzepte, daß gerade soviel des privaten Verkehrsaufkommens auf andere Verkehrsträger umgelenkt werden soll, daß der Verkehr wieder flüssig läuft, so daß das Autofahren und damit auch der Autokauf weiter attraktiv bleibt.

Eines unserer verkehrspolitischen Dilemmata besteht aber darin, daß der Schienenverkehr zur Zeit nur einen Bruchteil des Personen- und Gütertransportes aufnehmen kann, der gegenwärtig über die Straße abgewickelt wird. Selbst wenn also der politische Wille anders wäre, als er gegenwärtig ist, würde sich zunächst einmal nur wenig ändern können. Wenn auf dieses Problem die Energie, die Zeit und das Geld aufgewendet würde, das gegenwärtig in die vergebliche ökologische Optimierung des Automobils gesteckt wird, wären wir einen großen Schritt weiter. Das setzt aber bei den Entscheidungsträgern eine *Funktionsorientierung statt einer Produktorientierung* voraus. Und daran mangelt es nicht nur in der Automobilindustrie ganz erheblich.

**6.** Daß wir in der Bundesrepublik zaghaft an die Produktkritik herangehen, hat auch noch einen anderen Grund. In Form einer **These** ausgedrückt: *Umweltpolitik wird schwieriger, je mehr wir über ökologische Zusammenhänge wissen.*

Ein kleines Beispiel gibt Ihnen einen Geschmack des Problems. Vor geraumer Zeit wurden Reinigungsfirmen wegen des Gebrauches von Waschbenzin heftig kritisiert. Die Produktalternative war Perchloräthylen. Wie man mittlerweile weiß, ist Per kaum weniger bedenklich als Waschbenzin; Reinigungen, die neben Lebensmittelläden angesiedelt waren, wurden verschiedentlich in Berlin aus diesem Grunde geschlossen. Mittlerweile wird wieder überlegt, ob Waschbenzin nicht doch die bessere Alternative sei.

In großem Maßstab findet sich eine ähnliche Argumentationsfigur in der erneut aufgeflamten Debatte um Atomkraftwerke. Ist es möglicherweise sinnvoll, das Risiko der Atomenergie zu tolerieren, wenn man weiß, daß auf diese Weise der (befürchtete) (Anm. d. Red.) Treibhauseffekt zurückgeschraubt werden kann – so lautet hier die einschlägige Frage. Auch wenn ich diese Frage noch immer eindeutig mit Nein beantworten würde, so kann sie durchaus als typisch gelten für eine Reihe durchaus interessanter Überlegungen.



Ein anderes Beispiel. Die Kosten für moderne Rauchgasentschwefelungsanlagen belaufen sich mittlerweile auf dreistellige Millionenbeträge. Fast jede Mark, die dort investiert wird, hat einen Gegenwert in Form von Stahl, Beton, Buntmetallen, Kunststoffen etc. Diese Stoffe definieren ihrerseits einen erheblichen Umweltverbrauch und die Frage muß erlaubt sein, ob der Nutzen, den eine solche Anlage stiftet, diesen Aufwand rechtfertigen kann.

Wirklich kompliziert wird es aber, wenn wir uns mit der Frage der Substitute für chemische Produkte beschäftigen müssen. Denken Sie an die Problematik der Ersatzstoffe für FCKWs in Kühlanlagen. Welche Wirkungen die FCKWs haben, wissen wir zu unserem Leidwesen zu Genüge, welche Wirkungen die Ersatzstoffe haben, ahnen wir wohl nur.

Ich möchte an dieser Stelle nicht mißverstanden werden. Solche und ähnliche Fragen signalisieren zunächst einmal auch einen Differenzierungsgewinn. Es kann der Umweltpolitik in der Bundesrepublik nur gut tun, wenn sie nicht unter dem Eindruck und dem Diktat des Schadstoffes des Monats geführt wird. *Schwieriger wird eine konsequente Umweltpolitik, weil auch sie wie jede andere Politik die plakative Formel braucht*, um in der Öffentlichkeit durchsetzbar und mehrheitsfähig zu sein. Schließlich werden wir auch in Zukunft von einem aufgeklärten Bürger nicht verlangen können, daß er sich durch das komplizierte Datendickicht einer auch nur halbwegs anspruchsvollen Ökobilanz hindurcharbeitet.

7. Ich hatte eingangs schon die Auffassung erwähnt, daß ein konsequenter Umweltschutz in der Bundesrepublik im Vergleich zu den erforderlichen Maßnahmen in der Südhemisphäre und in den ehemaligen Ostblockstaaten *möglicherweise eine Fehlallokation* knapper Mittel darstellt. Man kann dieses Argument noch durch ein weiteres verschärfen. Die ökonomischen Multiplikatoreffekte, die Umweltschutzmaßnahmen üblicherweise haben, stehen ja immer auch für Umwelt- und Ressourcenverbrauch. Umweltschutz schafft Arbeitsplätze, ist aus dieser Sicht also eine zweiseitige Formel.

Diese Argumentation ist stimmig, wenn wir sie auf die sogenannte end-of-the-pipe-Technologie beziehen. In der Tat gilt hier die Regel, daß jeder zusätzliche Prozentpunkt Umweltqualität mit überproportionalen Kostensteigerungen erkauft werden muß. Trotzdem – und das ist meine **siebente These** – erscheint diese Art von Ressourcentransfer als eine *Fortsetzung der oben initiierten Umweltpolitik mit außenpolitischen Mitteln*.

Sicherlich kann man die Umweltsanierung der Dreckschleudern in Süd und Ost nur begrüßen. Aber unterstellt diese politische Orientierung nicht schon, daß die Länder in Osteuropa und die Entwicklungsländer auf den industriepolitischen Trampelpfad folgen, die die Länder des reichen Nordens vor ihnen gegangen sind? Der weltweite Verkauf von Filteranlagen, Katalysatoren oder Müllverbrennungsanlagen macht ja nur Sinn, wenn es Schadstoffe gibt, die weggefiltert werden müssen, Autos, deren Abgase gereinigt werden müssen, und Abfall der „thermisch recycelt“ werden muß.

8. Ein Einwand gegen diese siebte These liegt nahe. Der Kompaß der weltweiten Migrationsbewegungen der sogenannten „Wirtschaftsflüchtlinge“ zeigt deutlich nach Norden; er signalisiert damit auch, wo gegenwärtig das dominante Lebensmodell lokalisiert ist. Analog zeigt der Kompaß der inneren Wanderungsbewegung in der neuen Bundesrepublik nach Westen. Kann man unter diesen Bedingungen erwarten, daß in Entwicklungsländern und Schwellenländern andere Entwicklungsrichtungen eingeschlagen werden als bei uns?

Ich bin kein Phantast; realistischere Weise muß man auf diese Frage wohl die Antwort geben: auf absehbare Zeit vermutlich nicht. Dafür sprechen vor allem drei Gründe: Erstens sind alle diese Länder Bestandteil eines Weltmarktzusammenhangs, der in kaum zu unterschätzender Weise die Entwicklungsmöglichkeiten präjudiziert. Zweitens ist die Auflösung der traditionellen Sozialgemeinschaften überall auf der Welt so weit fortgeschritten, das nirgendwo eine Alternative sichtbar ist, die sich gegenüber dem american way of life behaupten könnte. Und drittens kennt die soziale Not bekanntlich kein Gebot. Die naheliegendsten Handlungsalternativen sind unter solchen Bedingungen immer die Besten, und das sind nun einmal diejenigen, die der Weltmarkt bietet.

*Diese Überlegungen sprechen dafür, daß die entscheidenden Impulse für eine ökologische Wirtschaft von den reichen Industrienationen ausgehen müssen.*

9. Die Bundesregierung hat in ihrem Umweltbericht lobend herausgehoben, daß die privaten und öffentlichen Ausgaben für den Umweltschutz in den letzten Jahren deutlich schneller gestiegen sind als das Bruttosozialprodukt. Man kann eine solche Information lesen als Erfolgsindikator. Sie zeigt, wieviel uns der Umweltschutz mittlerweile wert ist. Man kann sie aber auch deuten als Ausdruck eines Teufelskreises: die sogenannten Defensivausgaben, die getätigt werden, um die Folgen des Wachstums abzufedern, laufen dem Wachstum davon. Und der Punkt ist absehbar, gerade in der Bundesrepublik, wo die Grenzen der öffentlichen Haushalte erreicht sein werden. (So gesehen ist der Ruf nach Allokationseffizienz sehr verständlich.)

Spätestens die angespannte Haushaltslage wird zum Umdenken zwingen. Die Alternativen liegen theoretisch vergleichsweise klar auf der Hand: wenn die industrielle Struktur und das private Konsummodell unangetastet gelassen werden, wird der Umweltschutz in der Bundesrepublik stagnieren – finanziell ebenso wie hinsichtlich der Gesetzgebung. *Fortschritte sind dann nur noch dort zu erwarten, wo die Funktionsbedingungen des Industriesystems in Frage gestellt sind*. Daher ist es wohl auch kein Zufall, daß gerade die Abfalldiskussion die Gemüter so bewegt. Der Müll droht buchstäblich den Wirtschaftskreislauf zu verstopfen.

Oder aber und das ist eine andere Alternative: es wird der Versuch gewagt, den oben beschriebenen Teufelskreis zu durchbrechen. Das setzt voraus, daß *ökologische Allokationseffizienz* nicht erst dann geltend gemacht wird, wenn es um die Beseitigung der unerwünschten Folgen unseres

industriellen Systems geht, sondern bereits dort, wo die *Weichen für die neuen Industrieentwicklungslinien* gestellt werden.

Industriepolitik in diesem Sinne ist traditionell gerade unter Ökonomen anrühlich, steht sie doch unter dem Vorbehalt, einen unzulässigen Eingriff in das Marktgeschehen darzustellen. Ich halte dieses Argument für vorgeschoben. Kein einziger der Industriezweige, die uns heute soviel Kopfschmerzen bereiten – die Chemieindustrie, die Automobilindustrie oder die Atomindustrie, um nur einige zu nennen –, hätten die Bedeutung, die sie heute haben, ohne massive Eingriffe des Staates. Ich vermag nicht einzusehen, warum wir nun, wenn es um den Umweltschutz geht, päpstlicher sein sollen als der Papst.

**10.** Gestatten Sie mir *zum Schluß eine skeptische Bemerkung*. Für alle ökologischen Probleme, die

uns heute so beschäftigen, wird es eine Lösung geben und sei es auch nur die des Nichtstuns. Einige werden überraschend sein; andere höchst unerfreulich. Nicht wenige Entwicklungsszenarien laufen auf eine moderne Spielart des Sozialdarwinismus hinaus. Wenn wir das nicht wünschen, wird *unsere Fähigkeit zum Teilen* noch auf eine harte Probe gestellt werden.

**Anschrift des Verfassers:**

Dipl.-Volkswirt Stefan Zundel  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung  
(IÖW) GmbH  
Giesebrechtstraße 13  
1000 Berlin 12



# Internationalisierung des Umweltschutzmanagements

Rudolf J. Lauff\*

## Internationalisierung des Umweltschutzmanagements als Wachstumsvoraussetzung

Umwelt ist neben Arbeit und Kapital inzwischen zu einem dritten Produktionsfaktor geworden. Während sich seit Ende des 2. Weltkrieges der Übergang vom Kapitalismus zur sozialen Marktwirtschaft vollzog, wodurch immer breitere Bevölkerungskreise zu kaufkräftigen Nachfragern wurden, stehen wir seit einigen Jahren vor der Notwendigkeit, neben die soziale Abfederung der Marktwirtschaft die ökologische zu stellen.

Von dem Erfahrungswert ausgehend, daß eine gute Ökonomie ökologisch sein muß, muß im Umkehrschluß eine gute Ökologie auch ökonomisch sein. Widersprüche zwischen Ökologie und Ökonomie lassen sich nur bei oberflächlicher Betrachtung konstruieren, denn unternehmerische Verantwortung bedeutet letztlich Langfristsicherung der Funktionsfähigkeit des Unternehmens und dies schließt zwangsläufig den Umweltschutz mit ein. Dementsprechend hat sich neben dem Produktmanagement und dem Marketing inzwischen auch das Umweltmanagement zu einem bedeutenden unternehmensstrategischen Bereich mit Chefsache-Qualität gemausert. Im Unterschied zu manchen Politikern sehen die Unternehmen Umweltschutz nicht als Wachstumsgrenze sondern eindeutig als Wachstumsvoraussetzung.

Diese Unternehmensphilosophie hat jedoch noch keineswegs in allen Unternehmen geschweige denn in allen Ländern Eingang in die tägliche Unternehmenspraxis gefunden. Dabei dürfen wir auch nicht übersehen, daß intensivierter Firmenumweltschutz in *einem* Land international gesehen zu Wettbewerbsverzerrungen führen kann und oft genug bereits geführt hat.

Sobald ein Unternehmen die Zeichen der Zeit erkannt hat und bereit ist, für mehr Umweltschutz in der Produktion oder beim Produkt zwangsläufig höhere Kosten auf sich zu nehmen, läuft es Gefahr, im Wettstreit mit der weltweit wachen Konkurrenz auf die hinteren Plätze verwiesen zu werden. Dies geschieht insbesondere dann, wenn die Konkurrenz weniger kostenträchtige Rücksichten auf die Umwelt nimmt und sich hochentwickelte und teure umweltschonende Technologien erspart.

Der preisbewußte Verbraucher alten Stils kauft in der Regel das billigere Produkt; das umweltschonende, aber teurere bleibt im Regal. Wenn man nicht will, daß die Umweltschutzbestimmungen eines Landes zum Eigentor für die heimische Industrie werden, dann ist darauf zu achten, daß sich

die Umweltschutzvorschriften und deren Anwendung bei den wichtigsten Konkurrenten ähnlich entwickeln.

Jeder Vorreiter im Umweltschutz riskiert, vom Markt verdrängt zu werden, das heißt, die Saubermänner müssen aufgeben, während die weniger umweltschonend Produzierenden überleben. Auf der Strecke bleibt dabei die Umwelt.

Mehr Umweltschutz kann also auf lange Sicht nur im Rahmen eines gemeinsamen Vorgehens der wichtigsten Weltmarktpartner erfolgreich sein. Deutlich mehr Harmonisierung ist erforderlich, denn die Umweltbelastung und damit auch die Aufgaben des Umweltschutzes machen nicht vor Ländergrenzen halt.

Effektive Lösungen sind daher auch nur im internationalen Konsens durch gemeinsame Anstrengungen bei größtmöglicher Harmonisierung zu erreichen.

## Zeitfaktor Genehmigungsverfahren

Es hat sich gezeigt, daß wegen der Fülle von Gesetzen und Vorschriften und der mit ihnen verbundenen bürokratischen Hürden Genehmigungsverfahren für Anlagen immer langwieriger, teurer und ungewisser werden. So ist es keine Seltenheit, daß eine Anlage zum Zeitpunkt ihrer Inbetriebnahme dem dann gültigen Stand der Technik, so wie er vom Gesetz gefordert wird, bereits nicht mehr entspricht und teure Nachrüstungen oder Umstellungen erforderlich werden, für die dann nochmals ein langwieriges Genehmigungsverfahren in Gang gesetzt werden muß. Unternehmensplanung gleicht angesichts dieser Sachlage oft einem Abenteuer.

Insbesondere in der Bundesrepublik sind abfallrechtliche Planfeststellungsverfahren (1-4 Jahre) und alle wasserrechtlichen Verfahren (bis zu 7 Jahren) laut einer Umfrage des Deutschen Industrie- und Handelstages durch ihre Langwierigkeit ein riesiges Investitionshemmnis. Demgegenüber sind immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren nach Auskunft der Unternehmen in vielen Fällen noch in angemessener Frist abgeschlossen worden. Genannt werden Erledigungszeiten von bis zu 42 Monaten, wobei die Regel zwischen 9 und 15 Monaten liegt.

Als Gründe für unangemessen lange Verfahren werden vorwiegend mangelhafte Abstimmungsverfahren der Behörden sowie überzogener bürokratischer Aufwand genannt.

## Erste Schritte zur Harmonisierung in der EG

Die Einheitliche Europäische Akte von 1987 und die mit ihr verbundene Vollendung des EG-Binnenmarktes bis 1992 setzt eine Einigung der EG-Mitgliedsstaaten über gemeinschaftliche Umweltstandards voraus.

Dank der Einheitlichen Europäischen Akte hat die Umweltpolitik einen festen Platz in der EG-

\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Ökonomische Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.

Verfassung. Europaweite Umweltmaßnahmen können seither mit qualifizierter Mehrheit beschlossen werden. Der vor zwei Jahren erst vollzogene umweltpolitische Sinneswandel der Briten und bei den Mittelmeeranrainern eröffnet der EG-Umweltpolitik neue Möglichkeiten.

Die Europäische Gemeinschaft hat in einigen Bereichen des Umweltschutzes wichtige Regelungen getroffen. Beispiele hierfür sind zahlreiche Produktnormen über Gefahrstoffe, den Bleigehalt im Benzin, den Schwefelgehalt im leichten Heizöl, Abgasreduzierung von Kfz sowie anlagenbezogene Umweltauflagen betreffend die Ableitung gefährlicher Stoffe in die Gewässer, die Reduzierung der Luftverschmutzung durch Großfeuerungsanlagen und Müllverbrennungsanlagen, die Vorsorge gegen Industrieunfälle, das gemeinschaftliche Abfallrecht und die Naturschutzregelungen. Doch die größere Strecke bis zu einer tatsächlichen europäisch harmonisierten Umweltpolitik, die diesen Namen verdient, liegt noch vor uns.

Ob der Zeitraum bis 1993 zur Harmonisierung bzw. Verabschiedung der wichtigsten EG-Regelungen ausreicht, hängt davon ab, wie groß die Bereitschaft der Länderregierungen ist, eine gemeinsame Umweltpolitik mitzutragen. Die Vielzahl und Vielschichtigkeit der Probleme, die Umweltschutzmaßnahmen mit sich bringen, verlangen nach einer intensiven und sinnvollen Zusammenarbeit zwischen Industrie und Behörden auf nationaler und internationaler Ebene.

#### **Notwendige Einbeziehung Osteuropas**

Sollte trotz aller hier angedeuteten Schwierigkeiten auf dem Weg zu gemeinsamen EG-Umweltschutzstandards eine Einigung erzielt werden, dann ist dies allerdings immer noch Stückwerk. Die Erfahrungen aus den bisherigen Smog-Perioden haben eindrücklich gezeigt, daß in weiten Teilen der Bundesrepublik der grenzüberschreitende Schadstofftransport aus dem Gebiet der ehemaligen DDR, aus Polen und aus der CSFR dominierte. Der Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz schließt daraus, daß für eine zukünftige Vermeidung derartiger Smog-Perioden mit anhaltenden Spitzenkonzentrationen, insbesondere an Schwefeldioxid und Schwebstaub, nicht nur weitere Maßnahmen der Luftreinhaltung in der Bundesrepublik erforderlich sind, sondern auch in den angrenzenden Nachbarländern im Osten.

Wie dringlich eine Harmonisierung insbesondere mit den osteuropäischen Staaten ist, mögen einige herausgegriffene Beispiele zeigen:

Von den 100 % Schadstoffen, die über die Elbe in die Nordsee gelangen, stammt nur der geringere Teil aus Schadstoffquellen der alten Bundesländer. Die vierfache Menge stammt aus dem Gebiet der ehemaligen DDR und aus der CSFR.

Mit einem jährlichen Ausstoß von 5,2 Millionen Tonnen Schwefeldioxid und 2,2 Millionen Tonnen Staub nahm die DDR einen unrühmlichen Spitzenplatz in Europa ein, und der Ausstoß von Schwefeldioxid pro Kopf der Bevölkerung war bis zur Wende fünfmal höher als der entsprechende Wert in der Bundesrepublik Deutschland. Besonders in den ökologischen Krisengebieten im Raum Dresden, im Raum Leipzig, Bitterfeld,

Halle, Merseburg sowie dem Gebiet des Lausitzer Bergbaus wurden für 4,2 Millionen Menschen bei Schwefeldioxid und für 6 Millionen Menschen bei Staub die zulässigen Emissionsgrenzwerte häufig überschritten. Die einseitige Orientierung auf Braunkohle als Primär-Energieträger und überalterte schlecht ausgerüstete Energieerzeugungsanlagen, auf einen hohen Energieverbrauch ausgerichtete Produktionsstrukturen und auch entsprechende Bausubstanz machten die DDR zum Europameister in Energieverschwendung und sie waren und sind die Hauptursache der unzumutbaren Belastung. Ich möchte nicht verschweigen, daß inzwischen vieles im Sinne des Umweltschutzes in den neuen Bundesländern getan worden ist, über den Berg sind wir dort jedoch noch nicht.

#### **Grenzen der Harmonisierung – regionale Differenzierung**

Eine europäische Harmonisierung der Umweltschutzbestimmungen, die Ost- und Westeuropa gleichermaßen betrifft, erinnert angesichts der aufgeführten Schwierigkeiten an die Quadratur des Kreises. Der erste Schritt zu einer Harmonisierung auf europäischer Ebene muß bei der EG beginnen, um dann gegebenenfalls mit Hilfe der UN-Economic Commission for Europe (ECE) zu gemeinsamen Strategien mit Mittel- und Osteuropa zu kommen.

Um die Harmonisierung im Rahmen der EG zu erleichtern, haben sich die Umweltminister der Europäischen Gemeinschaft seit 1988 auf dem sog. Wasser-Gipfel in Frankfurt darauf verständigt, eine „regionale Differenzierung“ in der Gewässerschutzpolitik der EG zu akzeptieren. Da nicht alle Länder die Notwendigkeit für schärfere Umweltauflagen und den Bau von Kläranlagen einsehen, liegt der Vorteil dieser „Regionalisierung“ darin, daß die Anliegerstaaten nun gemeinsam Grenzwerte und Qualitätsziele aushandeln und festlegen, die beispielsweise im zeitlichen Vollzug nicht für irische oder spanische Flüsse gelten müssen. Der Vorteil dieser von den Umweltministern so bezeichneten „neuen Philosophie“ ist offensichtlich. Auf der anderen Seite besteht jedoch die Gefahr, daß die Regionalisierung im Gewässerschutz auch auf anderen Umweltschutzbereichen Schule machen und damit eine tatsächliche Harmonisierung durch Ausnahmeregelungen durchlöchern könnte.

#### **Emissionsminderung und Recycling**

Zwei wichtige Säulen des Firmenumweltschutzes sind die Minimierung umweltschädlicher Emissionen und die Wiederverwertung bereits eingesetzter Materialien, zu neudeutsch das „Recycling“

In der Bundesrepublik können wir nicht ohne Stolz darauf verweisen, daß sich im Jahre 1989 gegenüber 1970 die Schwefeldioxid-Emissionen um 72 %, die Staubemissionen um 60 % und die Kohlenmonoxid-Emissionen um 40 % verringert haben. Der industrielle Wassereinsatz konnte 1986 gegenüber 1969 absolut um rund 1 Mrd./cbm gesenkt werden. Damit ist der bundesdeutschen Industrie auch auf diesem Gebiet eine *Entkopplung* von Wachstum und Umweltbeeinträchtigung



gelungen. Der für die Selbstreinigungskraft des Rheins so wichtige Sauerstoffgehalt hat nach dem Tiefpunkt zwischen 1960 und 1970 mittlerweile mit 9,5 mg/l fast wieder die natürliche Sauerstoffkonzentration von 10 mg/l erreicht.

Der **Wirkungsgrad** unserer **Kohlekraftwerke** ist seit 1950 deutlich verbessert worden: Mußten damals noch 680 Gramm Kohle eingesetzt werden, um eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen, so werden heute nur noch 350 Gramm Kohle dafür benötigt. Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen moderner Kraftwerke konnten so fast halbiert wer-

den. Der Bedarf an Energie für die **industrielle Produktion** konnte durch rationellen und sparsamen Energieeinsatz deutlich gesenkt werden. Für die gleiche Produktionsleistung wird in der Automobilindustrie heute 30 % weniger Energie verbraucht als vor 15 Jahren.

Der spezifische Energieverbrauch von **Haushaltsgeräten** ist ebenfalls erheblich reduziert worden. Eine Waschmaschine z.B. benötigt heute 60 bis 70 % weniger Strom als ein vergleichbares Gerät des Baujahres 1970. Die Ausstattung der Haushalte mit Elektrogeräten hat in der Vergangenheit al-

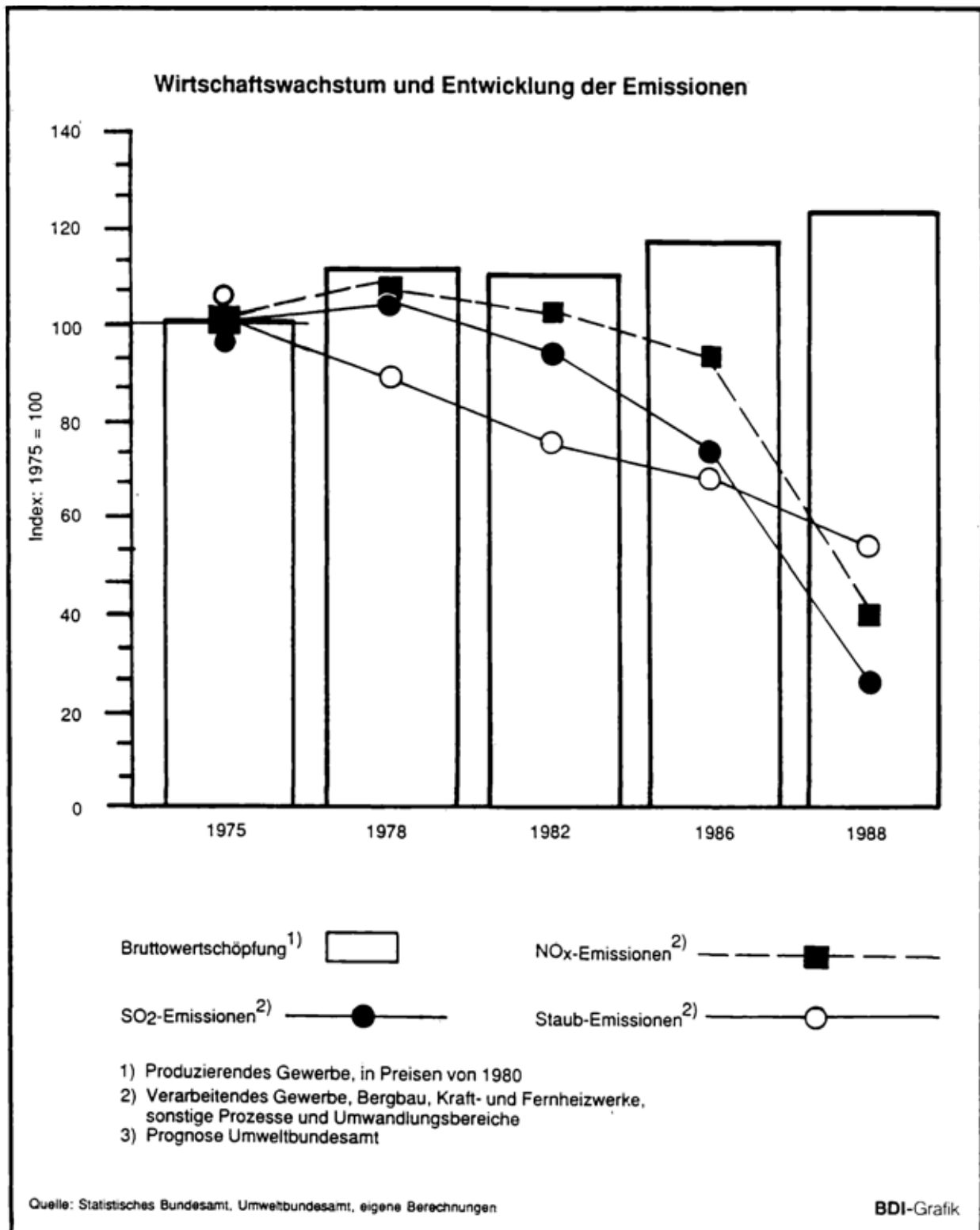


Abbildung 1

lerdings schneller zugenommen als der spezifische Energieverbrauch abgenommen hat. Hier kommt der Spareffekt erst nach Erreichen des Sättigungsgrades zum Tragen.  
 Im Bereich des Abfallrecycling wird in der Bundesrepublik fast die Hälfte der Jahres-Produktion der Papierindustrie aus Altpapier hergestellt. Das Glasrecycling wurde von 5,5 % im Jahre 1974 auf

48,9 % im Jahre 1987 gesteigert. Altautos werden fast vollständig verwertet, Bleiakumulatoren zu 95 %, Altreifen zu 87 % und Quecksilberbatterien zu fast 50 %.  
 Hinzu kommt die höhere industrieinterne Verwertung von Rückständen. Die Quote des betrieblichen Recyclings konnte von ca. 33 % im Jahre 1977 auf knapp 37 % im Jahre 1982 gesteigert wer-

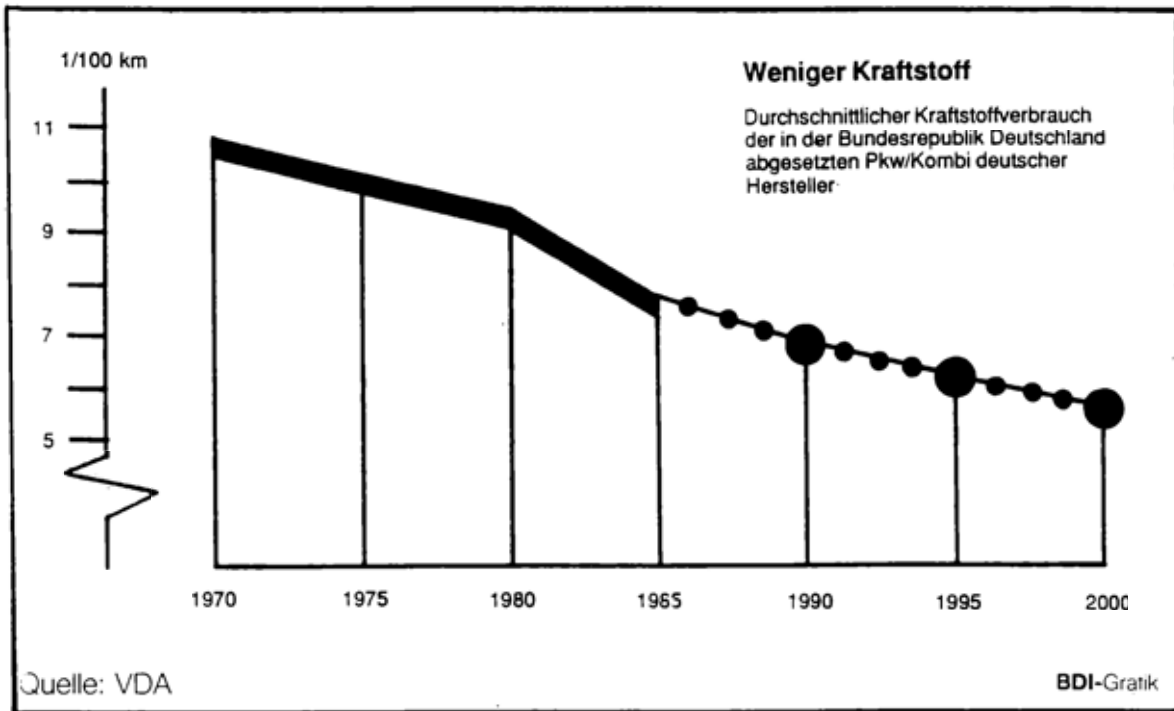


Abbildung 2

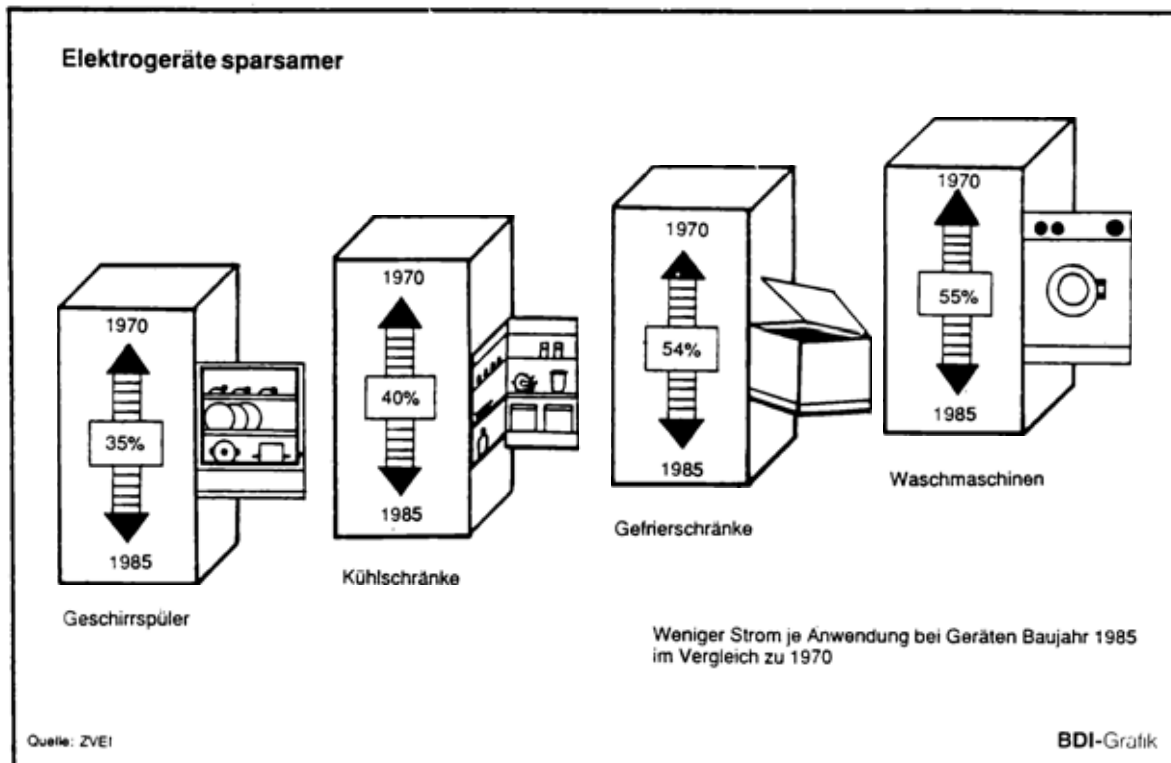


Abbildung 3

den. Diese Quote des innerbetrieblichen Recyclings nimmt weiterhin zu. Unter anderem haben dazu die Recyclingquoten im Jahre 1987 von Aluminium (38,3 %), Kupfer (38,5 %), Zink (33,6 %), Blei (50,6 %) und Zinn (17 %) beigetragen.

**Das Kosten-Nutzen-Verhältnis muß stimmen**

Den übrigen Industrie- und Entwicklungsländern kommen die Erfahrungen der deutschen Indu-

strie auf wichtigen umweltschutzrelevanten Gebieten und ihr effizienter Technologieeinsatz schon heute zugute. Diese Erfahrungen hatten allerdings ihren Preis: Während die Umweltschutzausgaben im Produzierenden Gewerbe 1971 noch 5,3 Mrd. DM ausmachten, waren dies 1988 bereits etwa 19,3 Mrd. DM. Der eigentliche Kostenschub setzte 1984 mit der Anwendung der Großfeuerungsanlagenverordnung deutlich merkbar ein.

	Wasserverbrauch für 5 kg Kochwäsche	
	1978	1988
Waschmaschine	150 l	68 l
Geschirrspüler	60 l	22 l

**Abbildung 4**

Recyclingquoten 1986/87	
Altpapier '87	43,4%
Altglas '87	48,9%
Schrott '86	55,1%
Aluminium '87	38,3%
Kupfer '87	38,5%
Blei '87	50,6%
Alt-Kunststoffe '87	6,8%
Bauschutt '87	20,0%
Straßenaufbruch '87	69,0%
MV-Schlacke '87	36,0%
Hochofenschlacke '87	100,0%
Stahlwerkschlacke '87	85,0%

Die Zusammenstellung verdeutlicht anhand einiger Verwertungsquoten den Recyclinggrad unserer Volkswirtschaft.

**Abbildung 5**

Anders sieht es mittlerweile für die zahlreichen Umweltindustrien aus, die für den Umweltschutz **produzieren**. Die Absatzchancen dieser Firmen steigen mit der Anhebung bzw. Angleichung der Umweltschutzstandards im In- und Ausland. Für diese Firmen machen sich die Umweltschutzgesetze in der Bundesrepublik bezahlt. Sie verfügen oft über jahrelange Erfahrungen mit dem Einsatz ihrer Produkte in Deutschland, während sich die ausländische Konkurrenz erst auf die Erprobungsphase einstellt. Das Institut der deutschen Wirtschaft hat hinsichtlich der Beschäftigungswirkung durch den Umweltschutz eine Schätzung unternommen, nach der in der Bundesrepublik etwa 447.000 Erwerbstätige ihren Arbeitsplatz dem praktizierten Umweltschutz verdanken.

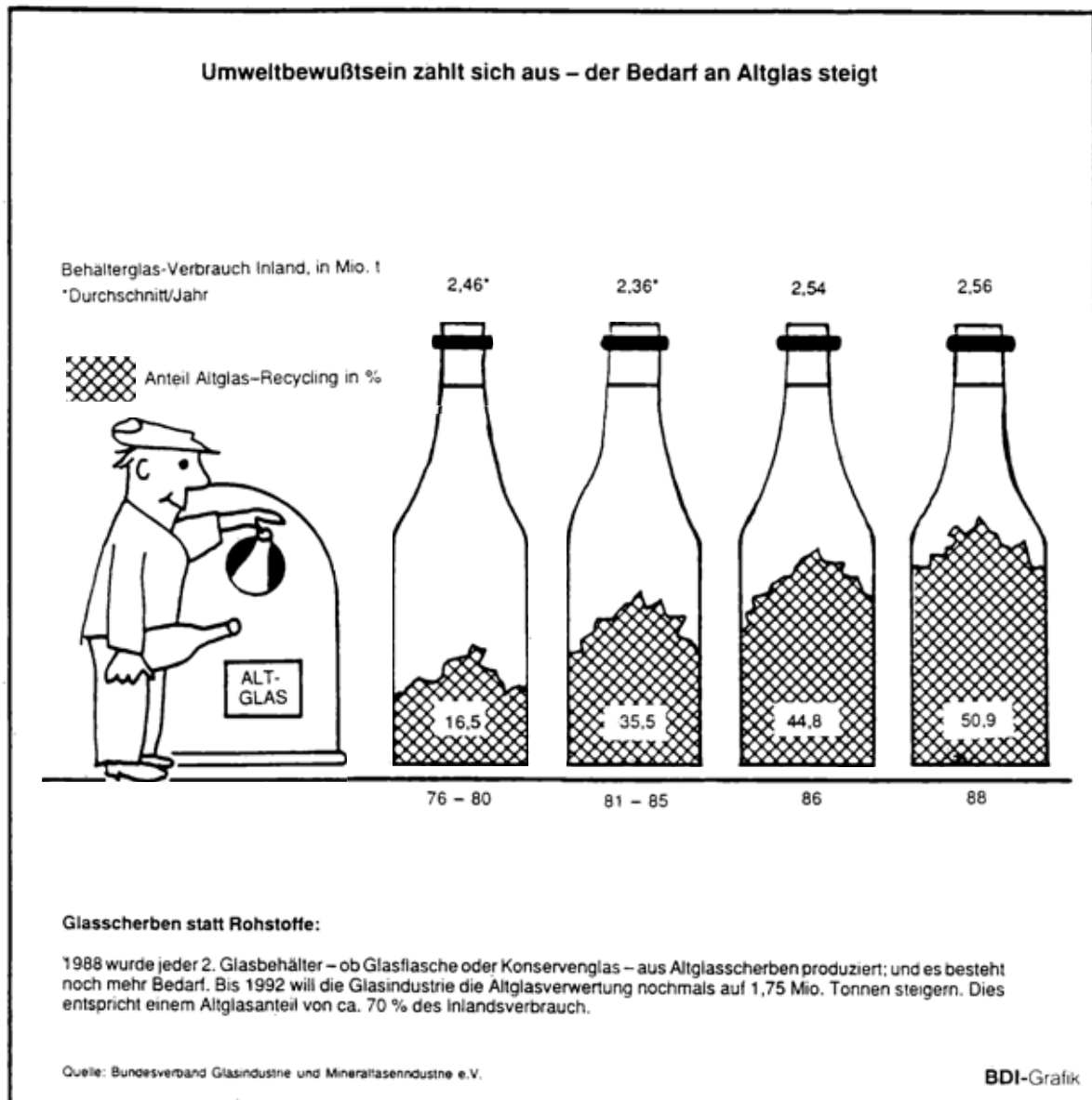
Betrachten wir nochmals die Kostenseite. Ein wichtiger Faktor neben den Investitionskosten zum Beispiel von Filteranlagen bei der Stahlherzeugung ist der **Energieeinsatz**. Dieser Energieeinsatz ist nicht "nur" eine Kostenfrage sondern er verursacht zusätzliche Umweltbelastungen an anderer Stelle. Filteranlagen in Stahlwerken verbrauchen bis zu 11 MWh Strom, um 1 t

Staub auszuscheiden. Eine Strompreiserhöhung von einem Pfennig/kWh bedeutet für die deutsche Stahlindustrie bei der derzeitigen Stahlerzeugung Mehrkosten von 200 Millionen DM im Jahr.

Schon 1985 – also noch vor den durch die Luftreinhaltung bedingten Strompreiserhöhungen für die Industrie um 20 bis 50 % hatten wichtige europäische Konkurrenzländer deutlich niedrigere Strompreise als die Bundesrepublik Deutschland. Zu den kostengünstigen Energiestandorten gehören insbesondere Frankreich, Luxemburg und Dänemark.

Entsprechend ist es nicht verwunderlich, daß Unternehmen mit stromintensiven Produktionen erwägen, den Standort Bundesrepublik Deutschland zu verlassen.

Auch beim Umweltschutz gilt es, das Kosten-Nutzen-Verhältnis nicht aus den Augen zu verlieren. In der Stahlindustrie zum Beispiel lag der Staubanfall pro Tonne Rohstahl vor gut 25 Jahren noch bei etwa 18 Kilogramm. In den 60er Jahren konnte die Verringerung auf 2 Kilogramm Staub je Tonne Rohstahl, d.h. um 17 Kilogramm, mit einem Aufwand von 100 DM je Tonne Staub er-



**Abbildung 6**

reicht werden. Die Emissionsminderung um weitere 500 Gramm seit Anfang der 80er Jahre brachte dann Kosten in Höhe von rund 10.000 DM je Tonne abgeschiedenen Staubs.

Mit der Großfeuerungsanlagenverordnung und der TA Luft ist die Erhöhung des Entstaubungsgrades um 9,9 % auf 99,8 % gefordert. Mit dieser Erhöhung des Abscheidegrades um nicht einmal einen Prozentpunkt schnellen die zusätzlichen Abscheidekosten auf 100.000 DM pro Tonne Staub in die Höhe.

Damit stiegen die zuvor anfallenden Luftreinhaltekosten von etwa 50 DM pro Tonne Stahl auf das Doppelte und entsprechen damit ca. 10 % der Produktionskosten insgesamt.

### Eine EG-Umweltpolitik muß kalkulierbar sein

Bekanntlich unterscheiden sich die umweltpolitischen Grundeinstellungen ebenso wie die praktischen Umweltschutzverfahren zwischen den EG-Ländern sehr stark. Dies wurde auch während ei-

nes Seminars deutlich, das wir als Deutsche Gruppe der Internationalen Handelskammer im April 1989 zum Thema „Umweltschutz zwischen Harmonisierung und Wettbewerbsverzerrung – Luft- und Gewässerschutz im europäischen Vergleich“ veranstaltet haben. Während beispielsweise in Großbritannien die konkrete Schadensabwehr (Immissionsprinzip) zu deutlich geringeren Umweltschutzanforderungen führt, betreibt die Bundesrepublik Deutschland eine Vorsorgepolitik nach dem „Stand der Technik“. Im Gegensatz zur Bundesrepublik gibt es beispielsweise in Frankreich keine Rauchgasentschwefelung für Kraftwerke.

Darüber hinaus führt der kontinuierlich sich weiterentwickelnde „Stand der Technik“, der vom bundesdeutschen Gesetzgeber in der Anwendung gefordert wird, neben politisch bedingten Unstetigkeiten bei den betroffenen Unternehmen zu ständig notwendig werdenden ad-hoc-Anpassungen an neue gesetzliche Vorgaben und Datenkonstellationen. Ferner folgen aus der bisher national

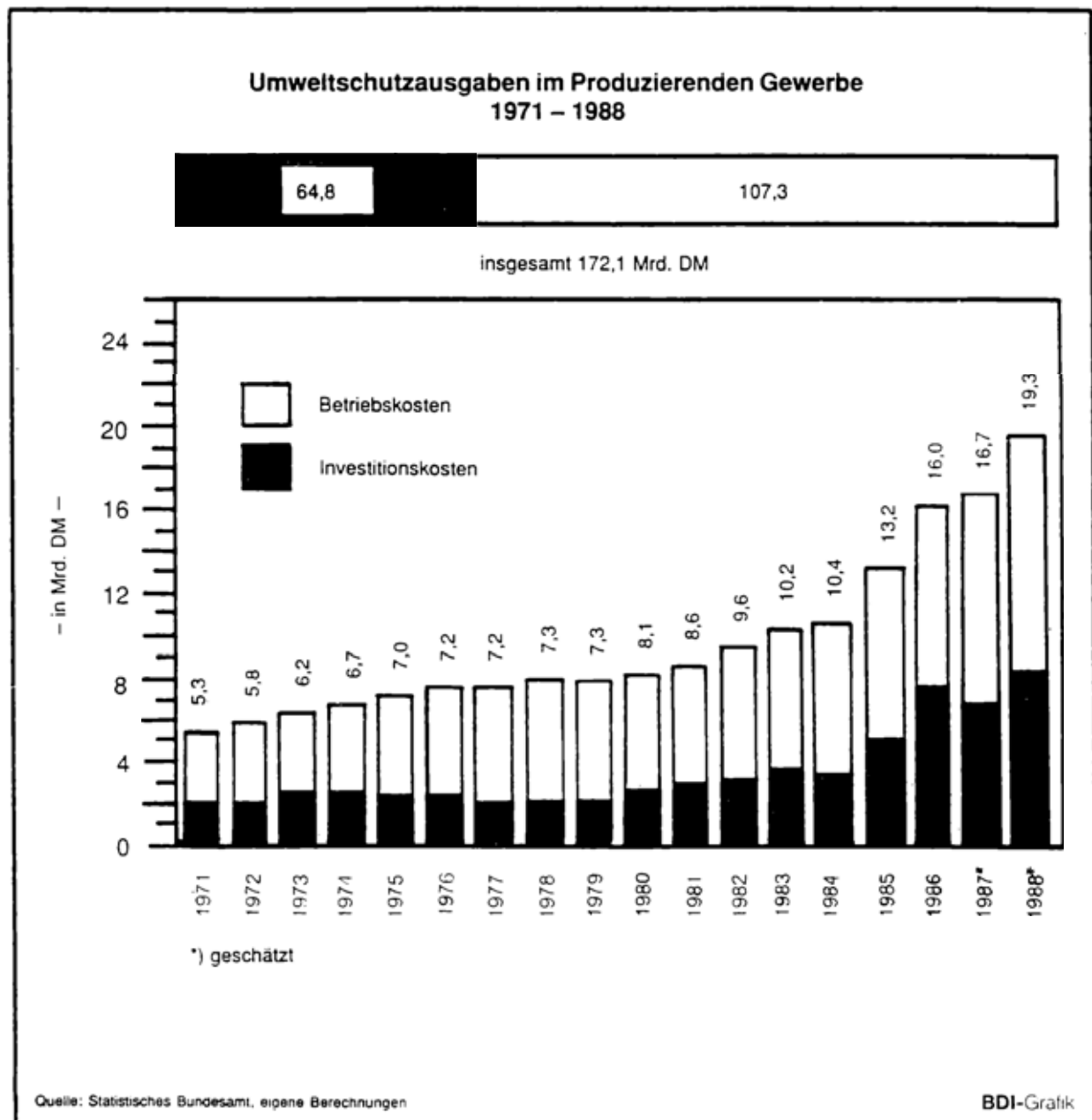


Abbildung 7



orientierten Umweltpolitik Standortnachteile für die Bundesrepublik, die weder im Interesse des Arbeitsmarktes noch im Interesse des Umweltschutzes liegen können. Für Unternehmen in der Bundesrepublik ist daher eine europäische und darüber hinaus internationale Umweltpolitik mit klaren Zielen und einem entsprechenden Zeitrahmen sowohl dringend erforderlich als auch ökonomisch und ökologisch sinnvoller als ein nationaler Alleingang.

#### **Firmenumweltschutz: Nicht nur eine Angelegenheit der westlichen Industrieländer**

Während eine Harmonisierung der Umweltschutzbestimmungen zwischen Westeuropa und den wichtigsten Konkurrenten in Nordamerika und Japan auch aus Wettbewerbsgründen dringend notwendig ist, sind beim Vergleich mit den Entwicklungs- und Schwellenländern sowie den Ländern Mittel- und Osteuropas andere Akzente zu setzen.

Wenn es stimmt, daß die westlichen Industriestaaten mit ihrem hocheffizienten Wirtschaftssystem inzwischen international so viel Sogkraft ausüben, daß die bisherigen osteuropäischen Staatshandelsländer ebenso wie die meisten Entwicklungs- und Schwellenländer zu den eifrigsten Nachahmern werden, dann ist mit einer zwingenden Folgerichtigkeit davon auszugehen, daß sie früher oder später den gleichen Pro-Kopf-Wohlstand erreichen wollen und werden wie die westlichen Industrieländer ihn bereits seit Jahren genießen.

Nun haben wir inzwischen erfahren müssen, daß der unstrittige Wohlstandszugewinn auf der einen Seite zwar alte Probleme beseitigt, dafür aber an anderer Stelle neue Probleme – vorwiegend im Umweltbereich – geschaffen hat.

Während sich Regierungen und Unternehmen in einer wachsenden Zahl von Industriestaaten der Herausforderung des lebensnotwendigen Umweltschutzes stellen und auf diesem Gebiet immense Investitionen für den Umweltschutz durchführen, scheint die Bedürfnishierarchie in den Entwicklungs- und Schwellen-, mittel- und osteuropäischen Ländern vorerst noch anders gelagert. Wie bei uns früher, heißt es dort heute vorwiegend noch: *Erst das Essen, dann die Umwelt*. Der erhobene Zeigefinger mancher Bürger aus den westlichen Industrieländern ist hier allerdings fehl am Platze, denn – bleiben wir bei Metaphern – wer im Glashaus sitzt, sollte nicht mit Steinen werfen.

Einen Haken hat die Sache allerdings: Falls alle im Industrialisierungsprozeß nachziehenden Länder die gleichen "Übergangsfehler" im Umweltbereich machen wie wir in den westlichen Industrieländern, und dies gilt umso mehr für die Länder Mittel- und Osteuropas, dann besteht weltweit gesehen in den nächsten 50 Jahren kaum Aussicht auf eine Lösung unserer schon heute bestehenden gravierenden Umweltprobleme.

#### **Abkoppelung des Wirtschaftswachstums von der Umweltverschmutzung (vergleiche Schaubild 1)**

Mit dem erwünschten Wirtschaftswachstum in vielen Ländern der Welt werden die Umweltprobleme international gesehen weiterhin anwach-

sen: es sei denn, die Entwicklungsländer ebenso wie die mittel- und osteuropäischen Länder lernen frühzeitig aus unseren nachträglich erkannten Fehlern und führen zwei „Revolutionen“ gleichzeitig durch: die ökonomisch-soziale und die ökologische.

Es wäre unverantwortlich, falls es unserer Generation nicht gelänge, das ökonomische Aufbegehren zahlreicher bisher benachteiligter Völker mit den lebenswichtigen Erfordernissen einer langfristig tragfähigen Entwicklung (sustainable development) in Einklang zu bringen. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die Schwellenländer mit den besten ökonomischen Erfolgszahlen gleichzeitig auch diejenigen mit den engagiertesten Umweltprogrammen sind. Ich nenne hier insbesondere Singapur, Indonesien und Malaysia.

Das wirtschaftliche Wachstum in den Entwicklungs-, Schwellen-, und osteuropäischen Ländern muß ebenso wie in den westlichen Industrieländern von der bis vor einigen Jahren noch parallel verlaufenden Zunahme an Umweltverschmutzung *abgekoppelt* werden. Daß dies möglich ist, zeigt sich auch am Beispiel des Rheins, wo sich die Konzentrationen für zahlreiche Giftstoffe im Laufe der Jahre deutlich reduzieren ließen, während der lebenswichtige Sauerstoffgehalt innerhalb von 12 Jahren wieder um mehr als das Doppelte anstieg.

#### **Die Unternehmen in der Umweltverantwortung**

Die von der Internationalen Handelskammer organisierte Weltindustriekonferenz für das Umweltmanagement in Rotterdam im April 1991 hat deutlich gezeigt, daß der unternehmerische Umweltschutz einen noch wichtiger werdenden Beitrag zur Abkoppelung des Wirtschaftswachstums von umweltschädigenden Emissionen sozusagen an der Quelle in Zukunft auch in den Entwicklungs-, Schwellen-, sowie mittel- und osteuropäischen Ländern leisten müssen und auch können.

In der Bundesrepublik Deutschland werten die ökologisch aufgeklärten Unternehmen inzwischen das Umweltmanagement als bedeutenden unternehmensstrategischen Bereich mit Chefsache-Qualität. Umweltschutz wird in der Bundesrepublik auf Unternehmensseite nicht länger als Wachstumsgrenze sondern eindeutig als *Wachstumsvoraussetzung* gesehen. Dieser Zusammenhang ist allerdings in zu vielen Ländern bisher noch nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt worden.

Lediglich ein Drittel der Entwicklungsländer zum Beispiel haben staatliche Programme zum Schutze der Umwelt aufgelegt. Für den unternehmerischen Umweltschutz fehlen die Orientierungsgrößen gesetzlicher Regelungen und ein wettbewerbsneutraler Überprüfungsmechanismus. Während die Verstädterung in den meisten Entwicklungs- und Schwellenländern wächst, kommt man mit Kläranlagen für Schmutzwasser bei weitem nicht nach. In Brasilien zum Beispiel werden nur 24 % der Haushaltsabwässer geklärt. Regenwälder werden abgeholzt und abgebrannt ohne Neuanpflanzungen im gleichen Maße zu betreiben. Diese sind jedoch dringend erforderlich, um eine nachhaltige Entwicklung zu gewährleisten,

die das ökologische Gleichgewicht nach einer Übergangszeit wiederherstellen würde.

Da in Entwicklungs-, Schwellen-, mittel- und osteuropäischen Ländern Umweltdaten-Meß-Systeme als Voraussetzung für gezielte Umweltschutzstrategien nicht in ausreichendem Maße existieren, können Schlußfolgerungen dementsprechend auch nur auf einer wackeligen Datenbasis beruhen.

Trotz dieser Informationsdefizite muß jedoch folgendes festgestellt werden:

- Eine in gleichem Maße weitergehende Verstärkung bei der bisherigen geringen Versorgungsquote an Kläranlagen und umweltschonenden Verkehrsmitteln ist nicht verkräftbar.
- Ein den westlichen Industrieländern vergleichbares Bruttosozialprodukt läßt sich in den Entwicklungs-, Schwellen-, mittel- und osteuropäischen Ländern nur in Verbindung mit einem konsequenten Einsatz von betrieblichem Umweltschutzmanagement erreichen.
- Regierungen in den eben genannten Ländern stehen vor der Notwendigkeit, den Umwelt-

schutz als gleichwertige Priorität und Wachstumsvoraussetzung für die Wirtschaft anzuerkennen.

### ICC-Umweltschutz-Audits als internationale Umweltschutzstrategie der Unternehmen

Das Eigeninteresse der Industrie am Umweltschutz hat im Rahmen der Internationalen Handelskammer (ICC) zur Erarbeitung des international abgestimmten Konzepts der Umweltschutz-Audits (Englisch: Environmental Auditing) geführt. Im Sinne eines unternehmerischen Umweltschutzkonzepts auf freiwilliger Basis ist davon auszugehen, daß gesetzliche Bestimmungen im Umweltschutz kaum alle Einzelfälle abdecken und darüber hinaus keine Garantie für sach- und praxisgerechte Lösungen geben können. Entsprechend erschöpft sich für eine wachsende Zahl von Unternehmen Umweltschutz nicht im Erfüllen staatlicher Vorgaben, sondern sie machen zunehmend Gebrauch von **freiwilligen, firmainternen Selbstkontrollen**.

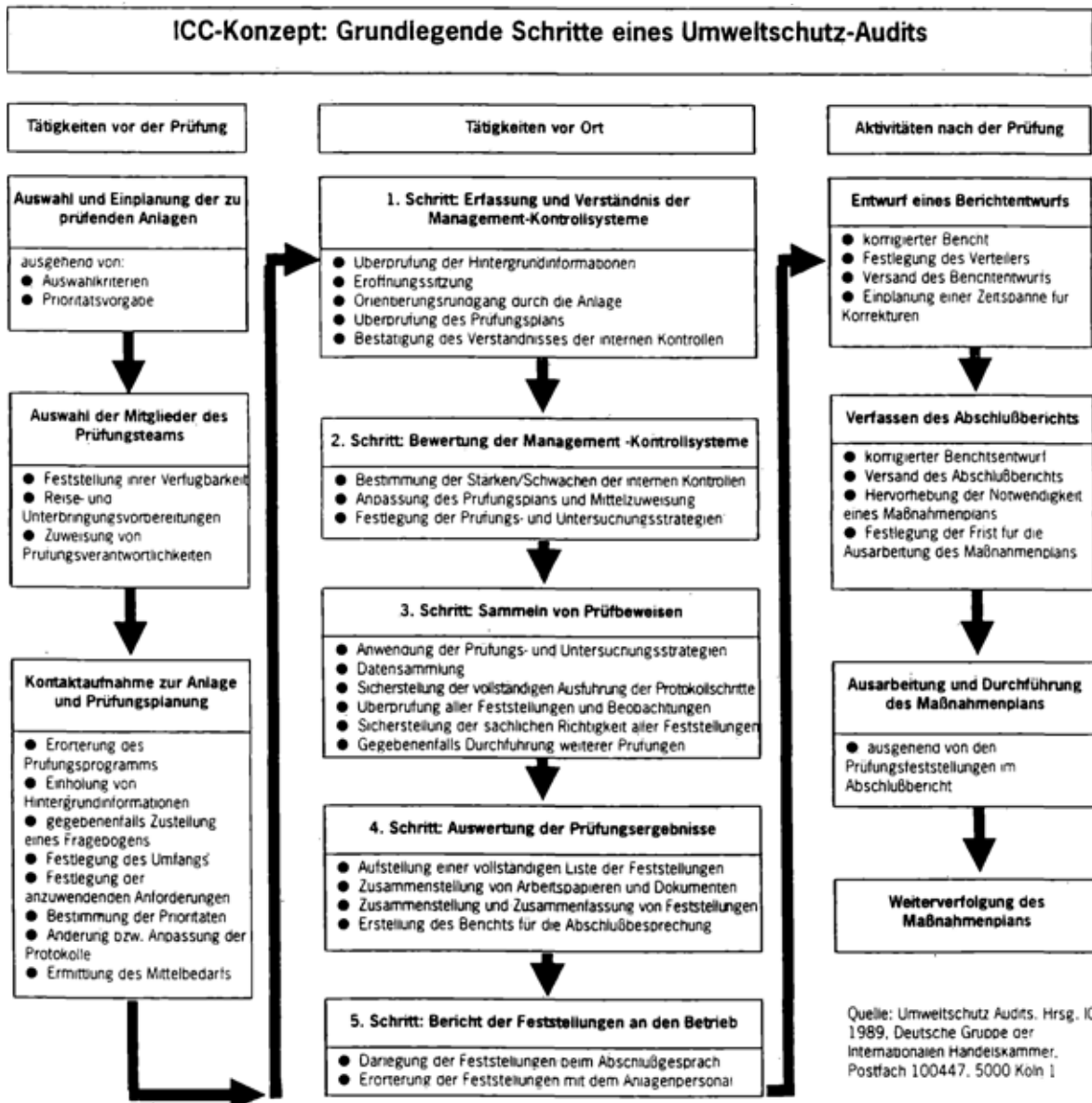


Abbildung 8

Das Konzept der Umweltschutz-Audits soll dem Management weltweit als eine Art Leitfaden für den betrieblichen Umweltschutz dienen. Anhand solcher freiwilligen betrieblichen Umweltschutzkontrollen können alle Bereiche eines Unternehmens vom Management bis zur Produktion durch klare Verfahrensvorschläge für den Umweltschutz aktiviert werden.

Sinn und Zweck des Umweltmanagements ist die Bereitstellung eines strukturierten und umfassenden Mechanismus, um sicherzustellen, daß die Aktivitäten und Produkte eines Unternehmens keine untragbaren Auswirkungen auf die Umwelt haben. Dabei werden alle Stadien von der anfänglichen Planung und Konzeption bis hin zur endgültigen Fertigstellung berücksichtigt.

In den meisten praktizierten Formen sieht das Umweltmanagement auch eine systematische Prüfung der Aufgabenerfüllung vor, um sicherzustellen, daß diese den Anforderungen entspricht. Der primäre offenkundige Vorteil der Umweltschutz-Audits besteht in der Förderung des Umweltschutzes, der Einhaltung der örtlichen, regionalen und staatlichen Gesetze und Verordnungen und der auf freiwilliger Basis beruhenden Umweltschutzstrategie des Unternehmens. Ein weiterer Vorteil in diesem Zusammenhang ist die Verminderung der Gefahr von Rechtsstreitigkeiten und etwaigen Risiken, gegen Rechtsvorschriften zu verstoßen. Das Verfahren ermöglicht eine unabhängige Überprüfung, weist auf Dinge hin, die besonderer Aufmerksamkeit bedürfen, und warnt die Verantwortlichen vor möglichen zukünftigen Problemen.

Die Internationale Handelskammer unterstützt und befürwortet die Einführung solcher Umweltschutz-Audit-Programme durch Industrieunternehmen als ein Element des gesamten unternehmerischen Umweltschutz-Management-Systems. Genauso wie die Umweltschutz-Management-Systeme den besonderen Charakter der Organisation, der Kultur und der Produkte des jeweiligen Unternehmens widerspiegeln sollten, sollten auch Umweltschutz-Audit-Programme individuell zugeschnitten sein und so eingesetzt werden, daß sie den besonderen Bedürfnissen und Zielen des jeweiligen Unternehmens am besten gerecht werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich der volle Nutzen dieses Führungs-Instruments am besten erzielen läßt, wenn sein *Einsatz auf freiwilliger Basis* erfolgt und die Ergebnisse ausschließlich der Unternehmensführung zur Verfügung stehen. Mithilfe dieser Informationen soll die Unternehmensführung ihrer Verantwortung gerecht werden können, die entdeckten Mängel zu beheben. Das Prinzip der Freiwilligkeit bei der Wahl der geeignetsten unternehmerischen Umweltstrategie ordnet sich bestens ein in das makroökonomische

Konzept marktwirtschaftlicher Anreize für den Umweltschutz. Durch solche marktwirtschaftlichen Anreize kann das Eigeninteresse der Wirtschaft und der Verbraucher an mehr Umweltschutz am besten mobilisiert werden.

Zum Abschluß meines Vortrags möchte ich noch einmal auf die in Rotterdam verabschiedete „Charter for Sustainable Development“ (= „Charta für langfristig tragfähige Entwicklung“) eingehen.

Die Charta, die mit ihren 16 Grundsätzen eine Art Umweltphilosophie der Unternehmen auf internationaler Ebene wiedergibt, wurde inzwischen weltweit mit über 50.000 Exemplaren an interessierte Unternehmen verteilt.

Bisher ist die Charta in Englisch, Französisch, Holländisch, Spanisch, Japanisch, Finnisch, Norwegisch, Isländisch und Deutsch erhältlich. Geplant sind Ausgaben in Italienisch, Portugiesisch, Arabisch, Chinesisch, Russisch, Türkisch und Ungarisch.

Zur Eröffnung der UN-Conference on Environment and Development (UNCED), die 1992 in Rio de Janeiro stattfinden wird, soll die Charta in insgesamt 20 Sprachen vorliegen. In der Bundesrepublik wurde sie in mehr als 4.000 Exemplaren über den BDI, den DIHT und die Deutsche Gruppe der Internationalen Handelskammer interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt.

An unseren Initiativen als Internationale Handelskammer erkennen Sie, daß wir der Auffassung sind, daß ein international abgestimmter Umweltschutz sowohl im Sinne der Umwelt als auch aus wettbewerbspolitischer Sicht in Zukunft engagierter zu verfolgen ist als bisher. Es muß verhindert werden, daß sich schwarze Schafe mit einer Art Umweltdumping Positionsvorteile auf dem Weltmarkt verschaffen, deren umweltschädigende Folgen auch Vorreiter im Umweltschutz gleichermaßen zu tragen hätten.

Daß allerdings die konsequente Einbeziehung des Umweltschutzes in die betriebliche Strategie über Nacht bewältigt werden könnte, darüber sollten wir uns allerdings keine Illusionen machen. Gleichwohl können wir uns bei der Bewältigung dieser großen Aufgabe nicht viel Zeit lassen, denn Leben und Gesundheit sind unser größtes Gut, dessen Schutz Priorität haben muß.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Rudolf J. Lauff  
Mitglied der Geschäftsführung der  
Deutschen Gruppe der Internationalen  
Handelskammer  
Kolumabastr. 5  
5000 Köln 1

# Chancen einer umweltbewußten Unternehmensführung – umweltbewußtes Management

Georg Wiedemann\*

## 1. Das Modell integrierter, umweltorientierter Unternehmensführung von B.A.U.M.

Unternehmen, die umweltorientiert geführt werden, können ihr Haftungsrisiko erheblich reduzieren. Gleichzeitig ergeben sich durch ein konsequentes, vorbeugendes Umweltschutzmanagement

- Kostensenkungen durch den gezielten Einsatz von Energie, Wasser und Rohstoffen sowie Abfallvermeidung und bessere Abfallverwertung,
- klare, organisatorische Abgrenzungen und Kompetenzen,
- verbesserte Motivation der Mitarbeiter,
- leichtere Gewinnung von neuen Mitarbeitern u.a.

Ein Modell zur integrierten, umweltorientierten Unternehmensführung wurde vom Bundesdeutschen Arbeitskreis für umweltbewußtes Management e.V. (B.A.U.M.) entwickelt. B.A.U.M. ist ein eigenständiger Unternehmensverband mit dem Ziel, das Umweltbewußtsein in der Wirtschaft zu fördern und bei der Umsetzung einer umweltorientierten Unternehmensstrategie Hilfestellung zu leisten. B.A.U.M. wurde von mittelständischen Unternehmern gegründet und hat bereits über 230 Mitgliedsfirmen aus allen Branchen und unterschiedlichen Betriebsgrößen.

### 1.1 Umweltschutz als Strategieziel verankern

Kernstück umweltorientierter Unternehmensführung ist die Verankerung des Umweltschutzes als gleichberechtigtes Ziel neben den herkömmlichen Unternehmenszielen wie Gewinnerzielung, langfristige Unternehmenssicherung, Steigerung des Marktanteils, Sicherung des technischen know-hows u.a.

Dieser Schritt ist sehr wichtig, da er auf allen Ebenen des Unternehmens signalisiert, daß der Umweltschutz einen hohen Stellenwert im Unternehmen hat und diese Entwicklung von der Geschäftsführung/Top Management ausgeht.

### 1.2 Umweltschutz organisatorisch institutionalisieren

In einer zweiten Stufe sollte der Umweltschutz – über die gesetzlichen Erfordernisse hinaus – auch organisatorisch im Unternehmen verankert werden. Da Umweltschutz alle Unternehmensbereiche betrifft, ist eine „Querschnittsfunktion“ zu schaffen und so zu besetzen, daß die einzelnen

Unternehmensbereiche beraten werden können. Diese Funktion sollte auf der Ebene der Geschäftsführung angesiedelt oder ihr unmittelbar zugeordnet sein.

Sinnvoll ist auch die Einrichtung eines Umweltausschusses sowie die Etablierung eines betrieblichen Vorschlagwesens, in dem Umweltvorschläge (z.B. Vorschläge zur Energieeinsparung, Wassereinsparung, Abfallvermeidung bzw. -verwertung, Lärmreduzierung u.ä.) speziell prämiert werden.

### 1.3 Ökologische Schwachstellen aufdecken und beseitigen

Die „ökologische Schwachstellenanalyse“ dient der umfassenden Bestandsaufnahme der Umweltprobleme des Betriebes. Sie sollte sämtliche Unternehmensbereiche – von der Verwaltung, bis zur Produktion – umfassen. Die Erfassung des Energieverbrauchs und der verschiedenen Energiearten, Art und Menge der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Abwassermengen und -qualitäten, Abfallmengen nach Arten, Emissionsdaten, die baubiologische Bewertung der Gebäude, das Kantinenwesen, der Fuhrpark sowie organisatorische Strukturen des Umweltschutzes und Schulung/Ausbildung von Mitarbeitern sind wesentliche Untersuchungsbereiche. Schließlich ist die Umweltverträglichkeit des Produktsortiments ein wichtiger Aspekt der Schwachstellenanalyse. Die Erfassung des Ist-Zustandes ist die Basis für die Bewertung der Umweltverträglichkeit und die Suche nach weniger belastenden Alternativen. Oft können auch Kosteneinsparungen erzielt werden, beispielsweise durch Reduzierung des Energie-, Wasser- oder Materialverbrauchs. Umweltprobleme können durch die Wahl umweltverträglicher Materialien kostengünstig vermieden werden. Oft können auch kostspielige nachgeschaltete Reinigungstechniken und erforderliche Investitionen verhindert werden. In zahlreichen Fällen zeigt sich, daß geplante Umweltschutzinvestitionen förderungswürdig sind und öffentliche Finanzierungshilfen bereitstehen.

### 1.4 Umwelt-Aktionsplan zur Schwachstellenbeseitigung

In einem Umwelt-Aktionsplan des Unternehmens werden die ermittelten Schwachstellen und Lösungsvorschläge erfaßt. Die Realisierung im Unternehmen sollte nach einer Prioritätenliste erfolgen.

1. gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen,
2. Maßnahmen, die gleichzeitig Kosten sparen und die Umwelt entlasten,
3. kostenneutrale Maßnahmen,
4. Maßnahmen, die keinen kurzfristigen return on investment haben. Mittel- und langfristig sind auch solche Maßnahmen rentabel, da mit weiteren Verschärfungen der gesetzlichen

\* Zusammenfassung eines Vortrags anlässlich des ANL-Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.



Vorschriften und mit weiter zunehmendem Umweltbewußtsein bei der Bevölkerung zu rechnen ist.

### 1.5 Mitarbeiter aller Hierarchieebenen sensibilisieren und schulen

Ein besonders wichtiger Aspekt ist auch die Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter für betriebliche Umweltprobleme. Von der Führungsebene bis zum einzelnen Mitarbeiter ist eine durchgängige Sensibilität für die Bedeutung konsequenter Umweltschutzes für Unternehmen und Gesellschaft erforderlich. Die spezifischen Umweltprobleme, die im Betrieb am konkreten Arbeitsplatz auftreten können, müssen aufgedeckt werden. Hierzu können zielgruppenbezogene Informations- und Fortbildungsveranstaltungen wie Aktiv-Seminare, Planspiele etc. durchgeführt werden.

### 1.6 Umweltschutz in allen Unternehmensbereichen umsetzen

Die operationale Umsetzung einer solchen Strategie wird letztlich alle Unternehmensbereiche betreffen.

#### Produktentwicklung

Schon bei der Entwicklung eines Produktes werden die Weichen für die spätere Umweltverträglichkeit der Produktion, der Distribution, des Gebrauchs und der Entsorgung des Produktes gestellt. Deshalb sollte bereits in diesem Stadium die Umweltverträglichkeit in allen Lebenszyklen ausgerichtet werden.

#### Produktion

Die Produktion ist der Bereich, der bisher am stärksten reglementiert ist. Öffentlich-rechtliche Anforderungen bestehen für Emissionen in Luft und Wasser und die Entsorgung der Abfälle. Die Anforderungen haben bisher überwiegend zum Einsatz nachgeschalteter Techniken geführt, die eine bereits entstandene Umweltbelastung nachträglich reduzieren, beispielsweise durch Filter, Kläranlagen o.ä. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß solch nachgeschaltete Technik häufig mit hohen Investitions- und Betriebskosten verbunden ist und den gesamten Produktionsablauf hemmt, da ein zusätzlicher Engpaß am Ende der Produktion geschaffen wird. Demgegenüber sind sogenannte „integrierte“ Techniken, die bereits die Entstehung einer Umweltbelastung vermeiden, in der Regel kostengünstiger.

#### Materialwirtschaft

Die Materialwirtschaft hat eine Schlüsselrolle im Rahmen der Produktion. Durch eine systematische Analyse der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und der Halbfertigprodukte, die verwendet werden, können Schwachstellen aufgedeckt werden, die – oft an ganz anderer Stelle – zu relevanten Umweltbelastungen führen. Oft können mit wenig Aufwand teure, nachgeschaltete Reinigungsanlagen vermieden werden. So konnten beispielsweise in zwei Fällen teure Abwasserbehandlungsanlagen zur CKW-Vorklärung durch Ersatz eines CKW-haltigen Klebers bzw. eines Maschinenreinigers eingespart werden.

#### Verfahrenstechnik

Eng mit der Materialwirtschaft verknüpft ist die Verfahrenstechnik. Oft können durch alternative Verfahren andere Einsatzstoffe verwendet werden, oder ein effizienterer Prozeß mit besserer Rohstoffausnutzung, weniger Emissionen und weniger Abfall erzielt werden. Beispiele hierfür sind die Modifikation des Galvanik-Verfahrens bei Daimler-Benz, wo sich die **Investitionen** durch bessere Rohstoff-Ausnutzung und deutlich geringere Abwasserabgabenlast in weniger als einem Jahr amortisieren.

#### Energiemanagement

Im Energiebereich sind oft Einsparpotentiale von durchschnittlich 40 % vorhanden, die etwa zur Hälfte auch wirtschaftlich genutzt werden könnten. Angesichts sich abzeichnender Klimaveränderungen – vor allem auch durch den Einsatz fossiler Energien unvermeidbar entstehenden CO<sub>2</sub>-Eintrag in die Atmosphäre – ist eine rationelle Energienutzung nicht nur ökonomisch sinnvoll, sondern auch aus ethischen Aspekten geboten.

Eine systematische Analyse der Energieverbräuche, der Schwachstellen und alternativer Energieerzeugungsmöglichkeiten (z.B. Eigenstromerzeugung und Kraft-Wärme-Kopplung) bildet die Basis für Einsparmöglichkeiten. Ferner empfiehlt sich der Einsatz eines Energiebeauftragten bzw. die Auftragsvergabe an externe, qualifizierte Energieberater.

#### Wasser- und Abwassermanagement

Trinkwasser ist unser wertvollstes Gut. Es ist nicht nur durch den Eintrag von Fremdstoffen, sondern auch durch Übernutzung in Gefahr. Einsparung von Frischwasser durch sparsame Prozesse und Mehrfachverwendung schaffen hier Abhilfe.

Die sparsame Verwendung von Frischwasser senkt gleichzeitig die Abwassermengen. Durch gestiegene Anforderungen der Wasserbehörden ist häufig eine Vorklärung auch für Indirekteinleiter nötig, die oft auch zur Rückgewinnung von Rohstoffen dienen kann.

#### Entsorgung

Im Rahmen einer umweltorientierten Unternehmensführung ist der Teilaspekt „Entsorgung“ von besonderer Bedeutung. Die Menge an Sonderabfällen und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen steigt stetig an. Vorhandene Entsorgungskapazitäten reichen nicht aus, zusätzliche sind politisch schwer durchsetzbar. Die technischen Anforderungen an bestehende und künftige Anlagen werden durch die TA Abfall weiter erhöht und für eine Reihe von Abfallarten besondere Entsorgungswege vorgeschrieben. Dies alles wird zu weiteren Kostensteigerungen im Abfallbereich führen. Untersuchungen haben gezeigt, daß 40-60% der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle noch verwertbar wären. Es gilt, ein innerbetriebliches, integriertes Entsorgungskonzept zu erstellen, das folgende Elemente umfassen sollte:

1. Vollständige Erfassung von Art, Menge und Qualität der Abfälle
2. Möglichkeiten der Abfallvermeidung
3. Möglichkeiten der inner- und überbetrieblichen Abfallverwertung durch Einsatz als Rohstoff



4. Sortierung und getrennte Erfassung auch der zu entsorgenden Stoffe
5. ordnungsgemäße Entsorgung

### **Distribution**

Auch im Bereich der Distribution können entscheidende Umweltvorteile erzielt werden. So entstehen durch die Zunahme der Verpackungsvolumina erhebliche Abfallprobleme. Die volumen- und gewichtsminimierte Verpackung aus umweltverträglichen Rohstoffen, die wiederverwendbar oder verwertbar ist, ist deshalb die Verpackung der Zukunft.

Auch beim Transport können Umwelteffekte minimiert werden, beispielsweise durch die Wahl umweltverträglicher Transportmittel (Bahn), die Optimierung von LKW-Routen, das Training der Fahrer zu energiesparender Fahrweise, den Einsatz umweltverträglicherer, lärm- und emissionsarmer Fahrzeuge sowie die regelmäßige Wartung unter Einsatz umweltverträglicher Stoffe wie biologisch abbaubarer Schmiermittel oder asbestfreier Bremsbeläge.

### **Controlling**

Die Einhaltung der Umweltschutzgrundsätze sowie eingeleiteter Maßnahmen sollte durch ein „Öko-Controlling“ überprüft werden. Instrumente sind beispielsweise die ökologische Wertanalyse, Stofflisten und eine Öko-Bilanz.

Immer wichtiger dürfte auch die Erstellung eines „ökologischen Frühwarnsystems“ werden, im Rahmen dessen ökologische Entwicklungen im weitesten Sinne rechtzeitig analysiert und entsprechende Lösungsansätze erarbeitet werden (zu erwartende Gesetze/Verordnungen, verändertes Verbraucherbewußtsein, umweltrelevante Innovationen, neue Techniken, u. a.)

### **Baubiologie im Gewerbebau**

Ein wichtiger Bereich ist auch das betriebliche Bauwesen. Industrie- und Gewerbebauten können in wirtschaftlich vertretbarer Weise nach baubiologischen Grundsätzen errichtet, renoviert und unterhalten werden, wie das Beispiel der Firma Winter in Norderstedt bei Hamburg eindrucksvoll belegt. Dort wurde ein Industriebau aus biologisch einwandfreien Baustoffen mit einem Mehraufwand von nur 2% der Gesamtkosten realisiert. Unter Berücksichtigung des kybernetischen Planungssystems „KOPF“ ergaben sich sogar Einsparungen von ca. 6% = 600 TDM.

## **2. Der Bundesdeutsche Arbeitskreis für umweltbewußtes Management e. V. (B.A.U.M.) gibt Hilfestellung bei der Einführung einer umweltorientierten Unternehmensführung**

Die Verbreitung der Chancen eines offensiven Umweltschutz-Managements wird oft durch das pauschale Vorurteil, „Umweltschutz kostet Geld“, gehemmt. Chancen der Risikobegrenzung, Kosteneinsparungen – vor allem im Energie- und Wasserbereich –, Erschließung neuer Märkte durch umweltverträglichere Produkte, Verfahren und Dienstleistungen, Motivationssteigerung bei Mitarbeitern und damit erhöhte Produktivität und Wirtschaftlichkeit werden mangels know-how bzw. falscher Einschätzung nicht genutzt.

B.A.U.M. kann hier Hilfestellung geben. Durch konkrete Maßnahmen zum Nutzen seiner Mitglieder wie

- Informationsbrief zu wichtigen Umweltthemen
  - Arbeitskreise und Seminare zu Kernbereichen umweltbewußter Unternehmensführung
  - ökologische Schwachstellenanalysen und individuelle, ganzheitliche Umweltberatungen in Unternehmen auch mit Kooperationspartnern
  - Produktsortimentsanalysen
  - innerbetriebliche Mitarbeiterseminare
  - Veranstaltung von Umweltkongressen
- bietet B.A.U.M. Nutzen und praxisnahe Hilfestellung zur Optimierung des betrieblichen Umweltverhaltens.

Umweltschutzmaßnahmen der Unternehmen sind sowohl von gesamtwirtschaftlichem als auch von einzelwirtschaftlichem Interesse. Zum einen können dadurch die von der Allgemeinheit zu tragenden Reparaturkosten, die sog. „negativen externen Kosten“, vermindert werden, zum anderen sind bereits heute für die Unternehmen erhebliche Kosteneinsparungen durch Umweltschutzmaßnahmen möglich. Zudem wird immer deutlicher: Unternehmen, die heute entscheidende Weichenstellungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes nicht einleiten, werden künftig dafür einfach zu bezahlen haben. Einige Beispiele:

- verschärfte gesetzliche Anforderungen an die Entsorgung industrieller Sonderabfälle werden in den nächsten Jahren die Entsorgungskosten sehr stark in die Höhe treiben. Schon heute ist kaum ein Unternehmen mehr in der Lage, für selbst verursachte Schäden durch sog. „Altlasten“ aufzukommen. Entscheidend ist somit die rechtzeitige Umstellung auf abfallarme Produktionsweisen.
- Die Novellierung der TA-Luft (Teil 3) betrifft die Emissionen, deren externe Kosten auf rd. 10 Milliarden veranschlagt werden; betroffen sind vor allem kleinere und mittlere Betriebe. Unternehmen, die ihre Anlage nicht kostengünstig modernisieren können, produzieren später unnötig teuer.
- Durch die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes sowie des Abwasserabgabengesetzes werden neue Anforderungen auf Direkt- und Indirekteinleiter zukommen; Mißmanagement im Umweltbereich wird verstärkt durch Behörden festgestellt und kann sehr teuer werden.
- Eine mangelnde Information und Motivation der Mitarbeiter ist eines der großen Hemmnisse für die Einführung und Umsetzung kostensparender umweltrelevanter Maßnahmen.
- Bei steigender Sensibilisierung der Öffentlichkeit werden hochmotivierte und qualifizierte Mitarbeiter von umweltbewußten Unternehmen leichter zu gewinnen sein. Langfristig ist hierbei auch die demographische Entwicklung (sinkende Bevölkerungszahlen, gravierende Verschiebungen zwischen Erwerbstätigen – Rentnern u. a.) zu berücksichtigen.
- Nicht genutzte Kostenvorteile durch z. B. nicht realisierte Energie- und Wassersparmaßnahmen führen zu einer Wettbewerbsverschlechterung und wirtschaftlichen Nachteilen.

- Ohne detaillierte, umweltrelevante Schwachstellenanalysen und die Durchführung daraus resultierender Aktionsprogramme besteht ein latentes Haftungsrisiko für Management und Mitarbeiter, das bis zur Existenzgefährdung des Unternehmens reichen kann.
- Last not least bedeutet die Praktizierung einer umweltbewußten Unternehmensführung auch die konstruktive Mitwirkung an der Einhaltung bzw. Wiederherstellung unserer natürlichen Existenzgrundlagen: Boden, Luft und Wasser. Sofern es mit gemeinsamen Anstrengungen nicht gelingt, die Lebensgrundlagen in der erforderlichen Qualität herzustellen, muß mit erheblichen negativen Auswirkungen für die Wirtschaft und damit auch für die Unternehmen gerechnet werden.

### 3. Zu erwartende Ergebnisse bei der verstärkten Einführung einer „umweltbewußten Unternehmensführung“ in die Praxis

Einige Beispiele:

- Ressourcenschonung, Einsparung von Energie, Wasser und Rohstoffen. Bei Energie und Wasser können Einsparpotentiale von durchschnittlich 20-30 % unterstellt werden.
- Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe durch Recycling.
- Entwicklung umweltverträglicherer Produkte und Schaffung neuer Märkte – veränderte Positionierung und Einbeziehung ökologischer Aspekte in die Portfolioanalyse.
- Umstellung des Beschaffungswesens und Einsatz umweltfreundlicher Produkte, die bereits mit dem blauen Umweltengel ausgezeichnet sind.
- Intensivere Entwicklung von umweltverträglicheren Produkten und Dienstleistungen/Verfahren durch eine veränderte Nachfrage.
- Geringere Belastungen von Boden, Luft und Wasser durch verstärkten Einsatz von umweltfreundlichen Produkten/Verfahren. Wenn in einem Unternehmen beispielhaft neue Lösungen gefunden werden, die zu einer Verminderung der Schadstoffbelastungen führen, können diese Lösungen mit Hilfe der B.A.U.M.-Arbeitskreise schnell und unbürokratisch in viele andere Unternehmen übertragen bzw. durch Forschungsprojekte wissenschaftlich abgesichert werden.
- Verhinderung der „Altlasten von morgen“ und nachträglicher Reparaturkosten, die im Normalfall viel teurer sind.
- Schaffung neuer und zukunftssicherer Arbeitsplätze. (Die Beispiele „Umweltberater“, „Ver- und Entsorger“ als neue Berufsbilder zeigen, wie schnell neue Arbeitsplätze im Umweltschutzsektor etabliert werden können.
- Verbesserte Motivation der Mitarbeiter, dadurch Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft.
- Rückläufige Gesundheits-/Krankenkosten (1987 ca. 235 Mrd. DM) durch vorbeugenden Umweltschutz im Unternehmen und am Arbeitsplatz, weniger Ausfalltage.

In zahlreichen kleinen und mittelständischen Unternehmen fehlt jedoch das know-How, die Chancen einer „umweltbewußten Unternehmensführung“ in der Praxis wahrzunehmen.

Die Aktivitäten des Bundesdeutschen Arbeitskreises für umweltbewußtes Management e.V. (B.A.U.M.). gestützt durch zahlreiche Institutionen und Verbände, können dazu beitragen, Verhaltensänderungen in der Unternehmensführung zu bewirken und durch die Einführung – ob ganz oder teilweise – des Modells einer umweltbewußten Unternehmensführung zahlreiche umweltschutzorientierte Maßnahmen in die Praxis einzuleiten.

Vorbeugender Umweltschutz ist mit Sicherheit billiger als nachträgliche Reparaturen, sofern diese überhaupt noch möglich sind!

Zahlreiche Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit weisen darauf hin, daß es als äußerst positiv betrachtet wird, wenn Unternehmen der Wirtschaft solche Umweltaktivitäten entfalten.

Mit der Einführung einer umweltbewußten Unternehmensführung erfüllen Sie somit auch eine wichtige gesellschaftspolitische Aufgabe und tragen zu einer positiven Korrektur des zitierten Unternehmen-Images bei.

### 4. Zusammenfassung

Lassen Sie mich bitte kurz zusammenfassen:

Lösungsansätze für die Realisierung der Chancen einer **Umweltbewußten Unternehmensführung** liegen:

- a) in einer Intensivierung des Umweltproblem-bewußtseins; die dramatische und offenkundige Verschlechterung unserer natürlichen Existenzgrundlagen Boden, Luft und Wasser muß eine echte Betroffenheit auslösen. Hier ist eine objektive und gezielte Umwelt-Informationspolitik erforderlich.
- b) Eine schlagkräftige und kompetente Umweltorganisation muß im Unternehmen institutionalisiert werden. Der Umweltbeauftragte als Koordinator, der Umweltausschuß als interdisziplinäre Arbeitsgruppe und das Umwelt-Vorschlagswesen können zu einer Intensivierung des betrieblichen Umwelteinformationssystems und des Umwelt-Engagements maßgeblich beitragen. Die Einbeziehung aller im Umweltbereich tätigen Mitarbeiter ist eine *conditio sine qua non*.
- c) Die Stoffliste im Rahmen einer umweltorientierten Beschaffung und die Schwachstellenanalyse gehören zum Instrumentarium des Umwelteinformationssystems.
- d) Im Idealfall wird eine „Ökologische Buchführung“ erstellt.
- e) Die systematische Überprüfung aller Einkaufspositionen und Ersatz durch umweltfreundlichere Verfahren und Produkte im Sinne von „Vorbeugen ist besser als Heilen“
- f) In vorbeugenden Schadstoffmessungen und sicheren Entsorgungen.
- g) In der Verpflichtung, Umweltschutz als Herausforderung zu begreifen und in allen Funktionsbereichen des Unternehmens ökologische Aspekte zu berücksichtigen.

Hinter allen Umweltaktivitäten sollte eine Denkweise stehen, die den oft beschworenen Gegensatz zwischen Ökonomie und Ökologie nicht gelten läßt.

Selbstverständlich muß eine angemessene Gewinnerzielung sowie die langfristige Existenzsi-

cherung des Unternehmens und damit der vorhandenen Arbeitsplätze im Vordergrund stehen. Trotzdem kann auch eine vernünftige und vorbeugende innerbetriebliche Umweltpolitik betrieben werden.

Wir müssen den Schutz unseres natürlichen Lebensraumes, den Schutz von Boden, Wasser und Luft, als neue Herausforderung begreifen. Die heute dominierenden Theorien müssen um die ökologische Dimension erweitert werden.

Wir sollten die Chance nutzen, die in dieser Herausforderung liegt. Die deutsche Wirtschaft hat die Potentiale und die Kreativität, um hierzu

praktische Lösungen zu entwickeln und einzuführen.

Für nähere Informationen über B.A.U.M. wenden Sie sich bitte an untenstehende Adresse.

**Anschrift des Verfassers:**

Georg Wiedemann  
B.A.U.M. e.V  
Bundesdeutscher Arbeitskreis  
für umweltbewußtes Management e.V  
Tinsdaler Kirchenweg 211  
2000 Hamburg 56  
Tel. 040/810101



# Umweltberater für „Öko-Check“ des Betriebes nutzen – Neues Beratungsprogramm in Bayern

Rupert Aigner\*

## Ziel und Zweck des Programms

Am 01.07.1990 ist das „Bayerische Umweltschutz-Beratungs-Programm“ in Kraft getreten. Danach können kleine und mittlere Unternehmen Zuwendungen für sog. Umweltschutz-Orientierungsberatungen erhalten. Der Freistaat Bayern hat damit als erstes Bundesland eine Empfehlung der Umweltministerkonferenz in die Tat umgesetzt. Die Empfehlung geht ihrerseits auf den Modellversuch „Verstärkte Berücksichtigung mittelständischer Gesichtspunkte im Rahmen der Umweltpolitik“ zurück, der zwischen 1986 und 1988 im Gebiet der Industrie- und Handelskammer Nürnberg durchgeführt wurde. Im Modellversuch hatte sich die Orientierungsberatung (erste Bestandsaufnahme der Probleme des betrieblichen Umweltschutzes im Unternehmen, Informationen über die Anforderungen des Umweltschutzes, Hinweise auf prinzipiell mögliche Abhilfemaßnahmen) als erster Schritt für die Umsetzung der Umweltschutzanforderungen in kleinen und mittleren Betrieben bewährt.

Das Umweltschutz-Beratungs-Programm geht von der Einschätzung aus, daß nur der Betrieb Zukunftschancen hat, der wirtschaftlich erfolgreich und umweltverträglich geführt wird. Ziel des Programms ist es, mittelständische Unternehmen „umweltfit“ zu machen. Die Beratung soll über die gesetzlich erforderlichen Umweltschutzmaßnahmen hinausgehen und dabei Lösungsansätze insbesondere des vorsorgenden (integrierten) Umweltschutzes aufzeigen sowie über Fragen einer gezielten umweltorientierten Unternehmensführung informieren. Zweck des Programms ist nicht die Ausarbeitung fertiger technischer Lösungen; dafür steht im Freistaat Bayern das „Mittelständische Technologie-Beratungs-Programm“ zur Verfügung. Zweck ist vielmehr ein möglichst umfassender „Öko-Check“ im Sinne einer Umwelt-Vorsorgeuntersuchung.

## Umfang der Beratung

Die Beratung soll umfassen:

1. eine Bestandsaufnahme der Umweltsituation des Unternehmens und der Umweltauswirkungen auf Luft, Wasser, Boden,
2. eine Schwachstellenanalyse und Verbesserungsvorschläge, insbesondere für Maßnahmen, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen bzw. den integrierten Umweltschutz verwirklichen helfen, einschl. der Abfallvermeidung und Abfallverminderung,
3. eine Kostenschätzung für die vorgeschlagenen Maßnahmen sowie das Aufzeigen von Finan-

zierungsmöglichkeiten ggf. auch unter Berücksichtigung von öffentlichen Förderprogrammen.

Die Beratung kann auch als Teamberatung durchgeführt werden.

## Wer hat Anspruch auf Beratung

Antragsberechtigte und Zuwendungsempfänger sind kleine und mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft in Bayern mit bis zu 30 Mio. DM Vorjahresumsatz und bis zu 150 Beschäftigten. Die Förderung kann auch von Dienstleistungsunternehmen und Angehörigen freier Berufe in Anspruch genommen werden.

## Durchführung der Beratung

Die Beratung kann durch freiberufliche Berater sowie durch angestellte Berater der Handwerkskammern oder der Industrie- und Handelskammern erfolgen. Die Berater müssen die erforderliche Eignung für die Beratungsaufgabe besitzen. Die Beratungsdauer beträgt maximal 3 Tage.

## Förderbeträge

Pro Beratungstag wird ein Betrag in Höhe von bis zu 1.000,- DM plus Reisekosten in Höhe von bis zu 120,- DM als zuwendungsfähig anerkannt. Der Höchstbetrag der Zuwendung darf für das Tageswerkshonorar 2.400,- DM und für die Reisekosten 360,- DM pro Beratung nicht übersteigen. Bei einem Vorjahresumsatz bis 15 Mio. DM beträgt die Zuwendung bis zu 80%, bei einem Vorjahresumsatz von mehr als 15 Mio. DM bis 60%.

## Ansprechpartner

Ansprechpartner für die mittelständischen Betriebe sind die sog. Orientierungsstellen:

- die Landesgewerbeanstalt Bayern in Nürnberg,
- die Zweig- und Außenstellen der Landesgewerbeanstalt,
- die Handwerkskammern,
- die Industrie- und Handelskammern.

## Entscheidungs- und Bewilligungsstelle

Entscheidungs- und Bewilligungsstelle ist die Landesgewerbeanstalt Bayern in Nürnberg. Sie handelt bei der Durchführung der ihr durch Richtlinien übertragenen Aufgaben im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen.

\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.



## Jahresbericht 1990 über das Bayerische Umweltschutz-Beratungs-Programm

Beginn des Programms: 1.7.1990

Anzahl der Anträge: 136  
Zurücknahmen: 45  
Bewilligungen: 72  
Auszahlungen: 42

Höhe d. ausbez. Haushaltsmittel: 93.091,88 DM

**Durchschnittliche Zuwendungshöhe: 2.216,48 DM**  
– davon Beraterhonorar: 2.084,57 DM  
– davon Reisekosten: 131,90 DM

### Dauer der Beratungen:

– 32 Beratungen á 3 Tage  
– 9 Beratungen á 2 Tage  
– 1 Beratung á 1 Tag

### Regionale Verteilung der Bewilligungen:

Oberbayern	6
Niederbayern	2
Oberpfalz	2
Oberfranken	4
Mittelfranken	17
Unterfranken	3
Schwaben	8
<b>Summe:</b>	<b>42</b>

### Branchenaufgliederung:

Brauereien	5
Kfz-Handel und -Reparatur	8
Bau- und Baunebengewerbe	4
Holzbe- und Verarbeitung	3
Chemische Industrie	3
Planungsbüro	2
Lüftung/Heizung/Sanitär	3
Elektrotechnik	3
Maschinenbau	2
jeweils einzeln:	
Bekleidung, Gesundheitspflege, Kunststoffverarbeitung, Pharmazie, Feinmechanik, Datenverarbeitung, Einzelhandel, Bäckerei, Lackiererei.	

## Jahresbericht 1991 über das Bayerische Umweltschutz-Beratungs-Programm

1.1.1991-30.09.91

kumuliert seit Programmbeginn

Anzahl der Anträge:	316	452
Zurücknahmen:	42	87
Bewilligungen:	277	349
Auszahlungen:	148	190
offene Anträge:	16	16
noch abzurechnen:	129	159

**Ausbezahlte Mittel:** 269.137,75 DM 362.229,63 DM

	1991	kumuliert
<b>Durchschnittl. Zuwendungshöhe:</b>	1.818,50 DM	(1.906,47 DM)
– davon Beraterhonorar:	1.755,73 DM	(1.828,41 DM)
– davon Reisekosten:	62,77 DM	(78,06 DM)

**Dauer der Beratungen:** mehr als 50 % mit 3 Tagen

### Branchenaufgliederung:

Kfz-Handel	133	42 %
Kfz-Reparatur	39	12 %
Holzbe- und Verarbeitung	16	5 %
Maschinenbau	13	4 %
Hotels und Gaststätten	9	
Chemische Industrie	8	
Brauereien	8	
Bau- und Baunebengewerbe	7	
Gesundheitswesen	5	
Druckereien	4	
Kunststoffverarbeitung	4	
Elektrotechnik	4	
Papier- Pappeerz.	4	
Personenbeförderung	4	
Feinkeramik	3	
Planungsbüro	3	
Bäckereien	3	
Autozulieferer	3	
Chemisch-Reinigung	2	
Obst-Gemüseverwertung	2	
Einzelhandel	2	
Hoch- und Tiefbau	2	

jeweils einzeln (u.a.): Bekleidung, Metzgerei, Feinmechanik, Lederverarbeitung, Granitindustrie, Verlagsgewerbe, Spielwarenherstellung, Wohnungsverwaltung, Datenverarbeitung, Lackiererei.

### Regionale Verteilung der Anträge:

Oberbayern	92
Mittelfranken	73
Niederbayern	64
Oberfranken	32
Schwaben	22
Unterfranken	19
Oberpfalz	14
<b>Summe:</b>	<b>316</b>

### Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Rupert Aigner  
Bayer. Staatsministerium f. Landesentwicklung  
und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz  
8000 München 81

# Betriebsporträts erfolgreicher ökologischer Kleinunternehmen

Herbert Klemisch\*

## 1. Einleitung

Im Rahmen einer Studie für das Wirtschaftsministerium Nordrhein-Westfalen wurden 111 ökologisch innovative Kleinunternehmen einer Intensivbefragung unterzogen. Neben einer Abgrenzung zu bisherigen Umweltmarktuntersuchungen beziehen sie sich vor allem auf den Umwelttechnikmarkt, also auf die sogenannten „end of pipe-Technologien“. In der vorliegenden Studie wird versucht, den Ökologiemarkt (vgl. Abb. 1) einerseits umfassender zu verstehen, d. h. zum Beispiel Firmen, die sich mit der Herstellung von umweltfreundlichen Produkten befassen einzubeziehen, aber andererseits schärfere Kriterien in bezug auf die Innovation als auch auf die ökologischen Verbesserungen anzulegen.

## 2. Kriterien zur ökologischen Bewertung

Aus der idealtypischen Beschreibung eines umweltverträglichen Herstellungs-, Vertriebs- und Entsorgungsprozesses lassen sich sechs Kriterien zur ökologischen Bewertung gewinnen (vgl. Abb. 2). An diesen lassen sich reale Unternehmen einschätzen, wobei in der Regel nicht alle Kriterien und/oder diese lediglich in Teilen verwirklicht sind. Ein ökologisches Unternehmen hat zumindest in einem Kriterienbereich einen zumindest graduellen Vorsprung gegenüber den Konkurrenten, ohne daß in anderen Kriterienbereichen das durchschnittlich erreichte Niveau umweltfreundlicher Produktion unterschritten wird. Je mehr und je konsequenter ökologische Anforderungen durch einen bestimmten Betrieb erfüllt werden, desto integrativer realisiert dieser ökologisches Arbeiten und Wirtschaften.

Dabei werden hauptsächlich die folgenden Aspekte herausgearbeitet, wobei in der Selbstdarstellung von ökologisch innovativen Unternehmen häufig mehrere Aspekte Berücksichtigung finden und genannt werden:

### (1.) Abfallvermeidung /-verwertung

Hierunter fallen betriebliche Maßnahmen zur Müllverminderung und Müllvermeidung.

- Die Abfallmenge im Produktionsprozeß wird absolut reduziert. Dies geht bis zur Einrichtung eines Entsorgungskreislaufs.
- Die Produkte werden so angeboten, daß weniger Verpackungsmüll entsteht. Wiederverwendbare (Mehrweg) und leicht entsorgbare, volumenreduzierte Verpackungsmaterialien kommen zum Einsatz.
- Lange Produktlebensdauer trägt zur Müllvermeidung bei.

- Die Reduzierung der Abfallmenge geht häufig mit einer Verminderung der Schadstoffmenge und des Materialeinsatzes einher.
- Kompostierung und Recycling (Einsatz von recyclingfähigem Material) sind positive Beiträge von Betrieben zur Müllreduzierung.

### (2.) Gesundheitsförderung

Positive Wirkungen treten sowohl beim Gebrauch des Produktes (also beim Kunden) als auch im Herstellungsprozeß (also bei den Beschäftigten) auf.

Positive Wirkung unmittelbar beim Konsumenten haben Produkte, deren Inhaltsstoffe nach dem heutigen Stand der Kenntnisse nicht giftig, krebserregend oder anderweitig gesundheitsbeeinträchtigend sind. Ähnliche Gesichtspunkte gelten für den Arbeitsschutz, wenn z.B. durch hautverträgliche Reinigungs- und Färbemittel Hautallergien bei Friseuren vermieden werden. Anforderungen nach streßreduzierender Nutzbarkeit und Tierversuchsfreiheit markieren eine erweiterte Gesundheitsorientierung.

### (3.) Schadstoffreduzierung

Schadstoffemissionen in die Umweltmedien Luft, Wasser, Boden, sowie auf die Mitwelt Flora und Fauna sollen vermieden oder zumindest verringert werden.

#### a) Stoffliche Qualität des Produktes

Eine Standardanforderung auf der Produktebene wäre z.B. die biologische Abbaubarkeit von Substanzen nach den Kriterien der OECD. Eine andere Möglichkeit besteht in der Vermeidung von Substanzen, die sich nicht schadstofffrei entsorgen lassen.

#### b) Gestaltung des Herstellungsprozesses

Dies meint die Vermeidung oder Reduzierung der Emissionen von festen, flüssigen und gasförmigen Schadstoffen und den Eintrag von Schadstoffen in den Boden. In der betrieblichen Praxis manifestiert sich dies z.B. in einer Umstellung auf umweltverträglichere Ausgangssubstanzen oder die Anwendung entsprechender Verfahren (Filtertechnik, Kreislaufführung von Schadstoffen). Hierbei wird eine Verlagerung der Schadstoffe in andere Medien bewußt ausgeschlossen, z.B. die Aufkonzentration von Schadstoffen in Filtern.

### (4.) Energiesparen

#### a) Stoffliche Qualität des Produktes

Energieeffizient sind Produkte, die Energiesparnisse durch einen hohen Grad der Energienutzung ermöglichen, z.B. Niedrigbrennwertkessel; energiesparend sind Produkte, die natürliche, regenerative Energieressourcen wie Sonne, Wasser und Wind nutzen (Photovoltaik, Solarenergie).

#### b) Gestaltung des Herstellungsprozesses

Industrielle Herstellungsprozesse sind so angelegt, daß sie wenig Primärenergie verbrauchen,

\* Vortrag anlässlich des ANL-Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.

# Der Ökologiemarkt

	Sektoren	Teilektoren
	Energie	Rationelle Energiegewinnung Regenerative Energie
	(Ab)Wasser	Wassernutzung Abwasserreinigung Kanalisation Klärschlamm
	Abfall, Altlasten, Recycling	Altlasten Abfallsammlung Abfallverwertung/Kompostierung Recycling
	Stadtökologie Bauen u. Wohnen	Baumaterialien Baudienstleistungen Bauunternehmen
	Umwelt- freundliche Produkte	Ernährung Hygiene Büro/Verpackung Raumausstattung Freizeitgestaltung
	Allg. ökologische Beratung	Ökolog. Unternehmensberatung Umweltdatenbanken
	Medien/Verlage	

Marktstudie ökologischer Sektoren 91



ECOREGIO

Abbildung 1

z.B. durch einen hohen Nutzungsgrad der Brennstoffe oder Verwendung von Produktionsmitteln, die bei Materialien ihrer Herstellung wenig Energie benötigen. Diese Effekte treten häufig kombiniert mit Ressourcenschonung und Schadstoffreduktion auf.

## (5.) Verkehrsoptimierung

Verkehrsverminderung und Verkehrsvermeidung sind in allen Phasen des Produktzyklus möglich. Sie betreffen den Transportaufwand vom Rohstoffabbau zur Herstellung genauso wie den von der Herstellung zum Handel oder zum Kunden und schließen effektive Mehrweglogistiksysteme genauso ein wie ein effektives Abfallsammel- und -transportsystem.

Gemeint sind damit sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte, also einerseits Verkehrsreduzierungen in Tonnenkilometern oder Schadstoffreduzierung durch die Auswahl des entsprechenden Verkehrsmittels. Die quantitative Reduzierung des Transportaufkommens kann z.B. durch eine Regionalisierung und Dezentralisierung des Vertriebs erreicht werden. Der Standort






des Unternehmens spielt bei diesem Kriterium eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus kann das Unternehmen den Kunden aber auch zu bestimmtem Verkehrsverhalten ermuntern.

## (6.) Ressourcenschonung/Substitution

Einrichtung ökologischer Kreisläufe und Einsatz von erneuerbaren Ressourcen sind Innovationen, die auf der Schließung von Naturkreisläufen oder den Einsatz von regenerierbaren Ressourcen bzw. Energieträgern basieren. Dies umfaßt z.B. ein Recyclingprodukt, daß durch seine Beschaffenheit in den Ökologiekreislauf wiedereingliederbar ist oder Produkte, die aufgrund der verwendeten Basismaterialien (Baustoffe) regenerierbar sind. In diese Kategorie fällt ebenso die Substitution von weniger umweltverträglichen Stoffen oder Stoffkomponenten durch umweltverträglichere Varianten. Gemeint ist aber auch die Schonung bzw. Einsparung von Ressourcen. Damit sind Innovationen gemeint, die durch geringeren Verbrauch Schäden für Wasser, Boden, Luft und Menschen, Flora und Fauna minimieren.



# Ökologisches Kriterienraster nach Sektoren

	Ressourcen-Schonung/ Substitution	Schadstoff- reduzierung	Energie- sparen	Abfall- vermeidung/ verwertung	Gesundheits- förderung	Verkehrs- optimierung
 Energie	100 %	100 %	100 %	7 %	20 %	7 %
 (Ab)Wasser	50 %	50 %	20 %	40 %		
 Abfall Altlasten Recycling	82 %	94 %	35 %	94 %	53 %	6 %
 Bauen/ Wohnen Stadtöko- logie	63 %	47 %	68 %	26 %	63 %	21 %
 Umwelt- freundliche Produkte	75 %	94 %	28 %	72 %	81 %	12 %

Marktstudie ökologischer Sektoren '91



ECOREGIO

Abbildung 2

## Allgemeine Planungs-, Beratungs- und Analysedienstleistungen

Dienstleistungen mit mittelbarer ökologischer Wirkung (also z.B. ökologische Gutachten, Datenbankrecherchen) sind anhand des vorgestellten Kriterienrasters nicht bewertbar. So kann ein ökologisches Forschungsinstitut – je nach Auftrag und Verwendung seiner Ergebnisse – Einwirkungen in allen sechs genannten Wirkungsfeldern haben. Die jeweilige Dienstleistung wird professionellen Abnehmern oder Behörden verkauft und zeigt in deren Einsatz positive ökologische Wirkungen. So hat z.B. der Handel mit umwelttechnischen Analysegeräten oder die Durchführung einer Umweltdatenbankrecherche eine große, vorab nicht begrenzte Anzahl positiver ökologischer Auswirkungen – das Kriterienraster eignet sich daher nicht zur Differenzierung mehr oder weniger stark ökologisch ausgerichteter Dienstleister.

Die Unternehmen, deren Angebote vorrangig dieser Kategorie zuzuordnen sind, spielen im ökologischen Innovationsprozeß eine wichtige Rolle als Katalysator und Vermittler. Beispiele sind Ansätze der Ökobilanzierung, der Produktlinienanalyse und der Umweltverträglichkeitsprüfung. Sie begleiten Ansätze einer ökologischen Produktion kritisch und stoßen damit fortlaufend Verbesserungen und Neukonzeptionen an. Eine Einschätzung ihrer „ökologischen“ Qualität scheint derzeit nur durch Fachleute der jeweils eigenen Branche, also ein „peer-judgement“ möglich.

Das **Ökologische Kriterienraster** dient sowohl der Einordnung der Einzelunternehmen in das Marktsegment und signalisiert darüber hinaus, wo die Schwerpunkte aber auch die Schwachstellen der ökologischen Unternehmen insgesamt liegen und wie sich diese Stärken und Schwächen auf die Sektoren verteilen.

## 2. Betriebsporträts erfolgreicher ökologischer Kleinunternehmen

Im folgenden werden einige Unternehmensbeispiele mit innovativen Produktlösungen skizziert. Die Firmen gehören unterschiedlichen Branchen an (Verpackung, Wasch- und Reinigungsmittel, Automobil), befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsphasen und bevorzugen entsprechend unterschiedliche Unternehmenskonzepte.

### 2.1 BIOPACK – die umweltfreundliche Verpackungsidee

#### Die Produktidee und der Start

Die Idee des ehemaligen Landwirts Degenhard Urbahn (42) ist so einfach wie genial. Stroh erfüllte historisch schon immer die Funktion als Füllmaterial für Verpackungen. Nur entspricht dies nicht mehr unseren heutigen Reinlichkeitsvorstellungen, deshalb wird das Stroh heute in Zellstoffbeutel abgefüllt.

Die Vision einer umweltfreundlichen Verpackung, die mit dem Namen BIOPACK heute sogar als Verfahren patentiert ist, entstand Ende 1986.

Zur Kooperation und Startfinanzierung fand der Landwirtschaftsmeister Urbahn einen Industriellen und Marketingexperten aus dem westfälischen Raum. Auch das Wirtschaftsministerium Nordrhein-Westfalen zeigte sich im Gegensatz zur Landwirtschaftskammer und zum Umweltministerium, der ja in Nordrhein-Westfalen auch für die Landwirtschaft zuständig ist, von der Idee angetan und beschloß im August 1988 eine Modellförderung.

Das erste fertige Produkt wurde im April 1989 ausgeliefert. Mittlerweile produziert die sieben Mitarbeiterinnen starke Firma, mit Sitz im westfälischen Lippstadt, täglich 100.000 Beutel, was einer Verdoppelung der Produktion seit Beginn dieses Jahres gleichkommt. Der Zellstoff für die BIOPACK-Beutel, der aus Bananenfasern gewonnen wurde, wird angeliefert und in Lippstadt geformt und mit Stroh gefüllt. Die Beutel werden nach den Wünschen der Kunden in unterschiedlichen Größen von 20 bis 60 cm oder als Kette angeboten.

### Marktzugang und Vertrieb

Nachdem der anfängliche Versuch über den Vertrieb der Styroporindustrie in den Handel zu gelangen scheiterte, hat Urbahn inzwischen 13 Händler, u. a. den Packmittelgroßhändler Brangs & Heinrich mit dem Vertrieb beauftragt, so daß BIOPACK über 35 Auslieferungslager in der BRD den potentiellen Kunden erreichen kann. Kunden sind bei BIOPACK, jedoch nicht die Endverbraucher, sondern namhafte Firmen aus unterschiedlichen Branchen wie der Softwarehersteller Microsoft, die Elektronikunternehmen EBV und Sony, der Glasproduzent Leonardo oder die Asche AG aus der Pharmabranche. Interessiert sind aber neben den genannten Branchen u. a. Kosmetik-, Porzellan- und Lebensmittelhersteller. Sogar empfindliche Geräte aus der Luftfahrttechnik werden mittlerweile mit BIOPACK als Füllmaterial verschickt. Aber auch die Verbraucher sind mit dem Produkt sehr zufrieden. Von 118 befragten Endverbrauchern äußerten 96% ihre Zufriedenheit, wogegen 4% die Produktqualität besonders bei scharfkantigen Waren gerne verbessert hätten.

Ziel des Unternehmens ist jedoch, das Produkt nicht nur dezentral zu vertreiben, sondern auch dezentral zu produzieren. Damit soll der Transportaufwand mit all seinen ökologischen Belastungen so gering wie möglich gehalten werden. Die Schwierigkeiten dabei sind denkbar gering, denn Bauernhöfe gibt es überall. Sogar in den landwirtschaftlich strukturierten Randregionen des Ruhrgebiets wäre eine Ansiedlung möglich. Einzige Bedingung an die Landwirte: das gelieferte Stroh muß trocken sein.

### Ökobilanz

Die ökologischen Vorteile von BIOPACK liegen auf der Hand. Wie der firmeneigene Werbeslogan „Für eine bessere Umwelt“ sagt, ist das Produkt insgesamt ein Beitrag zur Müllreduzierung und von welchem Produkt der Industriegesellschaft kann man dies schon behaupten. Die Vorzüge besonders gegenüber anderen Verpackungsmaterialien wie Styropor (Polystyrol) lassen sich in fünf Punkte zusammenfassen:

- 1) Es ist eine Wiederverwertbarkeit gewünscht und gegeben. Das Verpackungsmaterial BIOPACK tauchte z.B. bei Ersatzteillieferungen der Firma Mercedes-Benz auf, obwohl Mercedes selber nicht mit diesem Material arbeitet. Erklärung: Eine Zuliefererfirma verwendet BIOPACK. Mercedes hat sich lediglich den Wiederverwertungsgedanken zu eigen gemacht.
- 2) Das Material ist kompostierfähig und erspart somit wertvollen Deponieraum, während Styropor z.B. auf Deponien verbracht nur langsam versprödet und zum Teil sogar als sogenannter Bodenhilfsstoff auf landwirtschaftliche Nutzflächen eingesetzt wird, was nicht gerade zur Verbesserung der Bodenqualität beiträgt, da der Kunststoff, abgesehen von auftretenden Ausgasungen, keine Haftung mit dem Boden eingeht.
- 3) Das Produkt wird aus nachwachsenden Rohstoffen (Reststoffe der landwirtschaftlichen Produktion) erstellt, dagegen werden die Kunststoffverpackungsmaterialien im wesentlichen aus der endlichen Ressource Erdöl gewonnen.
- 4) Im Vergleich zu den Verpackungsalternativen (Styropor, Polystyrol) wird nur ein Minimum an Primärenergie benötigt.
- 5) Bei der Verbrennung ist BIOPACK CO<sub>2</sub>-neutral.

Darüber hinaus entstehen bei der Produktion im Vergleich zu Kunststoffen keinerlei Schadstoffemissionen.

Wunder Punkt wäre einzig und allein die Zellstoffproduktion. Der eingesetzte Zellstoff stammt – wie in der Papierverarbeitung der BRD üblich – aus Drittländern, weil die Produktion sehr umweltbelastend ist. Im Vergleich zur kunststoffproduzierenden Konkurrenz dürfte diese Belastung jedoch vergleichsweise gering sein. Bei der Polystyrolproduktion wird z.B. eine Aufschäumung mit FCKW oder den ebenso umstrittenen Substituten vorgenommen (Katalyse, Umweltlexikon 1988, 273f). Daneben geben Verpackungen aus Polystyrol teilweise in hohem Maße das Nervengift Styrol an das Packgut ab (Ökotest 5/1988, S. 30ff). Hinzu kommt, daß die Polystyrol-Chips nach Meinung von Urbahn viel zu billig angeboten werden. Eine Verteuerung würde das künstlich aufgeblähte Verpackungsvolumen drastisch reduzieren und somit letztlich zu einer Abfallreduzierung beitragen. Im Handling hat BIOPACK gegenüber den Chips den Vorteil, daß es als Kantenschutz verwendbar ist.

Auch im Vergleich zum Einsatz von Holzwohle als Verpackungsmaterial hat BIOPACK den Vorteil geringerer Staubemissionen beim Verpackungsvorgang.

### Vermarktung

Das Produkt läßt sich nach Auskunft seines Erfinders nicht über Kataloge und Hochglanzbroschüren verkaufen, sondern es muß vorgeführt werden. Durch Verpackungsversuche in den Firmen wird gleichzeitig Kundennähe hergestellt und gemeinsam nach angepaßten Lösungen für die Verpackung der jeweiligen Ware gesucht. Die Umweltbeauftragten der Unternehmen haben sich dabei, wie im Falle der Asche AG, einem Produ-



zenten im Pharmabereich, als hilfreicher Zugang und Kooperationspartner erwiesen.

Der Markt für Verpackungsmaterialien ist außerordentlich expandierend. Während 1954 die Produktionsmenge der Pack- und Packhilfsmittel herstellenden Industrie in der BRD bei ca. 1,8 Mio. t lag, betrug sie im Jahr 1987 bereits über 11 Mio. t. Der jährliche Produktionswert der Verpackungsindustrie stieg im gleichen Zeitraum von 2,35 Mrd. DM auf ca. 30 Mrd. DM, was immerhin einen Anteil von 1,5% am bundesdeutschen Bruttosozialprodukt ausmacht (RUNGE, Müllvermeidung 1989, 122). Das erklärte Ziel von BIOPACK ist mittelfristig einen Anteil von 1% von diesem Kuchen zu bekommen, wobei der heutige Absatz zu 80% im nationalen Rahmen abgewickelt wird. Seit September existiert allerdings auch eine BIOPACK AG in der Schweiz, als eigenständige Firma mit einem Schweizer Partner. Verkaufsniederlassungen in Italien, Holland und Dänemark sind geplant.

Die Einfachheit des Produktes garantiert gute Verkaufsaussichten. Nach den Erfahrungen Urbahns liegt die Schmerzgrenze für die Unternehmen bei einem Aufpreis von 20%, den sie für ein umweltfreundliches Produkt mehr zu zahlen bereit sind. Die Marketing-Strategie oder Unternehmensphilosophie – wenn man so will – ist, ein eigentlich einfaches Produkt als High-Tech-Produkt anzubieten, das den Erfordernissen der Zeit gerecht wird. Womit man ja nicht ganz daneben liegt. Die Nähe zur Grünen Ecke meidet Urbahn bewußt. Eine Präsentationsmappe wird auch nicht in Recyclingpapierqualität vorgelegt, sondern kommt aus der frischen Zellstoffproduktion. Nach Ansicht von Urbahn gehört das zur Imagepflege bei den Firmenkunden einfach dazu. Schließlich ist ja nicht der umweltbewußte Verbraucher der Kunde von BIOPACK.

Zur Unternehmensphilosophie gehört auch, den Mitarbeitern viel Spielraum für eigene Vorschläge zu gewähren „Gehrkes Love-Management“ ist das Stichwort. Es steht bei Urbahn für nicht hierarchische, dafür aber kooperative, vernetzte und effektive Unternehmensorganisation.

Das Beispiel BIOPACK zeigt, daß man mit einer interessanten ökologischen Produktidee auch einen erfolgreichen Markteinstieg mit Kooperationspartnern in Wirtschaft und Politik schaffen kann. Dabei ist es wichtig, Kooperationen im Markt (Händler/Vertrieb) zu suchen und einige namhafte Kunden zu finden, da der Markt nicht von außen aufzurollen ist.

Das Produkt BIOPACK scheint auf jeden Fall eine adäquate Teillösung des Entsorgungsproblems im Verpackungsbereich zu sein.

**Kontaktadresse:** Degenhard Urbahn, Geschäftsführer der BIOPACK Verpackungs-GmbH & Co.KG, Wolde-me 12, 4780 Lippstadt, T.: 02941/4011-13.

## **2.2 Umweltdatenbank für den Verpackungsbereich Wirtschaftsberatung in Umweltfragen, Dr. Doris Brinkmann-Herz**

### **Die Idee**

Hinter dem Namen USIV steckt eine der interessantesten Ideen, auf die die Verpackungsindustrie oder deren Verbände angesichts der Verpackungs-

ungsverordnung eigentlich hätten selber kommen müssen. USIV steht als Abkürzung für umweltentlastende Systeminnovationen im Bereich des Verpackungswesens.

Dahinter verbirgt sich eine Produktdatenbank, die ökologische Verpackungserfindungen erfaßt und speichert. Langfristiges Ziel sind möglichst umfassende Informationen über Entwicklungsmöglichkeiten in der Verpackungsbranche anzubieten und in einem zweiten Schritt Kooperationen zwischen Packmittelherstellern, Designern, Verpackern und Handelsunternehmen zu vermitteln.

Geboren wurde die Idee auf der „interpack 90“, auf der die Umweltaspekte erstmals die zentrale Rolle spielten. Bei näherer Betrachtung aber viel Ökomarketing und wenig Umweltentlastung feststellbar war. Daneben waren tatsächlich ökologische Innovationen nicht immer als solche kenntlich gemacht. Um hier Orientierung und Übersicht zu vermitteln, entstand die Idee, eine Umweltdatenbank für den Verpackungsbereich zu entwickeln.

### **Marktlücke für Wirtschaftsberatung in Umweltfragen**

Die Wirtschaftswissenschaftlerin wandte sich in den 80er Jahren der Umweltthematik zu, absolvierte ein Zusatzstudium, arbeitete u.a. in der Projektgruppe Ökologische Wirtschaft des Öko-Instituts an der Erstellung der Produktlinienanalyse mit und sammelte praktische Erfahrungen beim Aufbau des Kölner Umweltzentrums. Seit drei Jahren hat sie sich als Unternehmensberaterin in Umweltfragen in Köln niedergelassen. Sie betreibt ihr Unternehmen als Einzelberaterin und sucht sich von Fall zu Fall die geeigneten Kooperationspartner. Ihre ersten Unternehmensberatungen realisierte sie zum Thema Recyclingpapiere. Kunden waren u.a. mittelständische Unternehmen des Druckereigewerbes. Diese Dienstleistung wurde zur allgemeinen Abfallberatung für diese Branche ausgeweitet. Bei ihren Beratungen standen immer Fragen einer ökologischen Material- und Abfallwirtschaft im Vordergrund. Im Umweltberaterverzeichnis der Industrie- und Handelskammer von Köln taucht Frau Brinkmann-Herz als einzige unter den Stichworten Umweltvorsorge und Abfallvermeidung auf. Von hier schließt sich dann auch der Kreis zu ihrem neuen Arbeitsschwerpunkt der Verpackungsbranche.

### **Struktur und Aufbau der Datenbank**

Der Katalog der Verpackungsmesse dient als Grundstruktur für den Aufbau der Datenbank. Die Innovationen der Verpackungshersteller sind der Dreh- und Angelpunkt der Datei. Die Recherchen für die ersten 200 Einträge führte Frau Brinkmann-Herz selber durch. Ein EDV-Experte übernahm den Aufbau. Mittlerweile bieten immer mehr Firmen selber ihre Innovation für die Datenbank an. Kommt eine Firma mit einer Neuentwicklung, so wird als erstes ein Datenblatt erstellt, in dem Name und Anschrift sowie ein Ansprechpartner in der Entwicklerfirma mit einer Kurzbeschreibung der Innovation und derzeit bekannte Nutzerfirmen zu finden sind. Die Verpackungslösungen werden nach dem offiziellen Ordnungssystem der Verpackungsbranche eingeteilt

(handelt es sich beispielsweise um eine Transport-, eine Um- oder Sammelverpackung, eine Displayverpackung usw.). Danach wird der Innovationsbereich (z. B. Verpackungsmaschinen, Packstoffe, Packmittel, Packhilfsmittel, Transport etc.) gekennzeichnet. Die beiden nächsten Kategorien sind die Branchen und zwar differenziert nach derjenigen, die die Verpackung herstellt und derjenigen, in der sie als Abfall anfällt.

Allerdings ist natürlich nicht mit jeder Innovation im Verpackungsbereich eine Umweltentlastung verbunden. Hier behält sich Frau Brinkmann-Herz eine Prüfung vor. Diese Kriterien sind bei der Unternehmensberaterin in Umweltfragen das zentrale Thema. Die Standards, die Niederschlag in dem Datenblatt finden, sind eindeutig am Kriterium der Umweltvorsorge orientiert. D. h. von den Zielkategorien „Vermeiden“, „Vermindern“ und „Wiederverwerten“ wird die Abfallvermeidung besonders differenziert erfaßt:

- Verzicht auf Verpackungen in einzelnen Funktionsbereichen
- Verringerung der Packmaterialmenge
- Verwendung von Sekundärrohstoffen
- Mehrwegverpackungen
- Verpackung mit Zweitnutzen u. a.

### **Angebot und Nutzung**

Beispielsweise suchte eine Abfüllerfirma im Bereich der Verkaufsverpackungen nach Bag-in-Box-Lösungen. Hierzu finden sich derzeit drei Eintragungen, eine davon ist die Lösung der Firma Edelmann, zu deren Erstanwendern die Waschmittelkonzerne Henkel und UniLever mit ihren Flüssigwaschmitteln gehören. Die Umweltentlastung von Bag-in-Box-Systeme besteht in der Einsparung der Kunststoffmenge und in der Trennungsmöglichkeit von Karton und Folie.

Ein Packmittelhersteller war z. B. in der Lage, durch die Art der Konstruktion eines Kartons, den Inhalt so zu fixieren, daß auf die ansonsten bei Blisterverpackungen benötigte Folie verzichtet werden kann. Die Verpackung besteht nur noch aus einem Material. Diese Verpackungslösungen, bei denen auf ein Material vollständig verzichtet werden kann, ohne es durch ein anderes ersetzen zu müssen, nimmt Frau Brinkmann-Herz am liebsten in ihre Datei auf, weil sie durch Materialvermeidung einen eindeutigen Umweltentlastungseffekt haben.

Ebenso willkommen sind der Datenbank-Verwalterin Anbieter von ökologisch sinnvollen Mehrwegsystemen für verschiedene Produktbereiche, wie z. B. dasjenige der Firma Conti-Lack für Dispersionsfarben. Hier hatte die Firma ein Eigeninteresse an der Aufnahme.

Die Aufnahme erfolgt gegen eine Gebühr. Für die Einspeicherung von mehreren Innovationen gelten Preisnachlässe. Will ein Unternehmen die Datenbank nutzen, so kostet dies für das erste Blatt 250,- DM und für alle folgenden 100,- DM Schutzgebühr. Zentrale Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz der Datenbank ist das Gespräch mit dem Kunden. Eine genaue Eingrenzung ist wichtig, um dem Kunden tatsächlich brauchbare Lösungen anbieten zu können und ihn nicht in einer Fülle von meist wenig hilfreichem Material ersticken zu lassen, wie es meist bei Datenbankrecherchen üblich ist. Wenn der Einzelhandel z. B. eine Checkliste erstellt und

wissen möchte, welche Umwelanforderungen im Hinblick auf Verpackungen heute bereits realisiert sind, kann er das über die Datenbank nachfragen. Neben der Suche nach einzelbetrieblichen Lösungen möchte Frau Brinkmann-Herz aber auch „qualifizierte Kooperationsvermittlungen“ herstellen. Diese Dienstleistung umfaßt neben einem Vorgespräch mit dem Auftraggeber eine Kontaktaufnahme mit potentiellen Partnerunternehmen. Im Gegensatz zu den Datenblättern, die nur über bereits auf dem Markt befindliche Innovationen informieren, können hier auch Möglichkeiten für Entwicklungsprojekte mit einbezogen werden. Für den Auftraggeber entstehen dabei Kosten in Höhe von zwei Tagessätzen.

USIV dient der Unternehmensberaterin natürlich als Instrument für eigene Gutachten und Referate. Die Datenbank befindet sich noch in der Aufbauphase, wird also ständig ergänzt und mit weiteren Fakten gefüllt. Seit einem halben Jahr wird sie behutsam öffentlich bekannt gemacht und erfreut sich einer stetig wachsenden Nachfrage.

### **Kontaktadresse:**

Dr. Doris Brinkmann-Herz,  
Wirtschaftsberatung in Umweltfragen,  
Scheffelstraße 47  
5000 Köln 41  
Tel.: 0221/43 66 30

## **2.3 Waschmittel in Mehrweg-Verpackungen**

Die Idee des Neusser Diplomchemikers Dr. Frank Stewner macht von sich reden: In immer mehr Bioläden oder Reformhäusern stehen die umweltfreundlichen Wasch- und Reinigungsmittel in Mehrwegverpackungen, oft sogar kombiniert mit einer eigens dafür entwickelten Nachfüllstation.

Geboren wurde die Idee aus der Überzeugung, daß umweltschonendere Produkte in eine umweltgerechte Verpackung gehören. Außerdem sollten die Reinigungsmittel wirksam und preiswert sein. Deshalb entwickelte Stewner sein Waschmittel im Baukastensystem. Er bietet Basiswaschmittel, Enthärter und Fleckensalz/Bleichmittel getrennt an. Je nach Wasserhärte und Verschmutzungsgrad der Wäsche kann exakt dosiert und somit die Umweltbelastung insgesamt häufig reduziert werden.

### **Marktzugang und Vertrieb**

Dabei kamen Stewner seine Erfahrungen als Manager bei Henkel, dem Marktführer der Waschmittelbranche genauso zugute wie eine intensive Beobachtung des alternativen Waschmittelmarktes. An ihm bemängelt Stewner vor allem zweierlei: die geringe Waschwirkung und die nahezu ideologische Fixierung auf die Seife. Was dazu führt, daß die W&R-Mittel in den Bioläden meist angestaubte Stiefkinder sind, die schlecht verkauft werden. Speziell für das Marktsegment des ökologischen Fachhandels hat Stewner nun seine Produktpalette mit dem Namen „Klar“ konzipiert.

Der traditionelle W&R-Mittel-Markt ist von einer Monopolstruktur geprägt. Die vier „Großen“ der Branche, Henkel, Procter & Gamble, Lever Sunlight und Dalli teilen sich 90 Prozent des Umsatzes. Wogegen die restlichen Prozent zwischen

70 Firmen mit ca. 330 Marken hart umkämpft sind (Öko-Test 10/1988). Hierzu zählen auch die alternativen W&R-Mittel-Hersteller, deren Marktanteil sich auf 1-2 Prozent beläuft. Während der Produktionswert für W&R-Mittel 1989 zum ersten Mal leicht rückläufig war und bei 3,9 Milliarden DM lag, liegen die Jahresumsätze von Stewner und ähnlichen Anbietern bei einer bis fünf Millionen DM.

### **Verpackungsidee sucht Marktnische**

In dieser Situation konzentrierte sich Stewner auf den ökologischen Fachhandel und bemühte sich um eine umweltrelevante Innovation, und zwar bei der Verpackung: Alle flüssigen und einige feste Produkte werden in Mehrweg-Pfandflaschen oder -Behältern angeboten. Die meisten Behälter, auch die, die nicht mit Pfand belegt sind, werden zurückgenommen. Für einige pulverförmige Produkte gibt es Nachfüllpackungen. Dieses Konzept hat die alternative Konkurrenz mittlerweile ebenfalls aufgegriffen, und auch die großen Marktführer versuchen (nicht zuletzt über angepaßte Verpackungslösungen), an ihrem Umweltimage zu arbeiten.

1988 startete der Diplomchemiker mit dem Aufbau eines Vertriebsnetzes. In der Zwischenzeit bieten etwa 300 Bioläden diese Produkte an, in 50 sind Nachfüllstationen installiert, in denen die leeren Flaschen direkt wieder befüllt werden können und damit der Rücktransport der leeren Flaschen eingespart wird.

In seiner Außendarstellung wird mit dem Markennamen „Klar“ der Akzent gesetzt:

- Klarer Inhalt; damit ist die Deklaration aller Stoffe, sowohl auf den Flaschen als auch auf einem übersichtlichen Begleitzettel gemeint;
- Klare Flasche; Stewner begann mit Glasflaschen, die laut Verbraucherbefragungen eine hohe Kundenakzeptanz haben sollten. Daneben setzte er Kunststoffflaschen aus Polyethylen und Polypropylen ein. Selbst bei der ökobewußten Bioladenkundschaft setzt sich die Kunststoffflasche durch, was zu einer immer stärkeren Reduzierung des Glasflaschenanteils führte;
- Klare, ehrliche Aussagen; damit ist die ökologische Beratung der Kundinnen und Kunden gemeint.

### **Großverbraucher: Mehraufwand ist Hindernis**

Wichtig ist Stewner die Beratung und Schulung der Händler und damit der Kunden. Denn neben der Stimmigkeit von Inhalt und Verpackung ist der sparsame Umgang mit W&R-Mitteln zentrale Unternehmensphilosophie: „Je weniger W&R-Mittel gebraucht werden, desto besser für die Umwelt“

Diesen Effekt erreicht man aber nur durch intensive Kundenberatung. Deshalb sind alternative Waschmittel nach Stewners Einschätzung auch noch nicht großmarktreif. Derzeit laufen Vorbereitungen, um auch Großverbraucher mit umweltschonenden Wasch- und Reinigungsmitteln zu versorgen. Ein Großversuch in einem Altenheim mit 250 Betten zeigt, daß es geht. Trotzdem kann die Mehrweg-Idee bei öffentlichen Ausschreibungen von Kommunen über umweltfreundliche Beschaffung wegen des damit verbundenen zusätzlichen Arbeitsaufwandes immer

noch zum Hindernis werden. So wurde z. B. in der Ausschreibung der Stadt Düsseldorf zwar nach der Rücknahme der Verpackung gefragt, dabei blieb es aber auch.

Der Versuch Stewners, für seine Mehrwegflasche den Umweltengel zu erhalten, verlief ergebnislos. Das Umweltbundesamt teilte lapidar mit, daß der Umweltengel nur für Milchflaschen und nicht für Reinigungsmittel gelte. Dafür wird es demnächst den Umweltengel für Baukastenwaschmittel geben, nachdem Lever Sunlight sein Baukasten-Skip auf den Markt gebracht hat. Eine Produktidee, die alternative Waschmittelhersteller schon seit fast 10 Jahren umsetzen.

### **Kontaktadresse:**

Dr. Stewner & Co.,  
Rheinstraße 57  
4150 Krefeld 1  
Tel.: 02151/602727

## **2.4 Das Elektroauto ATW-Microcar**

Die Idee, ein Elektroauto zu konstruieren, ist eigentlich nicht neu, im Gegenteil, Elektroautos hatten zumindest als Nutzfahrzeuge (E-Busse, Lieferwagen der Bundespost) schon wesentlich größere Verbreitung als heute.

Eine Begriffsklärung vorweg:

Ich benutze im folgenden den Begriff Elektroauto, weil es wesentlich vom Nutzer abhängt, ob ein Elektroauto ein Solarmobil ist. Ein Solarmobil ist nämlich ein Elektrofahrzeug, zu dessen Betrieb (Batterieladung) der Strom aus der Steckdose benutzt wird. Die für den Fahrbetrieb benötigte Gesamtmenge elektrischer Energie wird jedoch zu anderen Zeiten (Spitzenlast!) über eine Solar-tankstelle in das öffentliche Netz eingespeist, so daß der Betrieb eines Solarfahrzeugs keinen zusätzlichen Strom benötigt, wie das bei herkömmlichen Elektrofahrzeugen der Fall ist.

Nun aber zur Firma ATW-Autotechnik: Die Gebrüder Walther sind KFZ-Profis und haben ihre Erfahrungen u. a. als Geschäftsführer einer Fiat Vertragswerkstatt gemacht. Sie kamen schnell auf die Idee, daß sich ihre bisher verwendeten, leicht gebauten Fahrzeuge auch als Elektroautos eignen würden. ATW-Autotechnik existiert seit 1983 und ist ein klassischer Familienbetrieb. Die meisten der 12 Beschäftigten kommen aus der betriebseigenen Ausbildung und aus der Familie der Gründer.

Das Standardprodukt der Firma ist nicht das Elektroauto, sondern ein Zweitakter, analog zum Trabi und eine ebensolche Dreckschleuder, der die Marktlücke des Fahrens ohne Autoführerschein (mit Führerschein Klasse 5) abdeckt. Von diesem Zweitakter wurden bereits 1000 Exemplare verkauft und der Markt scheint seit der deutschen Einheit expandierend zu sein.

Schleppender läuft der Verkauf des ATW-Elektro-Microcars. Nach 18-monatiger Entwicklungsdauer werden die Elektroautos seit Mitte 1989 angeboten und machten 1990 knapp ein Drittel des Umsatzes bei ATW aus. Das Elektroauto, dessen prominentester Fahrer bisher der Hamburger Umweltsenator Kuhbier ist, soll zum zweiten Standbein des Unternehmens werden.

Die Firma ist in einer Fabrikhalle im Industriegebiet des idyllischen Kurorts Bad Rappenau ange-

siedelt. Der Microcar gehört in Bad Rappenau schon fast zum Stadtbild.

### **Produktbeschreibung ATW-Microcar**

Er ist so etwas wie ein Mercedes unter den E-Mobilen. Es handelt sich um einen Zweisitzer mit zwei Türen und Heckklappe. Die Höchstgeschwindigkeit ist mit 95 km/h bisher konkurrenzlos und erlaubt sogar Autobahnfahrten. Der Einsatz ist aber eher im Nahbereich vorgesehen. Der Bewegungsradius ist bei komplett aufgeladenen Batterien mit 100 km der weiteste unter den Konkurrenten. Er wird bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h erreicht, bei erhöhter Geschwindigkeit reduziert sich der Radius und zwingt somit zum sparsamen und defensiven Fahrverhalten. Für den Innenstadtbereich gibt es hierzu noch die Ökotaste, eine Art Selbstkontrolle, durch die ein schnelleres Fahren als 50 km/h unterbunden wird. Betrieben wird er mit einem Dutzend Zwölfvoltbatterien, die mit ca. 240 kg erheblich zum Leergewicht von insgesamt 620 kg beitragen. Der Normverbrauch liegt bei ca. 10 kWh. Die komplette Aufladung der Batterien dauert etwa 10 Stunden, das Nachladen ca. 6 Stunden.

Verarbeitung und die selbsttragende Kunststoffkarosserie sind solide und stammen vom französischen Bootshersteller Jeanneau, dem größten in Europa.

Die Geräusentwicklung ist gering. Etwas unkomfortabel ist die niedrige Kopfhöhe, die verbessert werden soll. Die Lieferzeit beträgt zur Zeit 3 Monate.

Die Planung bei ATW sieht vor, das Fahrzeug demnächst serienmäßig beim Karosserierhersteller produzieren zu lassen. ATW übernimmt dann nur noch den Vertrieb. Momentan werden die angelieferten Teile bei ATW montiert.

Die Verhandlungen sind aber noch nicht abgeschlossen. Kenntnisse der Planung der konkurrierenden KFZ-Industrie und über die rechtlichen Rahmenbedingungen (Führerscheinregelung Klasse 5 als Beispiel) sind notwendig, um als Exot in der Branche, der eine Marktlücke abdeckt (so die Selbsteinschätzung von Walther) bestehen zu können.

### **Ökobilanz**

1. Auch Elektroautos lösen die Verkehrsprobleme nicht, vielmehr tragen sie zu einem hohen Energieverbrauch bei.
2. Wer für sein Elektroauto keine regenerativen Energiequellen, sondern Kraftwerksstrom benutzt, verlagert nur die Emissionen. Wenn man sich ein Elektroauto kaufen will, sollte man sich auch eine Solaranlage anschaffen oder Anteilscheine an Solaranlagen oder Solartankstellen erwerben. Eine Dienstleistung, die die ADEV in der Schweiz schon seit geraumer Zeit anbietet. In der BRD gibt der Verkehrsclub Deutschland VCD in Bonn, Kalkuhlstraße 24, nähere Auskünfte zu solchen Bemühungen in der Bundesrepublik.
3. Eine Studie des Umweltbundesamtes (UBA) aus dem Jahr 1984 bescheinigt den Elektroautos zwar einen geringeren Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffausstoß im eigentlichen Verkehrsbereich, aber mehr Schwefeldioxid- und Stickstoffemissionen aus Kraftwerksanlagen. Ausge-

gangen wurde dabei allerdings von einem Verbrauchswert von 32 kWh pro 100 Kilometer, der sich bei den heutigen Leichtbaufahrzeugen auf ein Drittel reduziert hat (dies entspricht 2 Liter Kraftstoff). So daß diese Bilanz mittlerweile für die Elektroautos günstiger aussieht.

4. Die Konzentration der Emissionen im städtischen Nahverkehrsbereich wird vermieden. Auch die Lärmbelastung ist im Vergleich zum Standard-Pkw gering.

5. Ein Unsicherheitsfaktor ist die Recyclingfähigkeit der Kunststoffkarosserie. Es handelt sich bei ihr um glasfaserverstärkten Polyester (GFK), einen Vollkunststoff. Man geht von einer dreimal längeren Lebensfähigkeit gegenüber der Blechkarosserie aus. Eine erste Ökobilanz aus der Schweiz stuft die Solarmobilkarosserien ebenso wie Kunststoffteile von herkömmlichen PKWs als Sondermüll ein. Durch eine Produktlinienanalyse müßte geprüft werden, in welchem Verhältnis Entsorgungssicherheit und Dauerhaftigkeit des Produktes zueinander stehen.

6. Ebenso problematisch muß der Einsatz von Batterien gesehen werden. Der Verbrauch von wertvollen Rohstoffen und gravierende Entsorgungsprobleme bei einer geringen Lebensdauer von zwei bis drei Jahren für die bisher genutzten Blei-Säure-Batterien sind eindeutige Schwachstellen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen: Um beim Solarauto zu einer positiven Ökobilanz zu kommen, müssen die Recyclingmöglichkeiten überprüft und die Haltbarkeit der Batterien eindeutig verbessert werden. Letztendlich steht und fällt das Elektroauto aber mit der Umweltverträglichkeit seiner Energiequelle (Durchsetzung von Solartankstellen oder Ausweitung des konventionellen Kraftwerkstromanteils).

### **Zur Marktsituation**

Momentan handelt es sich beim Markt für E-Autos um einen öffentlich subventionierten Markt. Die etablierte Automobilindustrie hat für die Entwicklung reichlich Forschungsmittel erhalten. (Allein 146 Mio. DM im Zeitraum von 1974-88 aus dem Forschungsministerium). Trotzdem ist es bisher noch nicht gelungen, adäquate Lösungen zu finden. Diese scheitern am Gewicht, an der Auslegung auf mindestens vier Personen und der begrenzten Speicherkapazität der Batterien, aber auch an der geringen Motivation der Autoindustrie. Die Ökomobil-Nische ist den Etablierten zu klein. Erst eine Jahresproduktion von 20000 Stück könnte deren Interesse wecken. Aber davon sind auch die versammelten Anbieter von Elektroautos noch ein Stück entfernt. Obwohl sie in zweckoptimistischen Prognosen von 1 Mio. Solarmobilen in fünf Jahren ausgehen, waren bis Mitte 1989 erst 200 der 29,7 Mio. angemeldeten PKWs in der Bundesrepublik Elektroautos. Auch in der Schweiz, dem Mutterland des Solarmobils, sind erst 1200 Autos angemeldet. Und so läßt man die Kleinen ohne staatliche Förderung erst einmal angepaßte Lösungen entwickeln, den Markt unter sich bereinigen und damit den Markt für die Etablierten vorbereiten. Momentan sieht es allerdings eher nach Kooperation der Autodavids aus. An der von BUND und Eurosolar im Herbst 1990 gestarteten Kampagne „1000 Solar-



autos für Kommunen“ sind jedenfalls alle kleinen Firmen beteiligt.

### **Preis und Kunden**

Die Preise für Solarmobile bewegen sich noch auf recht hohem Niveau. Das ATW Elektrocar kostet je nach Ausführung zwischen 26000,- DM und 29000,- DM. Damit liegt ATW im Vergleich zu anderen Zweisitzern mit vergleichbaren Leistungen im Schnitt. Der Einsitzer von Erk, Kassel, der aus Dänemark importiert und schon in Serie produziert wird, kosten 11000,- DM, wird von Walther nicht als Konkurrenz aufgefaßt, weil er zu wenig Laderaum und zu wenig Komfort hat und eben nur ein Einsitzer ist.

Verkauft wurden die Elektroautos von ATW bisher:

zu 30 % an verarbeitende Unternehmen und den Handel zu deren Imagepflege;

zu 30 % an Kommunen und öffentliche Auftraggeber;

zu 30 % an gutverdienende, imagebewußte Ökos. Davon wird der größte Teil auf dem nationalen Markt abgesetzt, 20% wurden nach Österreich und in die Schweiz verkauft.

Derzeit besteht kein befriedigender Zuliefermarkt für die gewünschten Bauteile. Wichtig ist Walther deshalb auch der Aufbau von neuen Anbietern im Zuliefererbereich, um die Monopolstellung bisheriger Zulieferer zu brechen.

### **Hemmnisse und Fördermöglichkeiten**

Eine Vernetzung wird momentan über eine Kampagne „1000 Solarfahrzeuge und Solartankstellen für Kommunen“ von BUND und Eurosolar hergestellt. (Beim BUND ist eine Kampagnen-Broschüre mit ausführlicher Darstellung der angebotenen Modelle erhältlich.)

Ebenso sollte auf die Vorbildfunktion von Kommunen, Behörden und Unternehmen gesetzt werden. Die Länder Hamburg und Hessen haben Fördermaßnahmen für Elektrofahrzeuge beschlossen. In Hamburg ist die Förderung mit dem Kauf einer Solartankstelle bzw. dem Erwerb von Anteilsscheinen an Solar- oder Windanlagen gekoppelt. Forschungs- und Entwicklungs-Gelder sollten auch kleinen Entwicklern und Herstellern wie ATW zugute kommen. Für den Marktdurchbruch ist dies aber sekundär.

Die Förderung des Produkts durch gezielte Subventionierung ist insofern eine wirkungsvolle Maßnahme, als sie finanzielle Nachteile für ökologische Kaufentscheidung bei privaten Kunden ausgleicht. Durch diese Subventionierung würde auch ein ausreichender Markt für Anbieter geschaffen, d. h. der Sprung zu größeren Serien wäre möglich. Dies könnte es den Anbietern dann ermöglichen, zu niedrigeren Preisen und höheren technischen Standards eine dann sicher größer werdende Nachfrage zu bedienen. Die Zukunftschancen der Solarmobile liegen aber eher im Bereich der Nutzfahrzeuge für kommunale Fuhrparks, Post etc. als im Privat-PKW-Markt.

Ob aus ökologischer Sicht das Elektroauto als Alternative zum Öffentlichen Personennahverkehr und zum Fahrrad überhaupt zu begrüßen ist, scheint zumindest fraglich zu sein. Denn eine Entlastung der innerstädtischen Verkehrssituation bringt es insofern nicht, als von den Herstellern bewußt der Zweitwagenmarkt ins Visier genommen wird. Dies bedeutet aber, mehr Autos in die ohnehin verstopften Städte zu holen. Im Vergleich zum Standard-PKW ist das Elektromobil, sollte es tatsächlich ein Solarmobil sein, zumindest ein kleiner ökologischer Fortschritt.

### **Kontaktadresse:**

ATW Autotechnik Walther GmbH  
Raiffeisenstraße 10  
6927 Bad Rappenau  
Postfach 1269 – Tel.: 07264/7021

### **3. Literaturnachweis**

Die Studie „Der Ökologiemarkt für Kleinunternehmen“ ist erschienen im Verlag für wissenschaftliche Publikationen, Darmstadt und kann im Buchhandel oder über Ecoregio, Annostr. 27, 5000 Köln 1, bezogen werden.

### **Anschrift des Verfassers:**

Herbert Klemisch  
ECO Regio  
Studien zur ökologischen Regionalwirtschaft  
Annostr. 27  
5000 Köln 1





# Konzeption einer Betriebsgesellschaft für das Biosphärenreservat Spreewald

Lutz Spandau\* und Gerhard Heilmaier

## 1. Einleitung

Biosphärenreservate wurden als Schutzgebietskategorie von der UNESCO im Jahre 1970 im Rahmen des Programms „Man and the Biosphere“ (MAB – Der Mensch und die Biosphäre) verankert. Die Biosphärenreservate genießen aufgrund ihrer international anerkannten Schutzkonzeption weltweit ein sehr hohes Ansehen. Mit diesem Begriff verbindet sich die Vorstellung einer ökologisch-ökonomisch-kulturell harmonischen Entwicklung.

Der Spreewald wurde am 3. Juni 1991 von der UNESCO als Biosphärenreservat anerkannt. Gemäß der internationalen Vorgaben wurde das Gebiet des Biosphärenreservates Spreewald (Gesamtfläche 47 850 ha) in vier Zonen gegliedert:

Die Zone I (Kernzone, 920 ha) umfaßt alle Gebiete, in der keine Nutzung stattfindet und die damit völlig ihrer natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

Die Zone II (Pflege- und Entwicklungszone, 8 829 ha) dient der Abschirmung der Kernzone vor Schadeinflüssen sowie der Erhaltung und Pflege landschaftstypischer Vielfalt.

In der Schutzzone III (Zone der harmonischen Kulturlandschaft, 23 649 ha) verbinden sich Schutz und Nutzung der Natur mit kultureller Tradition zur harmonischen Ganzheit. Nachhaltige Wirtschaftsweisen sollen das über Jahrhunderte gewachsene Landschaftsbild bewahren.

In der Schutzzone IV (Regenerierungszone, 14 242 ha) soll durch intensive Nutzung geschädigte Landschaft zur harmonischen Kulturlandschaft entwickelt werden.

Grundanliegen des Biosphärenreservates ist es, die historisch gewachsene Kulturlandschaft zu schützen, zu erhalten und zu pflegen. Dazu gehören neben dem Schutz natürlicher und naturnaher Ökosysteme eine landschaftsangepaßte standortgerechte Landnutzung, die Erhaltung gebietstypischer Siedlungsstrukturen, die Pflege deutsch-sorbischen Kulturgutes und die Förderung traditionellen Handwerks und Gewerbes.

Die Festsetzung des Biosphärenreservates Spreewald verfolgt im einzelnen als Schutzzwecke

- den Schutz der in Europa einmaligen Niederungslandschaft des Spreewaldes mit seinem fein strukturierten Fließgewässersystem, artenreichen Feuchtbiotopen, Wiesen und Niederungswäldern,
- die Erhaltung und Wiederherstellung eines naturnahen Wasserregimes mit periodischen Überstauungen als Grundlage der Tier- und Pflanzenwelt in ihren durch Wasser bestimmten Lebensräumen,

- die Bewahrung traditioneller Bewirtschaftungsformen wie Horstacker, Streuwiesen und das dadurch hervorgebrachte kleinflächige Mosaik der Landnutzung,
- die Bestandspflege und -förderung gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten in ihren Biotopen,
- die Regenerierung ökologisch degradierter Meliorationsflächen und Fließgewässer zu weiträumig vernetzten, ökologisch stabilen Lebensräumen,
- die Entwicklung zukunftsfähiger ökologischer Landnutzungsmodelle zur Existenzsicherung der Spreewaldbauern als Pfleger und Gestalter dieser Landschaft, verbunden mit der Erhaltung traditionellen Handwerks,
- Erkenntnisgewinn aus Naturbeobachtung durch einen umweltverträglichen und gelenkten Fremdenverkehr, der sich vor allem auf Wasserwegen vollzieht,
- die Vermittlung breiten Umweltbewußtseins bei der ansässigen Bevölkerung und den Spreewaldbesuchern durch Erleben funktionierender Ökosysteme,
- eine ökologische Forschung, die dazu dient, eine ganzheitliche Sicht der Beziehung zwischen Mensch und Biosphäre zu finden. (Aus: SCHEMEL et. al. 1992).

Bisher nimmt die Biosphärenreservatsverwaltung allein diese vielfältigen Aufgaben zu Schutz, Pflege und Entwicklung der Kulturlandschaft wahr. Aufgrund der begrenzten personellen Ausstattung der Verwaltung konzentriert diese ihre Kräfte auf Naturschutzmaßnahmen im engeren Sinne. Dies bedeutet, daß z. B. eine Beratungsfunktion, im Rahmen derer der wirtschaftliche Nutzen von Maßnahmen des Schutzes, der Pflege und Entwicklung im Biosphärenreservat dargestellt werden soll, nicht wahrgenommen werden kann. Zudem gibt es nur wenig Möglichkeiten, die Zuständigkeit einer staatlichen Behörde auszuweiten. So endet z. B. die Möglichkeit zum Vollzug von Maßnahmen an den Grenzen des Biosphärenreservates. Damit kann eine wesentliche Aufgabe der Biosphärenreservate – Modellgebiet für eine harmonische Entwicklung der Kulturlandschaft zu sein – nur im Schutzgebiet direkt umgesetzt werden.

Die Verwaltung kann auch nicht im „Marktgeschehen mitmischen“ d. h., Angebot und Nachfrage beeinflussen, Fördermittel akquirieren und weitere Aktivitäten durchführen, die privaten Unternehmen geläufig, jedoch einer staatlichen Instanz verwehrt sind. Daher sollen die vielfältigen Aufgaben zu Schutz, Pflege und Entwicklung der Kulturlandschaft neben der Schutzgebietsverwaltung im Spreewald durch eine Betriebsgesellschaft wahrgenommen werden.

\* Vortrag am 3. Nov. 1992 in Deggendorf anlässlich der Bayerischen Naturschutztage vom 2.-4.11.1992

## 2. Betriebsgesellschaft – Was ist das?

Die Betriebsgesellschaft soll gemeinsam mit der Biosphärenreservatsverwaltung das Management des Schutzgebietes durchführen. Durch die geplante Organisationsform wird das Management in einen fachspezifisch-ökologischen Teil (Verwaltung) und einen betriebswirtschaftlich-ökonomischen Teil (Betriebsgesellschaft) aufgeteilt. In diesem Rahmen soll die Betriebsgesellschaft folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Planung von Projekten
- Abwicklung von Projekten
- Maßnahmen zu Schutz, Pflege und Entwicklung in der Region
- Betreiben von Informationsshops
- Publikationen
- Wirtschaftsfördernde Maßnahmen
- Schulung/Bildung
- Beratung und Unterstützung von Interessensgruppen
- Koordination regionaler Aktivitäten.

Neben diesen Aufgaben sollten darüber hinaus Maßnahmen zum Zwecke der Gewinnerzielung ergriffen werden, um Projekte zu Schutz, Pflege und Entwicklung der Kulturlandschaft im Biosphärenreservat und der Region durchführen zu können. Dies bedeutet, daß neben der Förderung des Schutzgebietes die Übertragung der modellhaft erarbeiteten Erkenntnisse in die gesamte Region eine wesentliche Aufgabe der Betriebsgesellschaft ist. Dazu darf die Betriebsgesellschaft nicht nur auf den Naturschutz ausgerichtet sein, sondern muß primär die Nutzer des Gebietes in den Vordergrund stellen. Dies bedingt wiederum, daß

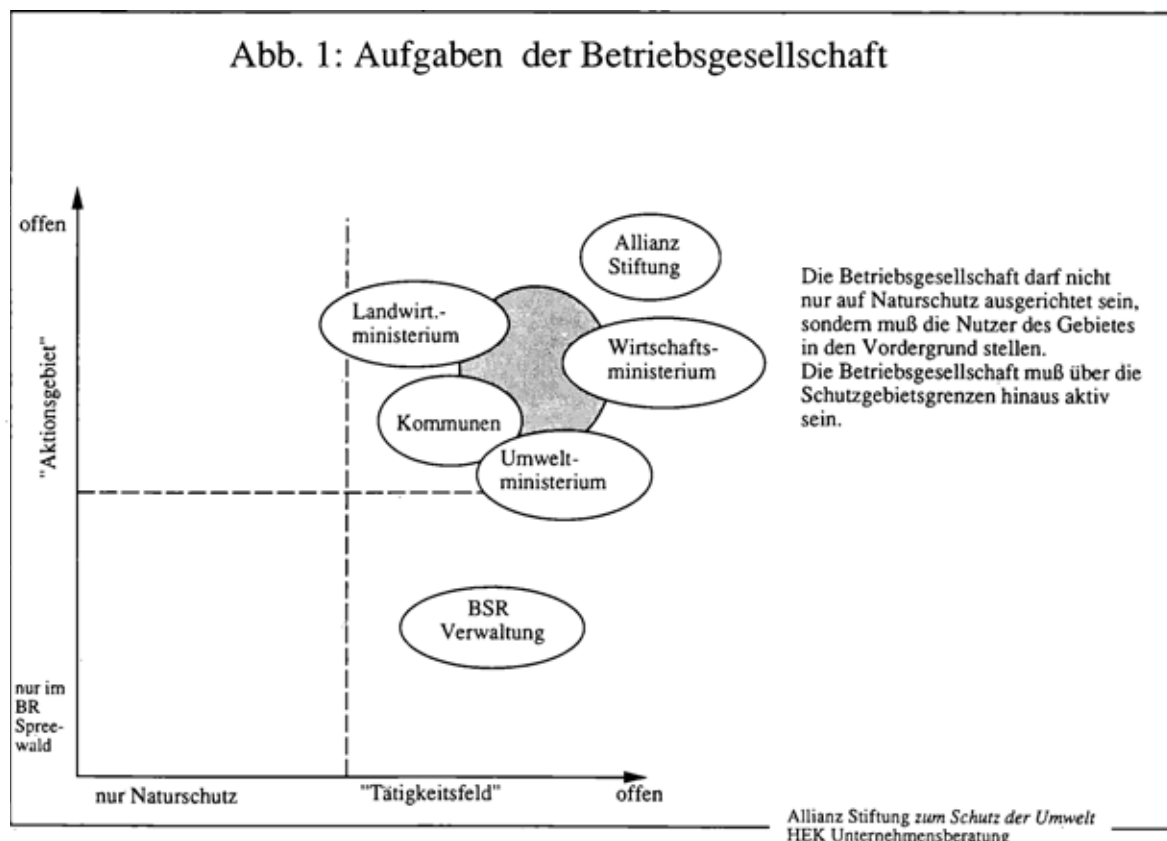
sowohl „Aktionsgebiet“ wie auch „Tätigkeitsfeld“ der Betriebsgesellschaft möglichst offen sein sollten.

In Abb. 1 ist als Ergebnis eines Workshops mit den Umwelt-, Landwirtschafts- und Wirtschaftsministerien des Landes Brandenburg, den Kommunen und der Biosphärenreservatsverwaltung dargestellt, wie „offen“ das Aktionsgebiet und Tätigkeitsfeld der Betriebsgesellschaft sein sollte.

## 3. Wem gehört die Betriebsgesellschaft?

Die Etablierung einer Betriebsgesellschaft wird von allen Interessengruppen positiv beurteilt. Es herrscht Konsens über die Notwendigkeit einer solchen Organisation für das Biosphärenreservat Spreewald. Die Vorstellungen, wie die Betriebsgesellschaft aussehen und welche Funktionen sie wahrnehmen soll, gingen jedoch z.T. auseinander. Die unterschiedliche Erwartungshaltung der einzelnen Interessengruppen spiegelte sich besonders deutlich in der Frage der Eigentumsverhältnisse wieder. Daher wurde in einem frühen Stadium der Konzeptentwicklung die Frage „Wem gehört die Betriebsgesellschaft?“ bearbeitet.

Konsens bestand bei den Projektbeteiligten darüber, daß die Betriebsgesellschaft nicht als Verein sondern als GmbH konzipiert werden soll. Dadurch soll sichergestellt werden, daß eine professionelle Geschäftsführung zur Leitung der Betriebsgesellschaft eingesetzt werden kann, und daß neue Wege für nachhaltiges Wirtschaften, Vertrieb und Marketing auf der Basis marktwirtschaftlicher Methoden aufgezeigt werden können.



**Abbildung 1**

Als Gesellschafter der Betriebsgesellschaft kommen alle Gruppen in Frage, die

- keine negative Einstellung zur Betriebsgesellschaft haben,
- eine Unterstützung nicht ablehnen,
- eine Beteiligung nicht ausschließen,
- rechtlich dazu in der Lage sind.

In Abb. 2 ist aufgeführt, welche Institutionen als Gesellschafter grundsätzlich in Frage kommen. Mit allen Institutionen wurden Workshops durchgeführt und die jeweiligen Interessensstandpunkte diskutiert.

Die „grundsätzliche Haltung“ ist bei allen Institutionen positiv (s. Abb. 2). Auch einer Unterstützung der Betriebsgesellschaft steht keiner grundsätzlich ablehnend gegenüber.

Bei der Frage, ob eine Beteiligung an der Betriebsgesellschaft gewollt sei, ergaben sich überraschende Erkenntnisse: So ist bei Umwelt- und Landwirtschaftsministerium eine Beteiligung gewollt, während dies bei Wirtschafts- und Finanzministerium nicht der Fall ist. Dies hat insofern weitreichende Konsequenzen, da eine Landesbeteiligung **nur** durch das Finanzministerium erfolgen kann. Da das Land sich bereits als Zuwendungsgeber im Biosphärenreservat Spreewald betätigt, wird im Finanzministerium keine Notwendigkeit gesehen, als Gesellschafter aktiv zu werden.

Das Finanzministerium steht der Betriebsgesellschaft daher „mit wohlwollender Akzeptanz“ gegenüber, bezieht aber eine „eher beobachtende Haltung“. Da das Finanzministerium eine Beteiligung ablehnt, ist als Folge eine Beteiligung des Umwelt-, Landwirtschafts- und Wirtschaftsmini-

steriums als Gesellschafter der Betriebsgesellschaft nicht möglich (s. Abb. 2).

Als Gesellschafter kommen daher nur das Kuratorium (der „Beirat“) des Biosphärenreservates, die Kommunen und die Allianz Stiftung als Hauptsponsor in Betracht. Nach intensiven Beratungen wurde festgelegt, daß das Kuratorium „Besitzer“ der Betriebsgesellschaft werden soll. Über eine entsprechende Zusammensetzung des Kuratoriums können alle Interessensgruppen eingebunden und eine qualifizierte Anbindung an Bund, Land und Kommunen erreicht werden.

#### 4. Wer ist für die Betriebsgesellschaft verantwortlich?

Die Betriebsgesellschaft soll sich im Eigentum des Kuratoriums befinden. Dieses erarbeitet Ziele und Strategien zur Entwicklung des Biosphärenreservates und der Region. Sie werden der Betriebsgesellschaft zur Operationalisierung übertragen. Damit übernimmt das Kuratorium bedeutende fachlich-inhaltliche Aufgaben.

Das Kuratorium sollte folgendermaßen besetzt sein:

- MAB-Nationalkomitee
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Land Brandenburg
- Ministerium für Naturschutz und Raumordnung Land Brandenburg
- Ministerium für Wirtschaft Land Brandenburg
- Landkreise/Gemeinden
- Vertreter der Sorben und Wenden
- Hauptsponsor.

Abb. 2: Wem "gehört" die Betriebsgesellschaft ?

	Grundsätzliche Haltung	Unterstützung	Beteiligung gewollt	Beteiligung möglich	geeigneter Gesellschafter
Kuratorium	+	+	0	+	+
Landwirtschaftsministerium	+	+	+		
Umweltministerium	+	+	+		
Wirtschaftsministerium	+	0			
Finanzministerium	+	0		+	
Kommunen	+	0	+	+	+
BSR-Verwaltung	+	+	+		
Allianz Stiftung "Hauptsponsor"	+	+	0	+	+

- + = positiv
- o = neutral
- = Negativ

Allianz Stiftung zum Schutz der Umwelt  
HEK Unternehmensberatung

Abbildung 2

Aufgrund der Integration der Biosphärenreservate in das MAB-Programm der UNESCO (s. Kap. 1) ist die Einbindung des MAB-Nationalkomitees empfehlenswert. Der Bund wird vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, das Land Brandenburg durch Landwirtschafts- und Umweltministerium. Als durch Maßnahmen „unmittelbar Betroffene“ sind die Landkreise und Kommunen vertreten. Die Allianz Stiftung hat die „Partnerschaft“ für das Biosphärenreservat übernommen und hat als Hauptsponsor damit ebenfalls einen Sitz im Kuratorium.

In Abb. 3 ist die Zusammenarbeit zwischen Kuratorium, Betriebsgesellschaft und Biosphärenreservatsverwaltung dargestellt.

Während die Betriebsgesellschaft der Weisung und Kontrolle des Kuratoriums unterliegt, wird die Verwaltung des Biosphärenreservates vom Kuratorium nur beraten, da diese dem brandenburgischen Ministerium für Naturschutz und Raumordnung untersteht.

Durch diese Zusammenarbeit soll das Leitbild „Förderung des Biosphärenreservates und der Region“

umgesetzt werden.

Das Leitbild soll damit als Richtlinie für das Kuratorium verstanden werden, d. h.

- Jedes Kuratoriumsmitglied unterstützt gemeinsam getroffene Entscheidungen mit den ihm möglichen Mitteln.
- Das Kuratorium hat nicht mehr eine rein beratende Funktion, sondern wird zum Initiator von Aktivitäten zur Förderung des Spreewaldes.

- Das Kuratorium operationalisiert den Grundgedanken der Schutzkategorie „Biosphärenreservat“ „Der Mensch und die Biosphäre“ in die Region.

Das Kuratorium übt direkt Einfluß auf die Betriebsgesellschaft aus. Es setzt Ziele für die Betriebsgesellschaft, bestellt einen Geschäftsführer und überwacht dessen Tätigkeit. Die Betriebsgesellschaft erfüllt die durch das Kuratorium und die Satzung vorgegebenen Aufgaben und informiert das Kuratorium über durchgeführte Maßnahmen und deren Erfolg. Darüber hinaus wird aber auch die Verwaltung indirekt, d. h. durch Einbindung des Ministeriums für Naturschutz und Raumordnung beeinflußt. Ohne die hoheitliche Zuständigkeit der Verwaltung für das Biosphärenreservat einzuschränken, werden in diesem Bereich verschiedene Verwaltungsvorschriften notwendig sein, welche die Zusammenarbeit von Verwaltung und Kuratorium sowie von Verwaltung und Betriebsgesellschaft regeln.

### 5. Wirtschaftlichkeit und Rechtsform

Der Erfolg der Betriebsgesellschaft wird an der Leistung, die sie für den Spreewald und die Region erbringt, gemessen. Daß die Betriebsgesellschaft im Sinne des Wirtschaftlichkeitsprinzips versucht, Gewinne zu erzielen, ist betriebswirtschaftlich selbstverständlich und für eine langfristige Tätigkeit zwingend erforderlich. Neben der Selbstfinanzierung werden dadurch auch Investitionen möglich und der Aktionsspielraum vergrößert.

Die Gewinnerzielung darf jedoch nicht zum kommerziellen Selbstzweck werden, sondern muß mit den gemeinnützigen Zwecken vereinbar sein, die



**Abbildung 3**



Gewinne dürfen daher nur zur Wahrnehmung gemeinnütziger Aufgaben verwendet werden.

Diese Aufgaben sind in einer noch zu erarbeitenden Satzung festzulegen.

Das Kuratorium ist als alleiniger Eigentümer demzufolge nicht in der Lage, Gewinne der Betriebsgesellschaft abzuziehen oder über deren Verwendung entgegen den Richtlinien der Satzung zu bestimmen.

Als Rechtsform der Betriebsgesellschaft wurde die gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung gewählt (GmbH). Das erforderliche Stammkapital von mindestens 50 TDM wird durch Mitglieder des Kuratoriums erbracht, wobei die Höhe der Einlage einzelner Mitglieder keinen Einfluß auf deren Stimmrecht hat.

## 6. Interne Struktur der Betriebsgesellschaft

Die Wahl eines geeigneten organisatorischen Aufbaus ist für den Erfolg der Betriebsgesellschaft von entscheidender Bedeutung. Eine ähnlich wie die Verwaltung strukturierte Organisation nach Bereichen scheint für die Betriebsgesellschaft nicht sinnvoll (s. Abb. 5). Diese Organisationsform führt in der Regel zur Verselbständigung der einzelnen Bereiche. Genau das Gegenteil, nämlich die Koordination von Landwirtschaft, Naturschutz etc. soll durch die Betriebsgesellschaft erreicht werden. Weiterhin liegt der Schwerpunkt der Betriebsgesellschaft nicht auf der fachlichen Ebene der einzelnen Bereiche, sondern auf der betriebswirtschaftlichen und planerischen Unterstützung dieser Bereiche. Daher soll die Betriebsgesellschaft als eine funktional arbeitende Projektmanagementorganisation aufgebaut werden (s. Abb. 4).

In dieser Organisationsform gibt der Geschäftsführer entsprechend der vorgegebenen Ziele einzelne Aufgaben an seine Projektleiter weiter, unterstützt und überwacht diese in ihrer Tätigkeit. Die Projektleiter sind für die ihnen zugeteilten Projekte verantwortlich und nutzen die erforderlichen funktionalen Abteilungen für ihre Aufgaben. Kommt es zu einem Zielkonflikt zwischen einzelnen Projekten, z. B. aufgrund finanzieller Restriktionen etc., so liegt die Entscheidung über Prioritäten beim Geschäftsführer. Er stützt sich dabei aber auch auf die Informationen aus den Funktionsbereichen, insbesondere des Controlling (s. Abb. 4). Das Konzept des organisatorischen Aufbaus setzt voraus, daß die Stellen mit hochqualifiziertem Personal besetzt werden. Insbesondere der Geschäftsführung kommt eine herausragende Bedeutung zu.

## 7. Zusammenfassung

Die Entwicklung der Biosphärenreservate kann nicht auf einzelne Aspekte oder Teilflächen beschränkt bleiben. Um zielgerichtet und effektiv zu Erfolgen zu kommen, ist die Koordination von Aufgaben zu Schutz, Pflege und Entwicklung auch über die Grenzen der Biosphärenreservate hinaus notwendig. Um dies zu erreichen, soll die Verwaltung durch eine Betriebsgesellschaft unterstützt werden.

- Die Betriebsgesellschaft soll die Leistungsfähigkeit der Verwaltung erweitern.
- Die Betriebsgesellschaft soll sich selbst und Projekte, für die keine Förderprogramme vorhanden sind, finanzieren.

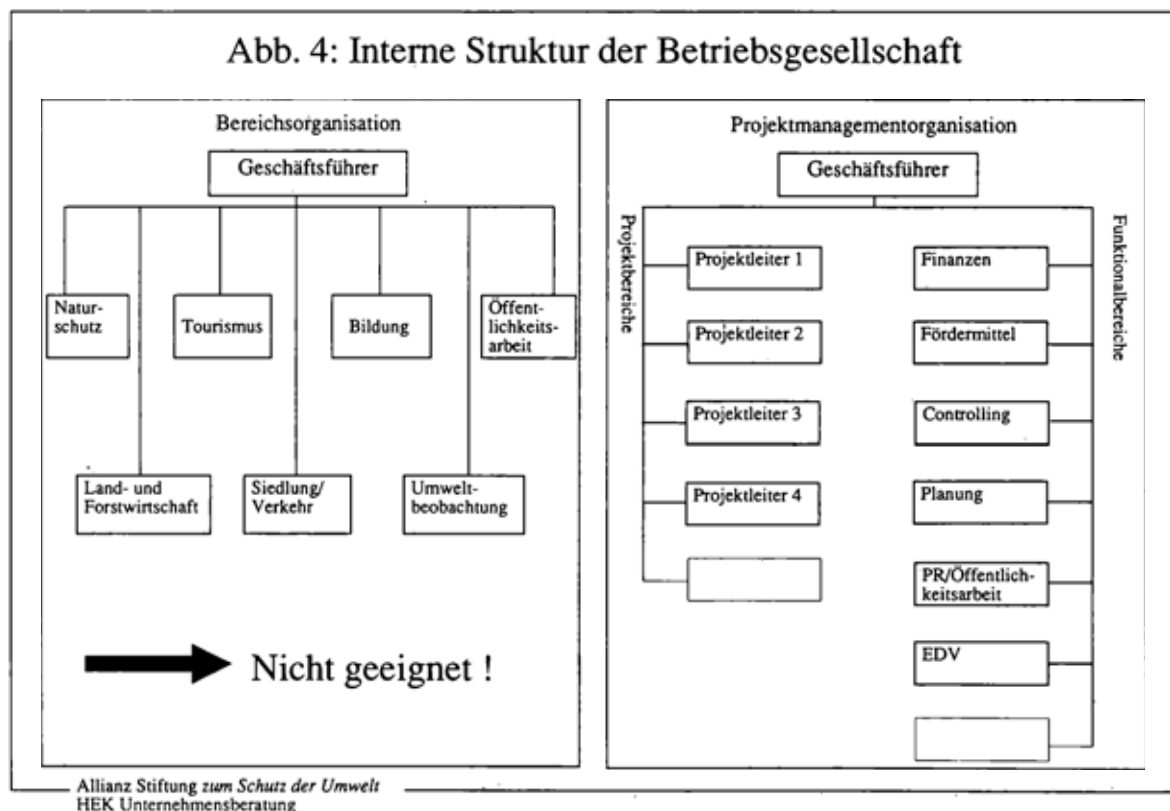


Abbildung 4

- Um ihren gemeinnützigen Zweck erfüllen zu können, soll die Betriebsgesellschaft mit marktwirtschaftlichen Methoden die notwendigen Mittel erwirtschaften.
- Die Aktivitäten der Betriebsgesellschaft sollen sich nicht nur auf Projekte im Biosphärenreservat richten, sondern die gesamte Region mit einbeziehen.
- Die Betriebsgesellschaft soll eine Informations- und Koordinationsfunktion zwischen Interessensgruppen, insbesondere zwischen Nutzern und Naturschützern wahrnehmen.
- Durch eine Projektmanagementorganisation soll eine effektive und effiziente Umsetzung der angestrebten Ziele sichergestellt werden.
- Ziele und Aufgaben der Betriebsgesellschaft werden durch ein Kuratorium vorgegeben und kontrolliert, welches Eigentümer der Betriebsgesellschaft sein soll.

Das Modell der Betriebsgesellschaft verknüpft Ökologie und Ökonomie in einer neuartigen Qualität. Es ermöglicht Schnelligkeit, Flexibilität und Entwicklung der Spreewaldregion.

## 8. Literatur

HEK-Unternehmensberatung (1992):  
Biosphärenreservat Spreewald. Konzeption einer Betriebsgesellschaft. Zusammenfassung des Projektablaufs. – Freising.

SCHEMEL, H.-J., UFER, C. (1992):  
Biosphärenreservat Spreewald. Ein Schutz-, Sanierungs- und Entwicklungskonzept unter Einbeziehung ökologisch angepaßter Nutzungsformen mit besonderer Berücksichtigung von Landwirtschaft und Tourismus als Erwerbsquellen. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. – München.

UFER, C. (1992):  
Leitlinien zu Schutz, Pflege und Entwicklung für das Biosphärenreservat Spreewald – Diplomarbeit am Institut für Landschaftsökologie TU München-Weihenstephan.

### **Anschrift der Verfasser:**

Dr. Lutz Spandau  
Allianz Stiftung  
Ainmillerstr. 11  
8000 München 40

Dipl. Kfm. Gerhard Heilmaier  
HEK Unternehmensberatung  
Untere Hauptstr. 46  
8050 Freising

# Naturschutz in Albanien

Teki Tartari\*

## 1. Hauptprobleme des Naturschutzes

Der Naturschutz im ökologischen Sinn hat zwei globale Aspekte:

1. die natürlichen Ressourcen (Flora, Fauna, Boden, Klima, Luft, Gewässer) und
2. die Landschaft.

Beide Aspekte der Natur sind in Albanien relativ gut erhalten. Dies erklärt sich nicht nur aus dem Reichtum der natürlichen Ressourcen in Albanien, sondern auch aufgrund der späten Industrialisierung unseres Landes und weil die Industrialisierung nur wenige Städte umfaßt, während der überwiegende Teil der Natur in Albanien von den negativen Auswirkungen der Industrialisierung verschont blieb.

Jedoch werden wir nun mit einigen Problemen konfrontiert und einige davon werden in naher Zukunft sehr akut werden, wenn unser Land sich schnell hinsichtlich Tourismus, Industrie, etc. entwickeln wird.

## Geographischer Überblick

Albanien liegt im südwestlichen Teil der Balkanhalbinsel zwischen den 39°40'-42°40' Breitengraden und 19°15'-21°05' Meridianen. Die Flächenausdehnung beträgt 28748 qkm bei 3,3 Mio Einwohnern. Von der gesamten Oberfläche her sind etwa 10000 qkm mit Wald und Gebüsch bewachsen; 4300 qkm mit natürlicher Weide; 7000 qkm mit bebaubarem Land zur landwirtschaftlichen Nutzung und der Rest der Fläche besteht aus Flüssen, Seen und ungenutztem Land. Die Wasseroberfläche innerhalb der Staatsgrenzen beträgt etwa 12000 qkm.

Die Natur in Albanien ist reich an wilder Flora (etwa 3200 Arten) und Fauna. In Südalbanien ist das Klima subtropisch, während in Nordalbanien die Bergketten alpine Vegetation und trockenes kontinentales Klima aufweisen. Im ganzen betrachtet stellt das albanische Klima mit ungefähr 300 Sonnentagen/Jahr und mit gemäßigten Temperaturen während des Winters selbst einen Umweltfaktor dar. Die Landschaft unseres Staates ist sehr unterschiedlich und umfaßt Strände, die sich über Hunderte von Kilometern an der Adria und dem Ionischen Meer entlangziehen, genauso wie Bergmassive und Hügel, meist bedeckt von Wäldern; es zeigen sich uns einige tausend schöne, unvergleichbare Naturräume, jeder für sich anders, mit größtmöglicher Vielfalt.

Die Adria und das Ionische Meer, die die albanische Küste begrenzen, haben eine relativ reichhaltige Fischfauna, die wiederum wertvoll für die Gastronomie ist.

Albanien ist reich an qualitativ wertvollen Trinkwasservorkommen, besonders in den Berggebieten.

## Gesetzliche Grundlagen

Aufgrund verschiedener Regierungserklärungen wurden in Albanien einige nationale Naturparks und -reservate beantragt und geschaffen, die mehr als 10000 Hektar umfassen, in denen das Jagen verboten ist und wo strenge Regeln gelten, um den genetischen Pool der Pflanzen und der wildlebenden Tiere zu erhalten.

Verschiedene Gesetze und Erlasse zur Erhaltung der Wälder, des Landes und des Wassers wurden in Albanien schon vor vielen Jahren verkündet. Aber der vollständigste Erlaß zum Umweltschutz war das Dekret Nummer 5105 von 1973, dem detaillierte Regierungsbeschlüsse folgten.

Verschiedene Aspekte des Naturschutzes wurden im letzten Abschnitt des Grundgesetzes des albanischen Staates berücksichtigt. Jedoch existieren aus verschiedenen Gründen schon jetzt viele Schwierigkeiten im Vollzug der Beschlüsse und Resolutionen, beginnend mit der Unkenntnis einer breiten Bevölkerungsschicht über verschiedene Mentalitäten hinweg und endend mit einem Mangel an Geldern.

Die Überwachung der Verschmutzung und der gefährdeten Natur steht erst am Anfang. Bis jetzt erstreckt sich die Überwachung auf einen kleinen Teil Albanien. Es ist notwendig, die albanische Gesetzgebung für den Naturschutz zu aktualisieren, um geeigneter für eine marktorientierte Wirtschaft zu sein, um nach dem Prinzip „Der Verschmutzer zahlt“ vorzugehen und um näher an den europäischen Standard zu kommen. Derzeit fehlt in unserem Land ein grundlegendes Gesetz zum Naturschutz, trotz der Tatsache, daß es gesonderte Gesetze gibt.

## Internationale Vereinbarungen

Seit kurzem gibt es im Umweltschutz Entwicklungen in der internationalen Zusammenarbeit. Albanien hat die „Barcelona Konvention“ ratifiziert, nimmt teil an der „Adriainitiative“, hat die Espo-Konvention 1991 unterzeichnet „Für eine Zusammenarbeit bei grenzüberschreitenden Verschmutzungen“ und zwei Helsinki-Konventionen 1992: „Zum Schutz und zur Nutzung der grenzüberschreitenden Flußläufe und internationalen Seen“ und „Grenzüberschreitende Auswirkungen von Industrieunfällen“

## Bodenerosion

Die wichtigsten und dringlichsten Probleme, die im Vordergrund des Naturschutzes in Albanien stehen, sind folgende:

Die Bodenerosion und eine Kluft zwischen Abholzung und Wiederaufforstung;  
der Verlust von einigen einheimischen wildwachsenden Heilpflanzen;  
die Verschmutzung der Unterläufe einiger Flüsse;  
die Luftverschmutzung in bestimmten Gegenden durch die Industrie und die Schädigung der Wildflora und landwirtschaftlicher Pflanzen in einigen Gebieten.

\* Vortrag gehalten in englischer Sprache auf dem internationalen ANL-Seminar „Naturschutz in Südosteuropa“ vom 1.-3. April 1992 in Passau.

Was die Bodenerosion durch Regenfälle in bestimmten Hügellandschaften, die in der Vergangenheit abgeholzt wurden, um sie in landwirtschaftliche Nutzfläche umzuwandeln, betrifft, so beobachten wir den Verlust der fruchtbaren Bodenkrume.

Der Nebeneffekt der Bodenerosion ist auch eine Zerstörung der Landschaft in einigen Gegenden. Die Abnahme negativer Auswirkungen der Bodenerosion verlangt zu diesem Zweck ein integriertes Konzept von Messungen und Investitionen.

### **Abholzung**

Bei den Wäldern und Buschländern, die – global betrachtet – einen guten Eindruck machen, beobachten wir derzeit eine Kluft zwischen Abholzung und Wiederaufforstung im Verhältnis zwei zu eins. Wenn man die lange Wachstumszeit eines Waldes mit in die Überlegung einbezieht, dann bedarf die Lösung dieser Streitfrage großer Aufmerksamkeit. Um diese Differenz in unserem Land zu überwinden, planen wir unter Berücksichtigung aller Maßnahmen die Verwendung von Erdgas als Energiequelle in den Haushalten, um damit den Holzverbrauch für das Heizen zu verringern; wir befürworten einen stärkeren Verbrauch an Kunststoffen in Gebäuden und höhere Quoten bei der Wiederaufforstung.

### **Luftverschmutzung**

Aus den Daten der Luftverschmutzung durch die Industrie schließen wir, daß die Hauptprobleme in den albanischen Industriestädten wie Elbasan, Korça, Tirana, Vlora, Durres, Rubik, Laç und Kukës liegen. Die größten Luftverschmutzer sind  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{CO}$ . Die jährlich emittierte Menge von  $\text{CO}_2$  liegt über 400 000 Tonnen, was als negativer Befund betrachtet wird. Währenddessen liegt der jährliche Ausstoß von festen Industriepartikeln bei 170 000 Tonnen in Albanien. Jedoch wurde hinsichtlich der Luftverschmutzung mit festen Partikeln in keiner albanischen Stadt die zulässige gesundheitsrelevante Grenze überschritten. Bei einer Anzahl von albanischen Städten liegen die unverbrannten Kohlenpartikel in der Luft ein klein wenig über den hygienischen Normen. Durch die Luftverschmutzung der Industrie wurden einige 1 000 Hektar wildwachsender Vegetation und landwirtschaftlicher Nutzpflanzen geschädigt, was sich im Verlust ganzer Pflanzen und einem empfindlichen Ertragsrückgang zeigte. In Albanien gibt es keine radioaktive Verschmutzung durch die Industrie, da wir keine Atomanlagen haben. Erst während der Tschernobylkatastrophe stellte man in einigen Gebieten Albanien für eine Zeitlang eine Zunahme an radioaktiver Belastung in Luft, Wasser und Vegetation fest. Die Hauptquellen der Luftverschmutzung sind Wärmeminen, Chemieindustrie, Metallurgie, Wärmekraftwerke zur Elektrizitätsversorgung und die Kohleheizungen während des Winters. Außer den erwähnten Gebieten ist die Luft im größten Teil Albanien sehr gut.

### **Wasserverschmutzung**

Bezüglich des Wassers: Die gleichen Quellen, die die Luft verschmutzen, verunreinigen auch das Wasser, besonders in den Unterläufen einiger

wichtiger Flüsse wie Shkumbini, Semani, Mati, Kiri, Tiranas Fluß, etc. Zur Wasserverschmutzung trägt insbesondere eine veraltete Industrie bei, weil alte Technologien für die Ölabtrennung von Wasser, festen und flüssigen Abfallstoffen in Tirana und den Küstenstädten benutzt werden, und weil bis jetzt diese Abfallstoffe weder chemisch noch mikrobiologisch behandelt wurden. Letztlich sind die Städte für die chemische und bakteriologische Verschmutzung begrenzter Meeresabschnitte im Mündungsgebiet der Flüsse und in Küstennähe verantwortlich.

Außer den erwähnten Gebieten ist der größte Teil der Wasseroberflächen in unserem Land sauber mit guten Ausbeutungsmöglichkeiten in der Zukunft. Aber im Falle der Entdeckung und Ausbeutung von Öl vor der Küste wird die Ölverschmutzung zukünftig ein potentielles Risiko der Seewasserverschmutzung darstellen. Man beobachtete eine chemische Belastung in bestimmten Böden von Gewächshäusern und in Pflanzen aufgrund des Mißbrauchs von Dünger und Herbiziden.

### **Artenvielfalt**

Im genetischen Pool und der Diversität von Pflanzen und wildlebenden Tieren sind während der letzten 20 Jahre leichte Veränderungen festgestellt worden. Bei den Wildpflanzen hat es keinen Verlust gegeben, abgesehen von einigen Arten im Wald, d. h. die gesamte Flora blieb reichhaltig und unterschiedlich. Hingegen gab es bei der Fauna, wo wir unsere Studien noch nicht beendet haben, spürbare Veränderungen. Bei einigen Pelztierarten begegnete man einem fortschreitenden Rückgang der Population. In den flachen Küstenzonen beobachtete man eine Reduzierung geeigneter Brutplätze von einheimischen Wasservögeln und von Zugvögeln. Eine Gefährdung der Wasserfauna stellte man in einigen Küstengewässern im Hafen von Vlora, in den Mündungen von Shkumbini und Semani, ebenso in bestimmten Flußniederungen fest.

### **Lösungen**

Lösungen zur Erhaltung der Natur, die derzeit von der albanischen Regierung überlegt werden, sind innerhalb eines Zeitraums vorgesehen, in dem Albanien den wirtschaftlichen Anschluß erreichen muß. Zu diesem Zweck hat das Parlament Wirtschaftsreformen gebilligt. Aber unser Land muß auch eine sehr große wirtschaftliche Rezession überwinden. Die Wirtschaftsreform beinhaltet auch die Zusammenstellung eines nationalen Aktionsplanes für den Umweltschutz und den Erhalt der Natur.

Die wichtigsten Objekte in diesem Plan werden sein:

- die Begrenzung der Bodenerosion;
- die Beseitigung der Kluft zwischen Abholzung und Wiederaufforstung;
- die Erhaltung des genetischen Pools von Wildpflanzen und Tieren in seiner Vielfalt;
- die Entwicklung des Tourismus in Abstimmung mit dem Naturschutz;
- die Reduzierung der Luft- und Wasserverschmutzung.

Vom juristischen Standpunkt aus ist die Lösung ein zusammenfassendes und grundlegendes Gesetz zum Umwelt- und Naturschutz. Vom organisatorischen Blickwinkel gesehen ist es notwendig, die lokalen Strukturen bei der Überwachung des Naturschutzes zu verbessern.

Der Erfolg der erwähnten Maßnahmen wird auch von den Krediten anderer Länder, der Weltbank, usw. abhängen.

## 2. Die Struktur des Naturschutzes

Die organisatorischen und wissenschaftlichen Strukturen, die den Naturschutz in Albanien abdecken, bestehen aus einem Komitee für den Schutz und für die Bewahrung der Umwelt, das bis zur letzten Periode dem Ministerrat unterstellt war, nun aber dem Ministerium für das Gesundheitswesen unterstellt ist. In Albanien ist das Landwirtschaftsministerium auch für den Naturschutz verantwortlich. Es gibt auch eine Gruppe von Inspektoren für den Umwelt- und Naturschutz und eine Anzahl von Instituten inner- und außerhalb der Akademie der Wissenschaften. Beim Institut für Hydrometeorologie arbeitet eine Abteilung für den Umweltschutz und eine Abteilung für Ökologie ist beim Biologischen Institut tätig. Wissenschaftliche Programme zum Naturschutz haben auch das Institut für Hygiene und Epidemiologie, das Bodenkundliche Institut, die Fischereistation, die Station für Pflanzenschutz, die Station für Waldwirtschaft, die Fakultät der Naturwissenschaften, usw.

Kürzlich wurde in Albanien ein Naturschutzverband gegründet, an dem Lehrer und wissenschaftliche Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen teilhaben. Dieser Verband ist nicht staatlich.

Die ökologische Erziehung steckt noch in den Kinderschuhen. In der Mittelschule, in der Grundlegung des biologischen Unterrichts, haben die Schüler einige allgemeine Konzepte zur Umweltverschmutzung und zum Naturschutz erhalten, während an der Fakultät der Naturwissenschaften die Ökologie eine getrennte Disziplin ist. Aber in anderen Fakultäten wie Maschinenbau, Medizin, etc. wird Ökologie überhaupt nicht gelehrt. In der Zukunft ist daran gedacht, ökologische Kenntnisse in den unteren Klassen beginnend bis hin zur Mittelschule zu vermitteln.

## 3. Der Stand der Information, die Mentalität zum Naturschutz

In den Gliederungen der Staatsverwaltung ist die Information (Sweitergabe) zum Umwelt- und Naturschutz relativ gut organisiert. In den Tageszeitungen finden wir in zeitlichen Abständen Veröffentlichungen zu Fragen des Naturschutzes. Das albanische Fernsehen beteiligt sich an dieser Kampagne. Aber die Intensität der ökologischen Aufklärung ist aufgrund einer ungenügenden Überwachung und fehlender Experten noch niedrig. Die Mentalität der Bevölkerung zu Fragen des Naturschutzes beginnt sensibler zu werden, aber der Mangel der ökologischen Erziehung, der

bereits erwähnt wurde, hinterließ seine Spuren in einer oberflächlichen Mentalität.

## 4. Schwierigkeiten, Barrieren, Gegner

Einige dieser Schwierigkeiten und Barrieren wurden in getrennten Abschnitten dieses Papiers beschrieben. Zusammenfassend können wir betonen, daß die wichtigsten von ihnen waren:

- der Mangel an einem nationalen Aktionsplan für den Naturschutz, wie er derzeit vorbereitet wird;
- der Mangel an einem vollständigen „Beobachtungsnetz“
- der Mangel an einem grundlegenden Gesetz zum Naturschutz;
- die „Flip-Flop“-Organisation der zentralen Institutionen für den Naturschutz;
- die Insuffizienz der ökologischen Erziehung und der Veröffentlichungen.

## 5. Bisherige Kooperation

Die nationale Kooperation zum Naturschutz war in den Schlagzeilen bis jetzt gut genug, aber die frühere Verwaltung und Kommandowirtschaft verursachte viele Schwierigkeiten wie Bodenerosion, Luft- und Wasserverschmutzung.

Die internationale Kooperation besteht in der Zusammenarbeit mit BÉRZH für sachlich und technische Hilfestellung für Albanien bei bestimmten Problemen. Kürzlich verbesserte unser Land die Kooperation mit den Nachbarn und den Balkanländern. Mit einigen von ihnen begannen wir auch eine bilaterale Kooperation. Natürlich haben wir im Bereich der internationalen Zusammenarbeit viel zu tun.

Ich nutze die Gelegenheit, dem Direktorat der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege meinen Dank auszudrücken für die exzellente Arbeit, die getan wurde, um dieses internationale Seminar zum Naturschutz in Südosteuropa zu organisieren, das eine große Hilfe für unser Land sein wird.

## Literatur

1) BOCHNIARZ, Zbigniew (1991):

„Capacities and Deficiencies for implementing sustainable development in Central and Eastern Europe“ – Minneapolis

2) MUHARREMI, Vezir (1981):

„Pylli dhe problemet e ruajtjes se ambientit natyror“ – Tirane

3) TRESKA, Ljazar (1981):

„Parqet kombetare e rezervatet dhe disa probleme te ruajtjes se ekuilibrit ne ekosistemet karakteristike te vendit“ – Konferenca shkencore per problemet e ruajtjes se ambientit natyror. – Tirane

## Anschrift des Verfassers:

Prof. A. Teki Tartari  
Institut of Biological Research  
Academy of Sciences  
Tirana  
Albania





# Herausforderungen des ökologischen Umbruchs in Bulgarien

Pawel Georgiev\*

## 1. Tradition und Bewußtsein

Die ökologische Herausforderung bringt uns zurück zu den Traditionen, die das paternalistische Zusammenwachsen des Menschen mit seinem Land und seiner Natur widerspiegelt, zu der Überschaubarkeit der dezentralisierten Strukturen des Lebens und des Produzierens, zu der typisch naturfreundlichen Lebensweise, zu Bedürfnissen und Lebensformen, zur Moral der natürlichen Existenz, weit weg von der Gigantomanie des verarmten Geistes. Die Ökologie als Norm bringt eine gewisse Beschränkung mit sich: Die Ökologie im Sinne einer normativen Herausforderung ist eine vernünftige Askese, moralische Weitsichtigkeit, Proportionalität.

Warum gehe ich an die Frage der ökologischen Herausforderung so heran? Da wir als Wissenschaftler in meinem Land vor der Wahl stehen, ob wir nun für eine soziale Organisation unsere Stimme abgeben, die durch ökonomische Expansion die verlorenen Jahrzehnte in unserer Entwicklung nachzuholen versucht, gestützt auf die Stärke der individuellen Kraft, oder nicht. Welchen Weg ökonomischer Entwicklung unterstützen wir, diesen der schnellen ökonomischen Effektivität oder diesen der ökologisch integrierten Marktwirtschaft? Dazu eine Bemerkung: Wenn wir die Philosophie des Anthropozentrismus verlassen wollen, da der Mensch nicht als vorgeplante Krönung der Natur von der Natur gedacht ist, und die Einsicht vertreten, das natürliche Leben ist das harmonische Leben, in dem wir die Signale der Natur zu hören und zu verstehen versuchen, dann müssen wir uns für die ökologisch integrierte Marktwirtschaft entscheiden. Die Wirtschaft der freien Initiative hat eine Ordnung geschaffen, der wir, vom ökologischen Standpunkt her gesehen, zu spät zusteuern. Die entwickelte Welt versucht meines Erachtens, diese Ordnung an die ökologischen Herausforderungen anzupassen und in eine Selbstregulierungsphase der Entwicklung überzugehen.

Wir stellen die Frage: Können wir diese Welt der freien Marktwirtschaft auch verlassen oder müssen wir unseren objektiven, historisch vorgezeichneten Weg zurücklegen? Ist es glaubwürdig, daß eine sich im Übergang befindende Gesellschaft auf eine ökologische Marktwirtschaft zusteuern kann, oder muß sie vorher den langen Weg der ökonomischen Expansion mit allen damit verbundenen ökologischen Rückschlägen gehen? Die Frage hat auch eine andere Antwort: Die Grenzen des materiellen Wohlstandes sind objektiv bedingt. Nur eine Wirtschaftsordnung,

die von ökologisch bewußten Menschen getragen wird, kann den ökonomischen Komfort für wenige in einen ökologischen Komfort für alle umwandeln. Die menschliche Existenz ist nicht von Natur aus gesichert, und das Gefühl für ein menschenwürdiges Leben hängt nicht unbedingt von der Höhe des ökonomischen Komforts ab. Helvetius war derjenige, der uns gelehrt hat, daß der Mensch eine Freude im Moment der Befriedigung seiner Bedürfnisse erlebt, aber auch in der Zeit dazwischen. Wenn das Leben also die Summe dieser beiden Momente ist, dann erlebt der befriedigte Mensch dieselbe Freude, wie einer der mächtigsten und reichsten Leute. Ist das aber der Fall in unserer Gesellschaft? Es ist ein allgemeines Bestreben nach diesen Leitbildern festzustellen, das aber objektiv nicht für die ganze Erdbevölkerung zu garantieren ist. Es wäre falsch, so etwas zu versprechen.

## 2. Gegensatz und Berührungspunkte zwischen Ökonomie – Ökologie

### 2.1 Widersprüche

Wenn wir die Presse und alle anderen Massenmedien genau verfolgen, können wir feststellen, daß die Welt sich als Ganzes in einem guten Wirtschaftszustand befindet. Es gibt natürlich Probleme, die aber zu beherrschen sind, meint der Volksökonom. Das ist die eine Einsicht, die optimistische, die ökonomische.

Es gibt eine andere, sie ist meist in wissenschaftlichen Zeitschriften vertreten. Da heißt es, die Wälder werden immer weniger, die Wüste dehnt sich aus, die Bodenerosion geht weiter mit einer beunruhigenden Geschwindigkeit, das Ozonloch verbreitet sich, die Zahl der Pflanzen- und Tierarten, die diese Welt für immer verlassen, steigt, die Luftverschmutzung, paradoxerweise in wirtschaftsprosperierenden Gebieten, nimmt zu. Es ist eine Tendenz festzustellen, die gar nicht optimistisch ist:

Ökonomie	Ökologie
BSP – Anstieg um 3 % jährlich in den 80er Jahren	17 Mill. ha/Jahr verschwinden
Internationaler Handel – Anstieg um 4 % für die 80er Jahre	CO <sub>2</sub> steigt pro Jahr um 0,4 % Pflanzen- und Tierarten bis zum Jahre 2000 um 20 % weniger

\* Vortrag gehalten auf dem ANL-Seminar „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozial und naturverträglich“ vom 29.-31. Oktober 1991 in Garching bei München.

Quelle: World Watch, 1991

Die Ökonomie, die jetzige, interpretiert die Entwicklungstendenzen und die Entwicklungsmöglichkeiten eines Landes vom Gesichtspunkt der Investitionen und des Wachstums. Es überwiegt die Meinung, daß die entwickelte Technologie alle ökonomischen, aber auch alle ökologischen Probleme lösen könne. Man vergißt dabei aber, daß die Ökonomie und die Ökologie zwei Wissenschaften sind, die vollkommen entgegengesetzte logisch-intellektuelle Strukturen aufweisen. Die eine projiziert, wie man mehr von der Natur nimmt, die andere, wie man mehr beibehält.

Die Ökologie interessiert sich *auch* für das Wachstum, aber in den Parametern eines natürlichen Systems. Sie erforscht die Schäden, die die Ökonomie an der Natur anrichtet. Die Ökologie denkt in geschlossenen Zyklen, und die Grundprinzipien ihrer Forschungsrichtungen sind, die Bedingungen des minimalen Energieaufwandes aufzuklären, der die Existenz sichert und reproduziert.

Die Ökonomie besagt ihrerseits, daß das ständige Ansteigen des Verbrauchs direkt das BSP beeinflusst. Wenn wir heute die Schwierigkeiten der wirtschaftlichen Entwicklung diskutieren, dann diskutieren wir praktisch das nichtadäquate Ansteigen der Nachfrage, anstatt von der Angebotsseite her die Defizite zu beleuchten, die uns die Strukturen der Ökosysteme diktieren.

Die Ökologie besagt, daß das Bestreben nach einem ständigen Wirtschaftswachstum zum ökonomischen Kollaps führen wird. Die Ökologie rät deshalb zu einer Umstrukturierung der Wirtschaft, die Ökonomen machen danach die Aussage, wie sollte das vor sich gehen, so daß der Zivilisationsstand ohne Einbußen aufrecht erhalten und reproduziert werden kann.

Man kann folgendes zusammenfassend feststellen:

- Der Kontrast zwischen den ökonomischen und den ökologischen Angaben ist offensichtlich;
- die Tendenz zur weiteren Zerstörung unserer Lebensgrundlage ist steigend, trotz Anwachsens des Umweltbewußtseins der ganzen Gesellschaft und der Ausbildung und Gründung von neuen Umweltinstitutionen;
- die ökonomischen Angaben sind positiv aus der Sicht des Ökonoms und der ökonomischen Wissenschaft;
- die ökologischen Angaben sind negativ aus der Sicht des Ökologen und der ökologischen Wissenschaft.

Wir können einen Schluß ziehen: Die ökonomischen Angaben, die eine wirtschaftliche Expansion voraussagen, so wie z. B. in meinem Land, kalkulieren die ökologischen Schäden nicht ein. So wird der Preis des AKW-Stroms als zu niedrig gelegt, da die Kosten bei eventuellen Störfällen nicht kalkuliert werden. Man vernachlässigt einfach die „ökologische Verschuldung“ und beachtet diese Form der Defizitfinanzierung nicht. Es ist aber wohl bekannt, daß wir die Naturressourcen mit einer Geschwindigkeit ausnutzen, die allen vernünftigen Vorstellungen einer wissenschaftlich regulierten Entwicklung widersprechen. Dazu ein aus der Literatur bekanntes Beispiel: Wenn eine Aktiengesellschaft (Korporation) ständig ihre Betriebe verkauft und diese Operationen nicht mit Kalkulationsgrößen ent-

sprechend bilanziert, dann wächst ihr Umsatzkapital, wobei die Gewinnraten steigen, aber auf Kosten des Grundkapitals. Wenn alle Betriebe eines Tages verkauft sind, muß man die Aktienbesitzer informieren, daß ihre Aktien keinen Wert mehr haben. So behandelt die Ökonomie heute die Natur.

Einige wichtige Bemerkungen hierzu:

## 2.2 Wer unterstützt eine Ökologisierung der gesellschaftlichen Tätigkeit?

- Die Wissenschaftler, die sich auf verschiedene Weise mit Ökologie beschäftigen. Ihre Forschungsergebnisse sind eine Herausforderung an Wirtschaft, Politik und Gesellschaft;
- immer mehr Menschen, aber gar nicht ausreichend für einen sozialen Druck auf die Politik, organisiert in Verbänden, Bewegungen und Parteien. Diese zeigen allerdings eher lediglich die Tendenz in der Entwicklung des Bewußtseins an, als daß sie einen Umbruch anzubahnen scheinen;
- ökologisch orientierte Technologen und Techniker, die ihren Job in der Umweltnische gefunden haben;
- ökologisch orientierte Wirtschaftler und Politiker, die zwar notwendig sind für das Image eines Standes, aber nicht unbedingt auf einen politischen Erfolg rechnen können und zahlenmäßig auch zu wenig sind.

Alle die oben erwähnten Gruppen unterstützen professionell oder als Bürger eine umweltschutzgerichtete Tätigkeit durch ihre ethische, politische Motivierung.

## 2.3 Was steht einer schnellen und effektiven Ökologisierung der Wirtschaft im Wege?

- Die Grundwerte der modernen Gesellschaft: Wachstum schenken und ökonomische Prosperität;
- die Strukturen des jetzigen Wirtschaftssystems: mehr und groß sind immer noch übermächtig;
- die ungleichmäßige Entwicklung der Gesellschaften in der Welt, wobei die falschen Leitbilder des Westens viel Schaden mit sich bringen;
- die Politik der einzelnen Nationalstaaten. Klein und übersichtlich ist gut, aber wenn Nationalstaaten die nationale Identität als höchste Existenznorm verstehen, können wir kaum Erfolge im globalen Naturschutz erwarten.

## 2.4 Welche Gefahren ergeben sich?

Die ökologischen Schäden lassen sich schwer mit rein mathematischen Methoden erfassen; man kann schwer das überprüfen, was der Ökologe als Tendenz beobachtet. Es besteht demzufolge die Gefahr, den immer gleichen, seit Jahrtausenden bekannten Weg der wirtschaftlichen Ausnutzung der Natur weiterzugehen. Das beweist die folgende Beobachtung: Wenn wir uns des Index von Daly und Cobb bedienen, dann zeigt er am besten nicht nur die Aneignung der Natur, sondern die Verteilung der Umweltzerstörung. Man adaptiert den Konsumindex an die Ungleichheit der Verteilung und vergrößert diesen Index, indem man die

Abgaben für den Umweltschutz einbezieht, die auf eine unökologische Bewirtschaftung zurückzuführen sind – Ausbeutung von Naturressourcen, Luft- und Wasserverschmutzung usw. Die Anwendung dieser Rechnungsmethode in den USA zeigt folgendes:

- Zwischen 1950 und 1976 wächst der Wohlstand in den USA um 40 %.
- Bedient man sich jedoch einer weiteren Angabe und versucht langfristige Umweltschäden, die globalen Veränderungen – Klimaveränderung, Ozonschichtzerstörung – zu prognostizieren und zu verrechnen, dann fällt er runter und erreicht 1988 nur 12 %.

Das bedeutet praktisch eine ständige Verringerung des Wachstumseffektes für 15 Jahre, bezogen auf den Bevölkerungszuwachs, also in Wahrheit ist eine allgemeine und reale Verminderung des Wohlstands festzustellen. Und trotzdem werden keine Veränderungen in der Wirtschaft getroffen, man geht die alten Wege weiter.

## 2.5 Kernpunkt der kritischen Situation

Das größte Problem der Gesellschaft ist ökologischer Art und Weise, wir versuchen aber, es mit ökonomischen Mitteln zu bewältigen. Keine Wirtschaft kann aber den spezifischen Zuwachsraten und Möglichkeiten des Menschen entgegenkommen. Eine ständige Steigerung der Produktivität, um die Zuwachsraten nachzuholen, wäre sinnlos, obwohl sie dem Sinn der Ökonomie entspricht. Die Wirtschaft kann nur soviel produzieren, soviel die Natur als Biotop anbieten kann, also keine unendliche Menschenpopulation befriedigen. In diesem Sinne bedeutet eine ökologisch orientierte Wirtschaft eine Wirtschaft, die die Naturwirtschaft imitiert: Geschlossene Zyklen, abfallfrei, Gleichgewichtsreproduktion (also so wie reife Ökosysteme funktionieren). Wenn wir als Ökonomen aber meinen, daß die Menschheit sich *automatisch* an die natürliche Wachstumskurve anpaßt, dann irren wir. Der Mensch, also seine soziale Organisation, muß die menschliche Population *aktiv eingreifend regulieren*. Hier fängt Naturschutz an.

Die Situation heute:

Dem übermäßigen Wachstum der Bevölkerung folgt eine ständig wachsende Produktivität. Das ist das schlechte Leitbild der großen Nationen, und es wird leider von allen anderen nachgeahmt. Die Ökologie leistet also ihren Beitrag, die bisherige wirtschaftstechnische Naturauffassung zu korrigieren. Die Ökonomie soll sich dementsprechend nach einer Stabilität im Sinne einer *sustainable society* richten, d. h. den II. Satz der Thermodynamik berücksichtigen. Sie soll in diesem Sinne alles, was ihr als wissenschaftliches Instrumentarium vorliegt, anwenden, um die Geschwindigkeit der Entropiesteigerung zu bremsen. Das liegt in den Fähigkeiten des Menschen. Die Ökologie wird ihrerseits immer weiter versuchen, die Rückschläge der Ökonomie aufzufangen und zu kontrollieren. In diesem Sinne sind die beiden nicht zu versöhnen, wie viele meinen. K. Lorenz: Was nicht ökologisch ist, kann nicht ökonomisch sein! Wenn wir uns eine vollkommene Klarheit über das Ausmaß der ökologischen Probleme beschafft haben, wenn wir überzeugt sind,

daß wir genau wissen, wie wir die ökonomischen Mechanismen und die politische Macht zur Ökologisierung der Wirtschaft einsetzen, steht immer noch die Frage: In welchen Maßstäben könnten wir das erreichen, um wirklich eine hohe Effizienz zu erzwingen? Es ist verlockend, wenn man die Ökonomen dazu sprechen hört, daß die Wirtschaft unbegrenzte Möglichkeiten besitzt; es ist besonders verlockend für Länder wie meines, wo man hofft, daß eine ökonomische Prosperität endlich in Gang kommt. Das ist falsch. Die Fehlschläge sind schon da: Die bundesdeutsche Regierung vergab 13 Mill. Dollar als erste dringende Hilfe zur Lösung einiger Sicherheitsprobleme unserer Atomkraftwerke, wobei man um die Sicherheit der eigenen Bevölkerung besorgt ist. Wir wissen aber, daß es eine Sicherheit nur geben könnte, wenn es keine Atomkraftwerke mehr gibt, diese könnte man wegschaffen, wenn wir anders, nämlich ökologisch wirtschaften. Dann wäre es möglich, dieses Geld als Investition in eine neue ökologische Industrierichtung zu stecken, in die alternative Energietechnik. Das war aber wieder mal nicht der Fall.

Also die Frage nach den Maßstäben des „Umweltschützens“ und der „Ökologisierung“ der Wirtschaft bleibt weiter aktuell und hängt vom Beispiel der entwickelten Welt ab. Es ist klar, daß Wachstum notwendig ist, um die vielen sozialen Probleme einigermaßen lösen zu können. Wir müssen dieses Wachstum aber mit einem geringeren Aufwand von Ressourcen erzielen. Denn als Subsystem der Biosphäre kann die Wirtschaft nicht die eigenen physikalischen Grenzen überschreiten. Wenn wir gedanklich wieder zum II. Satz der Thermodynamik zurückkehren: Es sollte uns klar sein, daß die Inbesitznahme des gesamten Potentials der prinzipiell lebensunterhaltenden Energie auf der Erde durch den Menschen zu einer schnellen und totalen Zerstörung der Ökosysteme und ihrer Reproduktionsfähigkeiten führen wird. Der Mensch stirbt eben dabei aus.

## 3. Prioritäten einer ökologisch orientierten Marktwirtschaft

Wenn es um Prioritäten einer ökologisch orientierten Marktwirtschaft geht, dann denken wir alle in den folgenden Dimensionen: Politische Maßnahmen treffen, die zu einer effektiveren Ausnutzung von Wasser, Energie und Ressourcen führen. Wir wollen natürlich das Tempo dieser Innovationsprozesse erhöhen. Das können wir, indem wir den privaten Verbrauch generell an Sparmaßnahmen orientieren und die Wirtschaft mit ordnungspolitischen und finanzwirtschaftlichen Maßnahmen unterstützen. Das würde weiter bedeuten, den materiellen Verbrauch zu bremsen, dazu gehört auch, die Zahl und den Gebrauch von Autos drastisch zu verringern, den Papierverbrauch zu mindern usw. Es ist z. B. ganz klar, daß der Eisenbahntransport viel billiger und ökologischer ist als der automobile, da aber der Massenübergang zum Eisenbahntransport das BSP verringert, schlägt man diesen Weg nicht ein. Dabei würde aber die Lebensqualität beträchtlich anwachsen. Ein weiteres Beispiel: Es ist schwer, der heutigen Generation im Westen das Auto abzugewöhnen. Genauso schwierig ist es, der jetzigen Generation in meinem Land das Bestreben nach

einem Auto abzugewöhnen. Das Problem liegt in der Lebensweise, in der Motivation des Daseins. Also die Versuche, auf jeden Preis das BSP zu steigern, sind politisch manchmal sinnvoll, ökologisch aber sinnlos, wirtschaftlich oft ineffizient. Dieses Verhalten ist mit der Vorstellung der Politiker verbunden, daß die Menschen immer noch glauben, daß, solange es ein Wachstum gibt, lebt die Hoffnung bei den Armen an ein besseres Leben und bei den Reichen, von ihrem Lebensstil nicht Abstand nehmen zu müssen. Die Vernunft aber verlangt, daß die Reichen ihren Verbrauch herabsetzen, um Raum für die Armen freizusetzen. Nur alle gemeinsam können ein sozialökologisches Programm durchsetzen. Bessere Chancen haben die reichen Länder, bei denen es möglich wäre, denselben bestehenden Lebensstandard mit weniger Aufwand zu sichern. Die anderen Länder müssen klar einsehen, daß ihre Bevölkerung nie einen Lebensstandard in derselben Qualität erreichen können, welchen die Industrieländer heute haben.

Es können auf der Basis dieser Einsicht einige wichtige Aufgaben für die Politik, für die Wissenschaft und für die Erziehungs- und Ausbildungssphäre formuliert werden:

Die Politik muß weiter die Umweltinstitutionen stärken und ausweiten und vor allem moderne kompetente Umweltgesetze schaffen.

Die Wissenschaft muß weiter die philosophische Begründung der Entwicklungskonzeption aufarbeiten und eine neue Definition der Zukunftszivilisation geben. Die Wissenschaft, die den objektiven Prozessen der gleichzeitigen Integration und Differenzierung des Wissens folgt, müßte auf eine Ökologisierung aller Disziplinen hinarbeiten, wobei ganz neue wissenschaftliche Bereiche entstehen.

Die Erziehung und die Ausbildung sollte den Weg vorbereiten für die neuen Generationen mit einer völlig neuen Vorstellung von gesellschaftlicher Prosperität. Die Frage, „wieviel verdienst Du“, darf nicht ein Maß für Erfolg und Lebensweise sein. Die ökologische Herausforderung bedingt eine ursachen- und vorsorgeorientierte Umweltforschung. Damit sie mit den Mechanismen der Marktwirtschaft verwirklicht werden könnte, sollte sie sich auf die folgenden Prioritäten einer sozial-ökologisch orientierten Marktwirtschaftspolitik konzentrieren:

- Ökologisierung der Ökonomie durch
  - Strukturwandel als Voraussetzung einer langfristigen ökologischen Planung,
  - ständiges Perfektionieren der Mechanismen der Umweltsteuer und Abgaben,
  - Verknüpfung der Produktion mit Haftungsprinzipien,
  - Schaffung von Zeitpräferenzen in der Industrie.
- Ökologisierung des Bewußtseins durch
  - komplexen Wertwandel in der Gesellschaft
  - Ausgleich der Dissonanzen zwischen Bewußtsein und täglichem Verhalten.
- Umweltinformation, die hoch effektiv ist und folgendes einbezieht:
  - Umweltbuchhaltung mit Ressourcenbilanzen,
  - Umweltstatistik,
  - Zusammenknüpfung von Umweltschäden und sozialen Nachfolgen einschl. Folgekosten,

- quantitative Angaben für eine Qualitätsbestimmung des Lebens,
- ökologische Produktionsstatistik,
- Methoden zur Prüfung der Umweltverträglichkeit.
- Umweltpolitik durch Anwendung von regulativen Instrumenten, Anreizinstrumenten und Umweltverträglichkeitsprüfungen:
  - Internationalisierung der Umweltpolitik, die eine institutionalisierte Koordination benötigt,
  - Aktivieren der Öffentlichkeitsarbeit, die eine wesentliche Rolle bei den Bedingungen einer Marktwirtschaft spielt, den Verbraucher anspricht durch Demokratisierung der Information und Verstärkung der Warnfunktion der Wissenschaft,
  - Erhöhung der Glaubwürdigkeit der Wissenschaft,
  - neue ökologische Funktion der Informationsmedien.

Diese Bemerkungen zum Thema haben als Voraussetzung die Situation in Bulgarien und die wissenschaftliche Interpretation der ökologischen Problematik auf dem Stand der interdisziplinären Forschungsarbeiten im Institut für Ökologie und im Institut für politische Studien der bulg. Akademie der Wissenschaften.

#### 4. Zusammenfassung

Die ökonomischen Aktivitäten der Zukunft werden immer mehr vom Zustand der natürlichen Ressourcen abhängen. Damit die Ökonomie der Zukunft nicht nur effizient und sozial, sondern auch ökologisch ist, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Eine ausgebaute, ökologische Ethik, die die Spannungsfelder wie sie in den Sätzen „Überfluß für alle und Versöhnung mit der Natur“ sowie „Expansion der Bedürfnisse und Harmonie von menschlicher und außermenschlicher Natur“ zum Ausdruck kommen, abbaut.
2. Eine ökologische Durchdringung der Ökonomie, die nur durch zielgerichtete neue Erziehung und Ausbildung der Generationen, verknüpft mit neuen Anreizen und einem neuen Leitbild eines sozialen Prestiges, erreicht werden kann.
3. Eine aktive, nach Prioritäten gerichtete Umweltpolitik muß betrieben werden.
4. Die ökologischen Probleme, die im Grunde im Bevölkerungszuwachs und im Bestreben wurzeln, durch weitere Erhöhung der Produktivität ihn zu kompensieren, benötigen eine weltweite synchronisierte demographische Politik. Bevölkerungszuwachs muß gestoppt werden.
5. Der Umbruch im Naturschutz ist kein Fakt, da keine positive Änderung im globalen Maßstab festzustellen ist. Er benötigt vielmehr eine grundsätzliche Änderung in der Denkweise der entwickelten Nationen, die weiter ein Leitbild für die anderen darstellen werden.

#### 5. Literatur

DALY, Herman E. and COBB, John B. (1989): For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment and Sustainable Future, Boston, Beacon Press



DEUTICKE, Franz (1980):  
Die nackten Riesen. – Verlagsgesellschaft mbH, Wien

EHRlich, Paul (1989):  
The Limits to Substitution: Met-Resource Depletion  
and a New Economic-Ecological Programm. – Ecological  
Economics, N. I.

ERZ, Wolfgang (1980):  
Hat die wissenschaftliche Ökologie ein Anliegen an die  
Theologie. – Laufener Seminarbeiträge, 2/1981

HARDIN, Garrett:  
Paramount Positions in Ecological Economics

HENDERSON, Hazel (1989):  
Moving Beyond Economism, in: The Caracas Report on  
Alternative Development Indicators, Redefining We-  
alth and Progress, N. Y., The Bootstrap Press

PESTEL, Eduard (1988):  
Jenseits der Grenzen des Wachstums, DVA

WEIZSÄCKER, von E. U. (1989):  
Die Technologien im Jahrhundert der Ökologie, in: 40  
Jahre technisches Kolloquium, SEL, Stuttgart

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Pawel Georgiev  
Associate Prof.  
Institut for political studies  
Sofia



# Naturschutzgesetz und die Praxis in Kroatien

Eugen Draganović\*

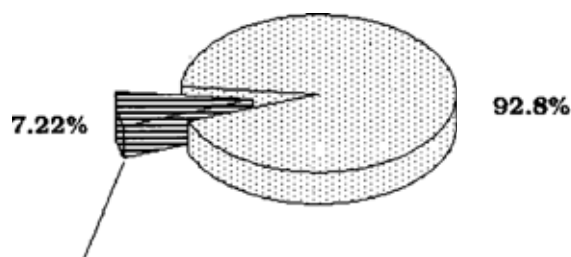
Schutz und Erhaltung der Natur und die damit zusammenhängenden Wertvorstellungen heute basieren auf dem Gesetz zum Schutz der Natur von 1976. Von seinem Anspruch her ist das Gesetz nachweislich sehr gut, aber im Laufe der Zeit drehte es sich in der Praxis, so daß es gegenwärtig einige Rückschläge gibt. Deshalb wurde 1991 mit der Ausarbeitung eines neuen Gesetzestextes begonnen, in dem die beobachteten Mängel vermieden werden sollten. Der neue Gesetzestext wurde dem Gesetzgeber als Erlaß im Mai 1992 vorgelegt und es wird erwartet, daß es wahrscheinlich im Oktober dieses Jahres verabschiedet werden könnte. Wenn man bedenkt, daß der gegenwärtig gültige und der neu ausgearbeitete Gesetzestext sich nicht wesentlich in ihren Grundsätzen unterscheiden, dann wird das jetzige Naturschutzgesetz in seinen Umrissen übernommen und größere Veränderungen, die im neuen Text erscheinen, werden hervorgehoben. Das Naturschutzgesetz trat am 15. Dezember 1976 in Kraft und ersetzte das Gesetz von 1965. Es sollte beachtet werden, daß das Gesetz vom Parlament der Republik von Kroatien verabschiedet wurde und nur in dieser Republik vollzogen wurde. Andere Republiken von Jugoslawien hatten damals ihre eigene Gesetzgebung, die mehr oder weniger von der kroatischen differierte, d. h. ein gleichförmiges Gesetz, das für das gesamte frühere Jugoslawien Anwendung hatte, existierte nie.

Die Grundsätze des Gesetzes sind, daß der Schutz der Natur durch folgende Punkte gewährleistet wird:

- Sicherstellung eines vernünftigen Gebrauchs der Natur und ihrer Güter ohne wesentliche Schädigung und soweit eine teilweise Beeinträchtigung gegeben ist bei so gering wie möglicher gehaltener Störung des Gleichgewichts seiner Elemente.
- Vermeidung von schädlichen Eingriffen und Störungen in der Natur als Konsequenz der Verstädterung und anderer Veränderungen des Raumes.
- Unterschutzstellung bestimmter Bereiche belebter und unbelebter Natur und Erhaltung günstiger Bedingungen für ihr Überleben und deren Entwicklung.

Das Gesetz unterscheidet zehn Kategorien spezieller Naturschutzobjekte, die sich in ihrem System und Ziel des Eingriffs nicht wesentlich von denen unterscheiden, die z. B. von IUCN vorgeschlagen wurden. Heute gibt es 322 speziell geschützte Flächen in der Republik Kroatien bei einer Gesamtfläche von 440 146 ha, was einem Anteil von 7,22% an der Gesamtfläche der Republik ausmacht. Der Schutz durch das Gesetz erstreckt sich auch auf 380 Tier- und 44 Pflanzenarten.

**Strenges Naturreservat:** Dieses beinhaltet ein Gebiet mit unveränderter oder nur ein bißchen veränderter Natur. In solchen Reservaten ist eine menschliche Tätigkeit irgendwelcher Art, die die ungestörte Entwicklung der Natur behindern könnte, verboten.



## SPECIALY PROTECTED AREA

### Abbildung

Speziell geschützte Flächen (alle Schutzkategorien) in Kroatien.

Schutzkategorie	Anzahl	Fläche (ha)
STRICT NATURE RESERVE	2	2395
NATIONAL PARK	7	69420
NATURE PARK	6	317502
SPECIAL RESERVE	69	30371
botanical	8	197
geomorphological	3	1480
ichtyological	2	57
ornithological	20	13858
marine	2	5421
zoological	2	7811
forest vegetation	31	2750
PARK FOREST	23	7659
PROTECTED LANDSCAPE	28	17544
NATURE MONUMENT	72	82
geological	40	
paleontological	4	
hydrological	4	66
tree, and group	24	
HORTICULTURAL MONUMENT	114	912
arboretum	2	80
botanical garden	4	61
park	75	770
ANIMAL SPECIES	380	
PLANT SPECIES	44	

Es gibt zwei geschützte Gebiete in der oberen Kategorie und sie decken eine Gesamtfläche von 2395 ha ab.

\* Vortrag gehalten in englischer Sprache auf dem internationalen ANL-Seminar „Naturschutz in Südosteuropa“ vom 1.-3. April 1992 in Passau.

**Nationalpark:** Das ist eine extensive Fläche von besonderem Wert und Schönheit, die ein oder mehrere voll erhaltene Ökosysteme abdeckt. Nur jene Aktivitäten sind erlaubt, die die Originalität der lebenden Natur und seiner Umgebung nicht gefährden. Der Standort ist für Besichtigung, Erholung und Ausbildung der Besucher vorgesehen. Insgesamt gibt es sieben Nationalparks mit einer Fläche von zusammen 69420 ha.

**Naturpark:** Ein geräumiges Areal, teilweise kultiviert, das einen ausgesprochenen erzieherischen, ästhetischen oder touristischen Wert besitzt. Sechs Naturparks, sie nehmen eine Gesamtfläche von 317502 ha ein.

**Spezialreservat:** Eine Fläche, in der ein oder mehrere Elemente der Natur besonders ausgeprägt sind, und mit einem deutlich wissenschaftlichen Charakter und Aufgabe. Aktionen, die die Charakteristika stören würden, wegen denen es als „Spezialreservat“ benannt ist, sind nicht erlaubt. Ein spezielles Reservat kann sein: Wald, Vegetation, botanisches Reservat, zoologisches (ornithologisch, ichthyologisch) Reservat, Meeresreservat, geologisches Reservat, etc.. 69 solcher Reservate mit einer Gesamtfläche von 30371 ha stehen unter Schutz.

**Schutzwald:** Ein natürlicher oder gepflanzter Wald von Erholungs- und Landschaftswert, wo Eingriffe zur Instandhaltung und Pflege erlaubt sind. 23 Schutzwälder; sie haben eine Fläche von 7659 ha inne.

**Naturdenkmal:** Ein einzelnes, originales Objekt oder eine Gruppe belebter oder unbelebter Natur, die bestimmte wissenschaftliche, ästhetische und kulturelle Werte besitzen, so wie z. B. ein geologisches, hydrographisches Naturdenkmal, seltene Exemplare von Bäumen und, unter bestimmten räumlichen Bedingungen, eine kleine zoologisch bedeutsame oder botanische Gegend. 72 solcher Naturdenkmäler sind ausgewiesen mit zusammen 82 ha.

**Landschaftsschutzgebiet:** Ein natürliches oder kultiviertes Gebiet, das einen ästhetischen Wert hat und charakteristisch für die Region ist. 28 solcher Landschaftsschutzgebiete; sie umfassen eine Fläche von 17544 ha.

**Gartenbaudenkmal:** Eine Fläche in Form eines Parks, Baumschule, individuell gepflanzte botanische Gärten oder eine Gruppe von Bäumen von wissenschaftlichem, kulturellem oder ästhetischem Wert. 114 Gartenbaudenkmäler; sie haben eine Gesamtfläche von 912 ha.

**Geschichtliche Plätze:** Ein Teil der Natur, der mit größeren historischen oder legendären Ereignissen verknüpft ist. Bei insgesamt 33 Objekten dieser Kategorie ist man gegenwärtig dabei, sie unter Schutz gemäß Gesetz „zum Schutz von Kulturdenkmälern“ zu stellen.

**Individuelle Pflanzen- oder Tierarten:** Eine seltene, gefährdete oder wissenschaftlich wichtige Art kann auf dem gesamten Territorium oder nur auf Teilgebieten der Republik geschützt werden. Insgesamt 380 Tier- und 44 Pflanzenarten genießen solchen Schutz.

Ein strenges Naturreservat sowie National- und Naturparke müssen durch ein spezielles Gesetz ausgerufen werden, während die Objekte in den anderen Kategorien durch örtliche Verwaltungen, auf dessen Gebiet es liegt, proklamiert werden. Der Schutz über eine individuelle Pflanzen- oder Tierart wird durch den Naturschutzrat von Kroatien ausgerufen. Für eine professionelle Überwachung bei der Ausführung dieses Gesetzes ist das Institut für Naturschutz von Kroatien, eine unabhängige Institution, verantwortlich. Die Inspektionen vor Ort wurden von verschiedenen Aufsichtspersonen durchgeführt, so für Gebäude, Wald, Jagd, usw.

Nach dem Erreichen der Unabhängigkeit 1990 richtete die Republik Kroatien eine neue Verfassung ein und seine Verwaltung wurde neu organisiert. Deshalb wurde das Institut für Naturschutz ein Teil des Ministeriums für Umweltschutz, Physische Planung und Bauen. In dem neuen Gesetzesentwurf zum Naturschutz sind stärkeres Management und Kontrolle über spezielle Naturschutzobjekte beabsichtigt. Laut Entwurf werden alle Teile der Natur unter einen besonderen Schutz durch das Gesetz des Parlaments der Republik Kroatien gestellt, während individuelle Pflanzen- und Tierarten durch das Umweltministerium als geschützt proklamiert werden müssen. Eine frühere Praxis, wonach besondere Schutzkategorien durch kommunale Behörden ausgerufen wurden, erwies sich als unzulänglich, da sich manchmal ein besonderes lokales Interesse widerspiegelte.

Eine sehr bedeutende Neuerung des Entwurfes ist, daß die National- und Naturparks von einer öffentlichen Gesellschaft gemanagt werden, die im Besitz der Republik Kroatien ist, und die Überwachung bei der Durchführung liegt beim Umweltministerium. Bis jetzt wurde das Management aller Nationalparks als öffentliche Gesellschaften betrieben. Laut einem früheren Naturschutzgesetz wurden die Nationalparkverwaltungen von den Kommunen eingesetzt, auf deren Territorien sie lagen, und es bestanden Möglichkeiten, daß lokale Interessen nationalen vorgezogen wurden. Nun ist vorgesehen, daß z. B. eine Entscheidung über interne Anordnungen in Nationalparks vom Umweltministerium gefällt wird und nicht mehr von lokalen Behörden. Bedenkt man, daß früher Inspektionen mehr oder weniger unwirksam waren, so sieht der neue Gesetzesentwurf eine Einrichtung einer Inspektion durch die Republik vor, um die Durchführung eines Gesetzes für besondere Naturschutzobjekte zu überwachen.

Sollte das neue Naturschutzgesetz akzeptiert und verabschiedet werden, so werden Pflege, Kontrolle und Durchführung von besonders wertvollen und geschützten Teilen der Natur in der Republik Kroatien besser werden und die Praxis wird diesbezüglich näher an den europäischen und Weltstandard herangeführt.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Dipl. inž. biol.  
MR. Eugen Draganović  
Ministarstvo zaštite okoliša  
Prostornog uređenja i graditeljstva  
(Republika Hrvatska)  
Ilica 44/2  
HR – 41000 Zagreb

Peter Skoberne\*

Slowenien, die nördlichste Republik des früheren Jugoslawien, ist ein Stecknadelknopf auf der politischen Landkarte in Europa. Es ist traurig sagen zu müssen, daß es ein Krieg war, der die Aufmerksamkeit auf unser Land gezogen hat. Da wir nun auf den ersten Seiten der Zeitungen sind, wechselt man wenigstens nicht so oft Slowenien mit der Slowakei in der Tschechischen Föderation. Nichtsdestoweniger treffen auf der kleinen Fläche von Slowenien (20000 qkm) ganz verschiedene Einflüsse von großen biogeographischen Systemen aufeinander: das Mediterrane, Pannonische, Alpine und Dinarische System. Und dies ganze Gemisch, sowohl in der Natur wie in der Kulturlandschaft, kann man auf einer Fläche kennenlernen, die kleiner ist als der Grand Canyon in Colorado!

Es ist eine sehr schwere Aufgabe für den Naturschutz, all diese Diversität erfolgreich zu erhalten, angesichts der Tatsache, daß es viele andere Interessen im gleichen Gebiet gibt (z. B. eine notwendige Infrastruktur, Industrie, Landwirtschaft, Energiewirtschaft, etc.).

Die Tradition im Naturschutz ist in Slowenien relativ alt. Im Jahr 1898 wurden *Leontopodium alpinum* und *Daphne blagayana* geschützt und 1920 wurde ein sehr komplexes Memorandum zum Naturschutz geschaffen. Es gab ein Fundament für erneuerte Listen von geschützten Pflanzen und Tieren (1922) und für die Einrichtung eines ersten Nationalparks (1924).

## Geschützte Flächen und Flächen von weltweitem Interesse

Derzeit stehen in Slowenien etwa 8% der Fläche unter Schutz. Wir haben einen Nationalpark (Triglav Nationalpark – 84805 ha), sechs beabsichtigte Regionalparks (Kraški regijski park, Notranjski regijski park, Kamniško-savinjski regijski park, Pohorje, Kolpa und Kočevski regijski park), zehn Naturreservate, 15 Landschaftsschutzgebiete und eine lange Liste von Naturdenkmälern. Trotz der kleinen Fläche unseres Landes gibt es mindestens drei Stätten von weltweitem Interesse. Alle drei befinden sich in der Karstregion. Fast die Hälfte von Slowenien ist verkarstet (Kalkstein!), mehr als 6000 Höhlen wurden gezählt, zwei davon mit mehr als 1000m Tiefe! Einzigartig ist das Untergrundsystem von Škocjanske jame, beschrieben in der UNESCO Liste der erhaltenswerten Welt Denkmäler von 1986. Ein schwerwiegendes Problem dieser Region war eine starke Verschmutzung des Flusses Reka, verursacht durch Industrieabfälle. Die Fabrik für organische Säuren ist nun geschlossen, die den maßgeblichen Anteil an der Wasserverschmutzung trug. Es scheint, als ob die jugoslawi-

sche Armee der Hauptabnehmer dieser Produkte war und, daß mit dem Abziehen der Armee das Problem gelöst war. Die Analysen zeigen eine große Verbesserung hinsichtlich der Wasserqualität, so daß es sogar als Trinkwasserreservat für die Karstregion dienen könnte.

1991 begann das slowenische Akademieinstitut für Karstforschung (ZRC SAZU, Institut za raziskovanje krasa) mit genauen Vermessungen der Höhlen und Höhlentaucher (Höhlengesellschaft) entdeckten neue Teile einer Höhle hinter dem Abfluß am Ende des Untergrundcanyons.

Für die geschützte Fläche von Škocjanske jame ist ein neues Schutzgesetz auf Staatsbasis in Vorbereitung, wobei versucht wird, das Problem eines ungenügenden Managements bei einem Welt Denkmäl zu lösen und eine mögliche intensive Entwicklung des Tourismus zu verhindern.

Die zweite Region, mit der wir die Aufmerksamkeit auf uns ziehen, ist der Soča Fluß in den Julischen Alpen. Laut einem ICALP Report ist Soča einer der letzten fünf erhaltenen Flüsse in den ganzen Alpen. Er wird als Naturdenkmal geschützt und teilweise überlagert von dem Triglav Nationalpark, aber derzeit ist er noch wegen Plänen für den Bau eines Kraftwerks am Nebenfluß Učja gefährdet.

Das dritte, sehr bedeutsame Gebiet ist das Karstsystem des Ljubljana Flusses mit einzigartigen Karstfeldern (polje), versunkenen Löchern und Höhlen (z. B. Križna, Postojnska und Planinska jama). Es geht nicht nur um das repräsentative Karstphänomen, das System des Flusses Ljubljana hat die größte bekannteste Anzahl von 'hypogäischen' Taxa in der Welt (SKET, 1992). Viele von ihnen sind endemisch, oder fast endemisch. Lassen Sie mich nur den berühmten *Proteus anguinus* erwähnen. Die Fauna des Hypogaions ist meist durch Wasserverschmutzung gefährdet und einige Arten sind dennoch in kommerzieller Hinsicht attraktiv.

## Bestandsaufnahme des natürlichen Erbes in Slowenien

Die erste Bestandsaufnahme des slowenischen natürlichen Erbes von außerordentlichem Wert wurde 1976 gemacht (PETERLIN, 1976). Sie legte 367 Plätze dar, die in einer Standardform beschrieben und auf einer Landkarte (1:100000) vorgestellt wurden. Die zweite Ausgabe ist in drei Abschnitte geteilt. Der erste Teil, erschienen 1988 (SKOBERNE & PETERLIN, 1988), deckte den nordöstlichen Teil der Republik ab, der zweite für Zentralslowenien erschien 1991 (SKOBERNE & PETERLIN, 1991). Die Publikation wird 1993 vervollständigt werden. Die komplette Bestandsaufnahme wird insgesamt mehr als 600 Plätze beschreiben bei möglichst vollständiger, für den Naturschutz bedeutender Information, einschließlich der IUCN-Management-Kategorien und einer Karte (1:50000).

\* Vortrag gehalten in englischer Sprache auf dem internationalen ANL-Seminar „Naturschutz in Südosteuropa“ vom 1.-3. April 1992 in Passau.



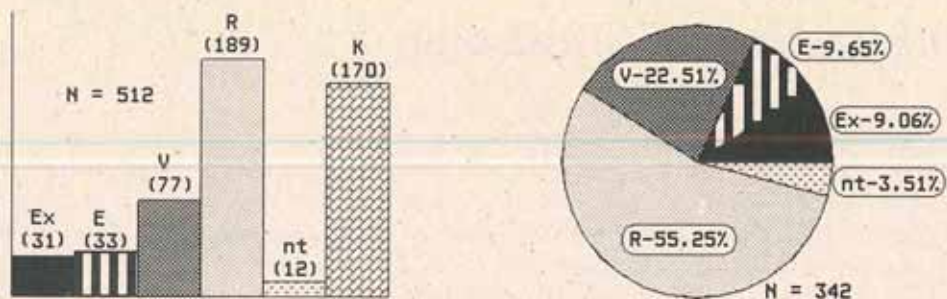


Abbildung 1

Bedrohte Farn- und Gefäßpflanzen entsprechend den IUCN-Kategorien.

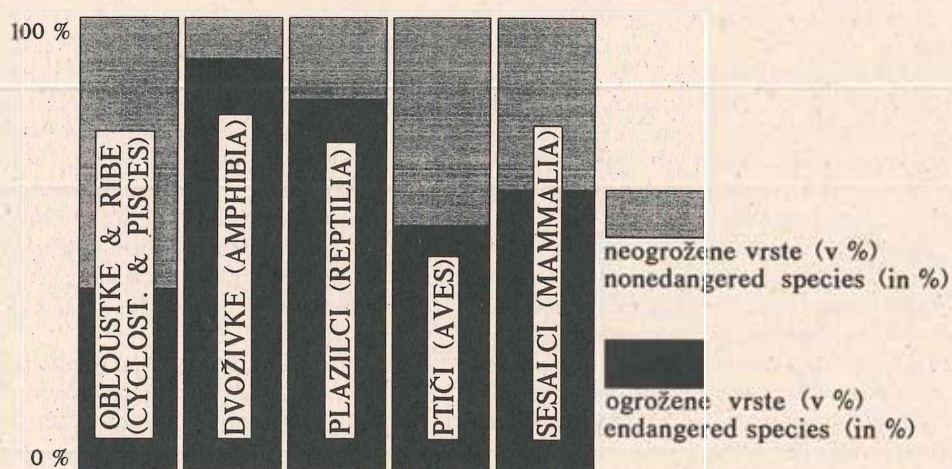


Abbildung 2

Graphische Darstellung der Gefährdung von Wirbeltieren in Slowenien (VIDIC, J. 1992: 13).



Abbildung 3

Graphische Darstellung der Gefährdung von einigen wirbellosen Tieren. Da nur Süßwasser- und Landarten behandelt sind, sind es nur ungefähre Werte.

### Erhaltung der bedrohten Arten

Es existiert ein Gesetz aus dem Jahr 1976, das Pflanzen und Tiere schützt. Nichtsdestotrotz wurden rote Listen von gefährdeten Pflanzen (WRABER & SKOBERNE, 1989) und Tieren (VIDIC, 1992) zu deren umfassenderen und effizienteren Schutz veröffentlicht. Die Anzahl der bedrohten Arten sind in den Abbildungen dargestellt.

### Institutionelle Einrichtungen für Natur- und Umweltschutz

Staatliche Stufe:

In Slovenien ist das Ministerium für Umwelt und physische Planung verantwortlich für den Umweltschutz (Wasser, Luftverschmutzung, Abfallwirtschaft, Wassermanagement, Planung), das Ministerium für Kultur ist für den Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes zuständig (Naturschutz: geschützte Flächen, Artenschutz, Lebensraum etc.). Teilweise beziehen sich die Fragen zum Naturschutz auf andere Ministerien wie z. B.: Ministerium für Land- und Forstwirtschaft (Jagen, Fischen, Grundsätze für Land- und Forstwirtschaft), Ministerium für Tourismus, für Energiefragen, etc.. Für die Koordination ist hauptsächlich einer der Vizepräsidenten der Regierung verantwortlich, und die Regierung selbst. Innerhalb des Kulturministeriums, das auch Entscheidungsgewalt besitzt, gibt es das Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine (Institut zum Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes der Republik Slowenien) als autonomes, beratendes Gremium für Ministerien, Re-

gierung und parlamentarische Ausschüsse. Im Parlament gibt es einen speziellen Ausschuß zum Umwelt- und Naturschutz.

Lokale Stufe:

Derzeit gibt es 64 Kommunen mit lokaler Autoritätsgewalt, beraten von 7 regional organisierten Instituten zum Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes.

### Grenzüberschreitende Schutzgebiete

Aufgrund gemeinsamer Interessen sind folgende grenzüberschreitenden Schutzgebiete aufgelistet: Italien: Kras (1), Soča (2), Kanin (3) und Tarvisio (Trbiž – 4)

Österreich: Karawanken, Kamniško Savinsjske Alpe (Steiner Alpen – 5)

Ungarn: Mura-Fluß (6)

Kroatien: Istra (7) und Gorjanci (8)

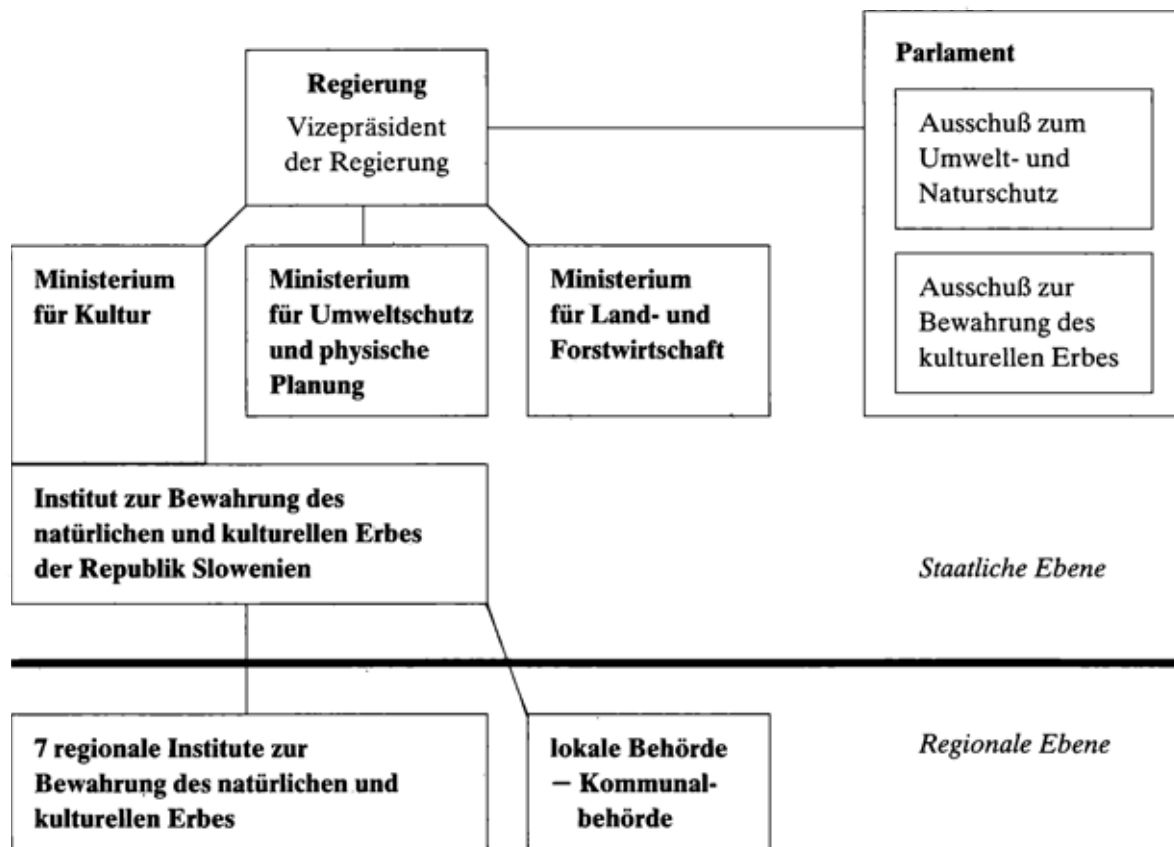
Für all diese Gebiete sind mehr oder weniger definierte Vorschläge auf beiden Seiten vorbereitet. Es gibt einige Probleme mit dem Eigentum nationaler Minoritäten in den vorgeschlagenen Schutzgebieten. Jedoch hängt der aktuelle bilaterale Schutz von einer politischen Entscheidung ab.

### Internationales Gesetz

Nach der internationalen Anerkennung vom 15. Januar 1992 ist es eine legale Möglichkeit, Konventionen, die den Naturschutz betreffen, zu unterzeichnen. Die Welt-Naturkonvention (Paris) und die Konvention zum Schutz von Feuchtgebieten von internationaler Bedeutung (Ramsar) wur-

### Übersicht 1

#### Vereinfachtes Organisationsschema



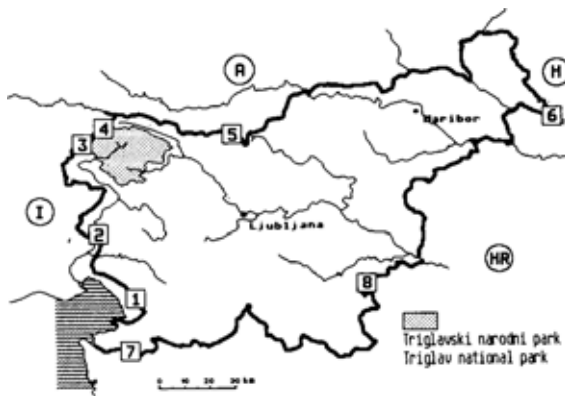


Abbildung 4

den bereits von Jugoslawien unterzeichnet. Aber es ist eine juristische Frage, ob Slowenien diese Konventionen für sein Territorium übernehmen kann oder ob es den Prozeß der Ratifizierung von Beginn an durchführen muß.

Die Washington (CITES-), Bern- und Alpen-Konvention (Salzburg) werden sobald als möglich unterzeichnet werden.

### Nationale Gesetzgebung

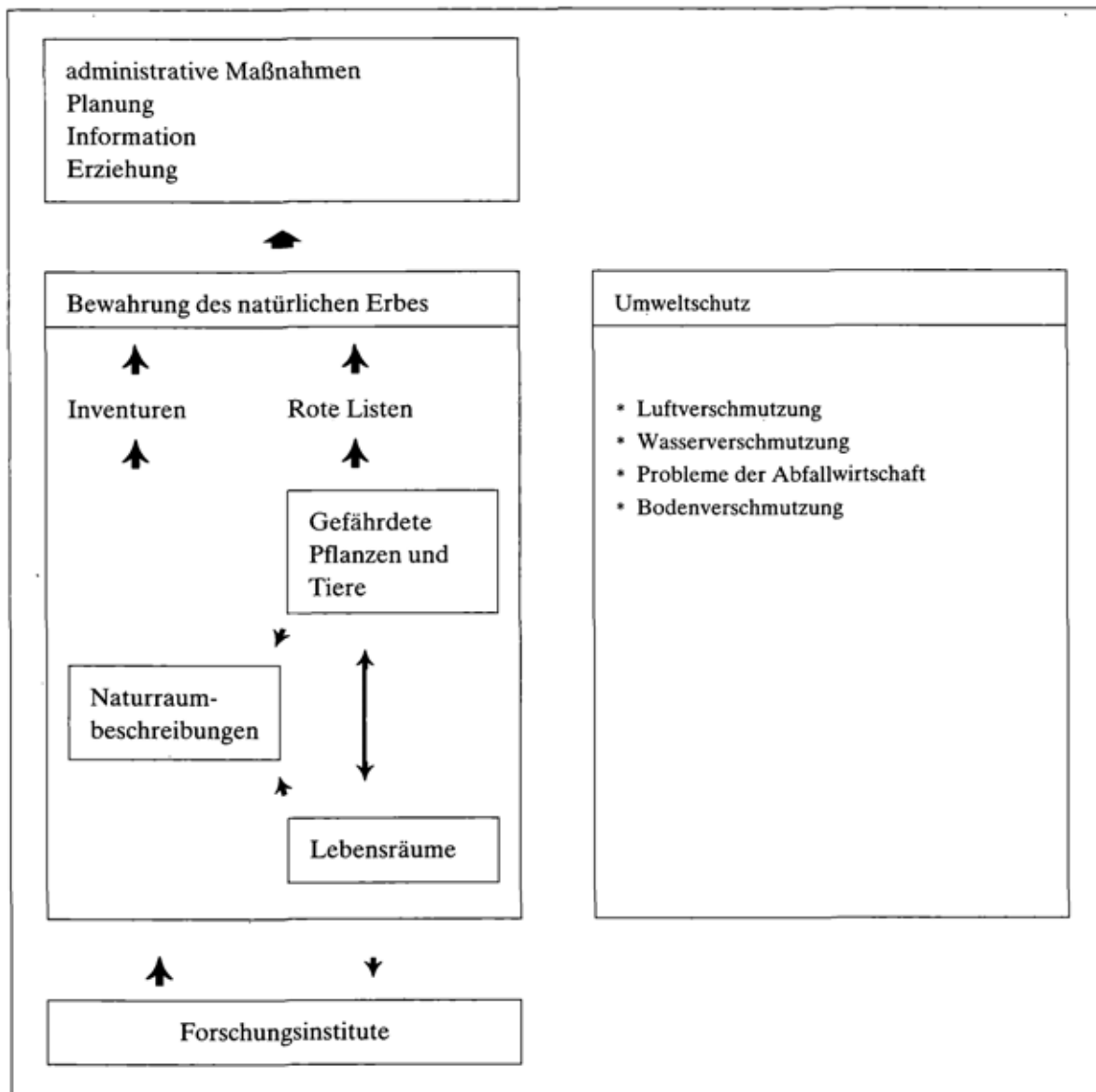
Große Veränderungen sind im ganzen System der Gesetzgebung spürbar, beginnend bei der Verfassung. Derzeit ist auf dem Gebiet des Naturschutzes des Natur- und Kulturerbesgesetz (Zakon o naravni in kulturni dediščini, 1981) noch in Kraft, aber für die meisten schützenswerten Objekte nicht effizient. Ein neues Gesetz zum Naturschutz ist derzeit in Vorbereitung.

### Hauptprobleme

Folgende Hauptprobleme im Naturschutz stehen in der gegenwärtigen Situation an: ineffiziente Ausführung der Gesetzgebung, unkontrollierbare Privatisierung, Entschädigung und ausländische Investitionen, falsche Entwicklung bei der Infrastruktur (Highways),

## Übersicht 2

### Naturschutz



Energiepolitik,  
intensive Landwirtschaft und Tourismus (unkontrollierter Ökotourismus eingeschlossen),  
schlecht gemanagte Schutzgebiete,  
ein Mangel an systematischer Erfassung der Lebensräume,  
unkontrollierter Handel mit Tieren und Pflanzen.

Wir schlugen der Regierung vor, die am stärksten gefährdeten Gebiete für ein Jahr im Sinne eines Moratoriums unter Schutz zu stellen. In dieser Zeit hoffen wir, daß der Mechanismus des legalen Schutzes möglich und erfolgreich sein wird.

#### **Internationale Zusammenarbeit**

Hier erwähnen wir nur einige wichtige internationale Kontakte:

- \* Kontakte mit Schutzämtern in Klagenfurt, Zagreb und Belgrad
- \* Zusammenarbeit mit Alpe-Adria, CIPRA, Europäische Föderation für National- und Naturparks (FNNPE), CEDIP (Florenz)
- \* Kontakte mit dem Welt-Monitoringzentrum
- \* Kontakte mit IUCN (geplanter Beitritt IUCN 1992)
- \* Kooperation bei Arbeitsgruppen der Alpenkonvention
- \* derzeit gibt es keine internationalen Projekte auf dem Gebiet des Naturschutzes, aber einige im Bereich des Umweltschutzes (z. B. Abfallwirtschaft).

#### **Literaturverzeichnis:**

PETERLIN, S. (ed.) (1976):  
Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije.  
– Zavod SR Slovenije za spomeniško varstvo, Ljubljana, pp. 859

SKET, B. (1992):  
Rdeči seznam ogroženih živali podzemeljskih voda v Sloveniji. – Varstvo narave, 17, Ljubljana.

SKOBERNE, P. & S. PETERLIN (eds.) (1988):  
Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 1. del: vzhodna Slovenija. – Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, pp. 436

— (eds.) (1991):  
Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, 2. del: osrednja Slovenija. – Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, pp. 606

VIDIC, J. (1992):  
Pregled rdečih seznamov ogroženih živalskih vrst v Sloveniji. – Varstvo narave, 17: 5-16, Ljubljana

WRABER, T. & P. SKOBERNE (1989):  
Rdeči seznam ogroženih praprotnic in cvetnic SR Slovenije. – Varstvo narave, 14-15: 1-429, Ljubljana

#### **Anschrift des Verfassers:**

Peter Skoberne  
Zavod Republike Slovenije za varstvo  
naravne in kulturne dediščine  
(Ministerium für Kultur der Republik von Slowenien –  
Institut zur Erhaltung des natürlichen und kulturellen  
Erbes der Republik Slowenien)  
Plečnikov trg 2  
SLO – 61001 Ljubljana, p.p. 176  
Slovenia

1

1

1

1



# Vegetation, Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken, sowie Konzepte zur Neuanlage

Elke Richert und Albert Reif

## Inhaltsverzeichnis:

	Seite
<b>1. Einleitung</b>	123
<b>2. Das Untersuchungsgebiet</b>	123
2.1 Geomorphologie und Geologie	124
2.2 Böden	124
2.3 Landnutzung	125
2.4 Das Klima	125
2.5 Potentielle natürliche Vegetation	125
2.6 Heutige Waldsituation	126
<b>3. Begriffe, Methodik und Nomenklatur</b>	126
3.1 Definition der Begriffe „Mantel“, „Saum“ und „Vormantel“	126
3.2 Pflanzensoziologische Methodik	127
3.3 Indirekte und direkte Standortparameter	127
3.4 Nomenklatur und kritische Sippen	128
3.5 Auswertung	128
<b>4. Ergebnisse</b>	128
4.1 Systematischer Überblick der Gesellschaften	128
4.2 Die Pflanzengesellschaften der Waldmäntel und Vormäntel	129
4.3 Die Pflanzengesellschaften der Waldsäume	136
<b>5. Gefährdung und Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume</b>	146
5.1 Gefährdung der Waldmäntel und -säume	146
5.2 Bedeutung der Waldmäntel und -säume in der Kulturlandschaft	146
<b>6. Neuanlage von Waldmänteln und -säumen</b>	147
6.1 Grundsätzliche Überlegungen	147
6.2 Flächenbedarf	147
6.3 Auswahl des Pflanzmaterials	148
6.4 Erstellung der Pflanzkonzepte	148
6.5 Pflanzvorschläge	148
6.6 Praktische Hinweise zur Pflanzung	149
6.7 Pflege der Waldmantelpflanzungen	150
6.8 Langfristige Pflegekonzepte für Waldmäntel und -säume	152
<b>7. Zusammenfassung/Summary</b>	152/154
<b>8. Danksagung</b>	155
<b>9. Literaturverzeichnis</b>	155

## 1. Einleitung

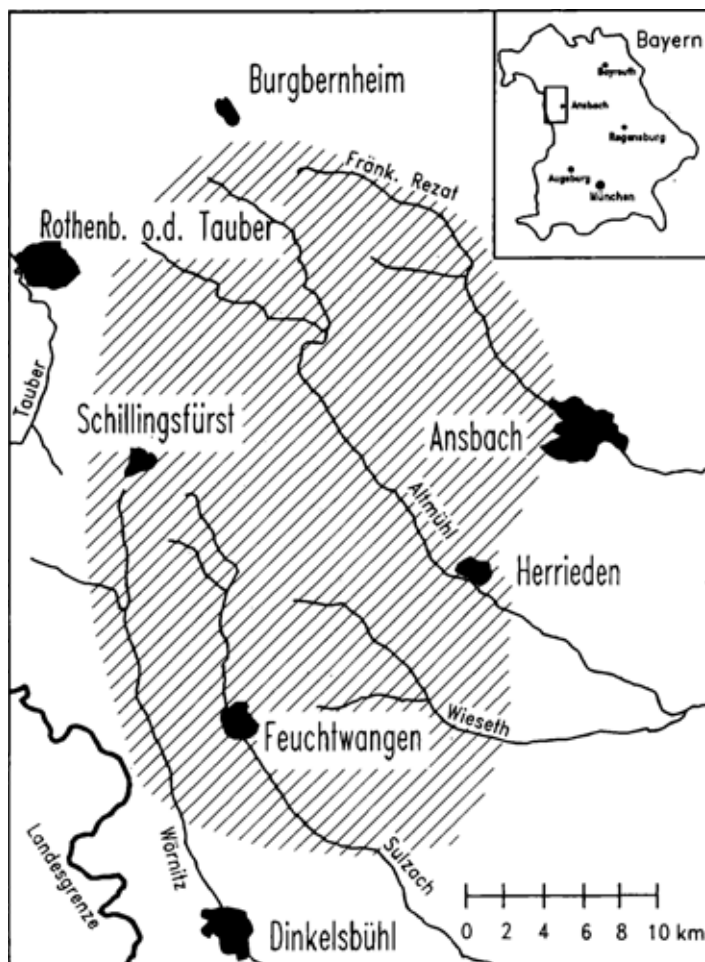
Waldränder sind auffallende, linienhafte Strukturen in der Landschaft. Am Übergang vom geschlossenen Wald zum Freiland entwickelt sich im Idealfall ein strauchreicher Mantel, dem ein staudenreicher Saum vorgelagert ist. Diese Waldmäntel und -säume sind durch Hieb, Schnitt, Mahd und weiteren anthropogenen Einflüssen starken Veränderungen unterworfen, was sich auf ihre floristische Zusammensetzung auswirkt. Finden diese Eingriffe nicht statt, so läuft eine Sukzession in Richtung Wald ab. Aufgrund dieser großen strukturellen Vielfalt und Dynamik ist die pflanzensoziologische Untersuchung und Einordnung der Waldmäntel und -säume von großem Interesse.

Seit TÜXEN (1952) fanden verstärkt Untersuchungen an Heckenstrukturen statt, die den Waldmänteln in ihrer floristischen Zusammensetzung recht ähnlich sind. Den Waldmänteln selber wurde bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Die grundlegenden Arbeiten von MÜLLER (1962) und DIERSCHKE (1974a) gaben den Anstoß für zahlreiche Untersuchungen an Saumgesellschaften, so daß über diese Einheiten verhältnismäßig viel bekannt ist. Aus West-Mittelfranken liegen über Waldmantel- und Saumgesellschaften noch keine Informationen vor. Im Gegensatz dazu sind die Heckengesellschaften der angrenzenden Gebiete ausführlich untersucht worden (MILBRADT 1987, REIF 1983). Da immer häufiger die Notwendigkeit des Schutzes, der Pflege sowie der Neuanlage von Waldmänteln und -säumen erkannt wird, war neben der Erfassung der Vegetation dieser Gesellschaften die Erarbeitung eines Pflanzkonzeptes ein weiteres Ziel dieser Arbeit.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet im westlichen Mittelfranken (Abb. 1) liegt innerhalb des süddeutschen Keuper-Schichtstufen-Landes und umfaßt



**Abbildung 1**

**Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.**

die Wuchsbezirke Frankenhöhe und Mittelfränkisches Becken (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971, Abb. 2).

### 2.1 Geomorphologie und Geologie

Der morphologische Formenschatz des Mittelfränkischen Beckens ist verhältnismäßig arm. Die Täler sind häufig breit und mit mächtigen Schuttfüllungen bedeckt. Im Landschaftsbild überwiegen flach ansteigende Hänge und breite, abgerundete Bergrücken (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971). Nach ihrer Sedimentationsgeschichte werden zwei Untereinheiten des Keupers unterschieden:

a) Bei den Schichten des Gipskeupers handelt es sich vorwiegend um marine und brackische Sedimente. Sie sind daher tonreich und enthalten mehr oder weniger mächtige Gips-Zwischenlager. Später machte sich in diesem Raum ein einschneidender Wechsel im Sedimentationsverlauf bemerkbar.

b) Es fanden verstärkt Sandablagerungen statt – der Sandsteinkeuper entstand (Blasensandstein bis einschließlich Feuerletten).

Im Zuge der Entstehung des Oberrheingrabens wurde im Tertiär das Keuper-Gebiet mehrere hundert Meter emporgehoben, wobei der westliche Teil eine höhere Anhebung erfuhr als der östliche. Als Folge davon fallen in Süddeutschland die Gesteinsschichten nach Ost bzw. Südost ein. Die am Hebungsrand aufgeschlossenen Formationen verwitterten unterschiedlich schnell, so

daß das Schichtstufenland entstehen konnte. Von durchschnittlich etwa 500 m üNN der Frankenhöhe fällt das Untersuchungsgebiet nach Osten hin auf wenig über 400 m üNN ab. Die Keuperschichten erreichen eine Mächtigkeit von 300-400 m. Diese nimmt von Südost nach Nordwest zu (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1964). Stufenbildner sind vor allem die wasserdurchlässigen Sandsteine sowie einzelne relativ dünne, dolomitische Schichten (z. B. Acrodus-, Corbula- und Lehrbergbänke), die die Abtragung verzögern (Abb. 3). Dagegen werden die zwischengeschalteten Keupertone eher durch Erosion abgetragen.

### 2.2 Böden

Häufigste Böden des Untersuchungsgebietes sind, entsprechend dem Ausgangsgestein, verschieden entwickelte Pelosole und Braunerden (FUGMANN 1984, HAUNSCHILD 1966). Daneben treten, sehr vereinzelt in Flußnähe, Böden der Flug- und Terrassensande, sowie anmoorige Böden auf.

#### 2.2.1 Böden der Myophorien-, Estherien- und Lehrbergschichten

Myophorien-, Estherien- und Lehrbergschichten haben in bezug auf die Bodenbildung gemeinsame Eigenschaften. Es handelt sich um kalkhaltige Tone, Mergeltone und Tonmergel von teilweise schiefriger Ausbildung. In ebenen Lagen sind die kalkhaltigen Ausgangsgesteine vom Abtrag weit-

gehend verschont geblieben. Sie sind in den oberen 30-100 cm an Kalk verarmt und erlaubten die Bildung schwach entwickelter Pelosole (HAUNSCHILD 1966). Sie sind durch starke Austrocknung, Schwindrißbildung und Oxydation bis in größere Tiefen während des Sommers charakterisiert. Auftretende Staunässe führt besonders in ebenen Lagen zur Bildung von Pseudogley-Pelosolen und verbräunten Pseudogley-Pelosolen. Schon bei geringer Hangneigung sind die Böden meist stark kalkhaltig und es entwickeln sich rendzinaähnliche Böden. Bei stärkerer Hangneigung kommen als Folge der Erosion häufig Ton- und Mergelrohböden (Pelosol-Syroseme) am Oberhang und kalkhaltige Pelosole am Hangfuß vor. An manchen Hängen sind die Gipskeuper-Schichten mit Solifluktionsschutt aus höherliegenden sandigen Schichten vermengt oder von diesem überdeckt. Dort finden sich von Sandsteinbrocken überdeckte Tonböden (Zweischichtböden).

### 2.2.2 Böden des Sandsteinkeupers (Blasen-, Coburger- und Burgsandstein) sowie des Schilfsandsteins

Die roten Tone der Lehrbergsschichten treten gegenüber den Sandsteinen erst im mittleren und oberen Blasen Sandstein zurück. Dieser weist häufig mit Karbonat oder Ton gefüllte Zwischenräume auf. Werden diese herausgewaschen, so bleiben die für den Blasen Sandstein charakteristischen Hohlräume zurück. Der Coburger Sandstein besitzt neben tonigem auch dolomitisches Bindematerial. Bezüglich der Bodenbildung haben alle vier Sandsteine ähnliche Eigenschaften. Die Bodenarten stehen zwischen tonigem bis lehmigem Sand und sandigem Ton. Kalkarme bis kalkfreie Böden dominieren. Dementsprechend sind Braunerden von geringer bis mittlerer Basensättigung am weitesten verbreitet (FUGMANN 1984). Vor allem die karbonatfreien, tonig gebundenen und grobkörnigen Sandsteine, wie etwa der Burgsandstein, verwittern zu relativ armen Böden und neigen vor allem in Nadelwäldern zu starker Versauerung und Podsolierung. Daneben treten lokal Parabraunerden, Ranker, Ranker-Braunerden und Podsol-Braunerden auf. Falls tonige oder lehmige Schichten Staunässe verursachen, können in ebenen Lagen Pseudogleye oder pseudovergleyte Braunerden entstehen.

### 2.3 Landnutzung

Beim landwirtschaftlichen Anbau dominieren Roggen, Gerste, Futterrüben, Kartoffeln und neuerdings auch Mais. Auf den tonigen Böden der Mittel- und Unterhänge sowie in den breiten Talauen wurde Grünland angelegt. Auf den ärmsten Böden der Plateaulagen, die vom Sandsteinkeuper geprägt sind, finden sich hauptsächlich Kiefernforste (MÜLLER 1984). Die basenreicheren Sandsteine sind neben der Kiefer auch von anspruchsvolleren Baumarten wie Eiche und Fichte bestockt.

### 2.4 Das Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Übergangsbereich zwischen ozeanischem und kontinentalem Klima (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971,

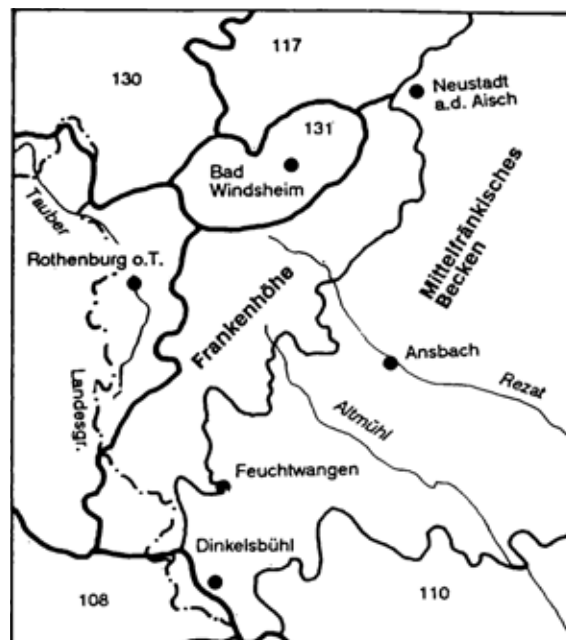


Abbildung 2

Naturräumliche Lage des Untersuchungsgebietes (nach KNOCH 1952).

- 108 = Schwäbische-Fränkische Waldberge
- 110 = Vorland der südlichen Frankenalb
- 117 = Itz-Baunach Hügelland
- 130 = Ochsenfurter- und Gollachgau
- 131 = Windsheimer Bucht

THOMMES 1984). Es wird im wesentlichen von westlichen Luftmassen beeinflusst, deren Wirkung nach Osten abnimmt. Vor allem in den Wintermonaten gelangen Luftmassen aus dem Osten und Nordosten nach Mittelfranken, die über die Senken der ostbayerischen Gebiete hierher einfallen. Die Niederschlagsmenge liegt unter dem Landesdurchschnitt von Bayern. Im Süden der Frankenhöhe können die Niederschläge mehr als 750 mm erreichen, in weiten Teilen liegen sie aber etwas niedriger (700-750 mm). Im Mittelfränkischen Becken sinken sie, bedingt durch die Leelage, sehr schnell auf 650 bis 600 mm ab.

### 2.5 Potentielle natürliche Vegetation

Als potentielle natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes wird ein von *Eiche* beherrschter Laubwald angesehen (SEIBERT 1968, MLUF 1975, HOHENESTER 1976, NEZADAL 1984). Mit Zunahme der Meereshöhe gewinnt die Buche (*Fagus sylvatica*) an Konkurrenzkraft (NEZADAL 1984). In den höheren Lagen der Frankenhöhe gelangt sie zur Vorherrschaft. Hier wird ein Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) als potentielle natürliche Vegetation angenommen (NEZADAL 1984). Für große Flächen des Sandsteinkeupers ist ein Hainsimsen-Eichen-Hainbuchen-Wald (Galio-Carpinetum luzuletosum) typisch (SEIBERT 1968, NEZADAL 1984). Auf dem nordwestlicher gelegenen, nährstoffreicheren Gipskeuper wird diese Gesellschaft durch den reinen Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wald (Galio-Carpinetum typicum) abgelöst (SEIBERT, 1968, NEZADAL 1984). Entlang der Flüsse ist ein Schwarzerlen-Eschen-Auwald (Pruno-Fraxinetum) als potentiell natürliche Vegetation anzusehen.

## 2.6 Heutige Waldsituation

Durch menschliche Nutzung wurden die Landschaft und ihre Vegetation schon in der Vergangenheit erheblich verändert. Große Waldflächen wurden gerodet und landwirtschaftlich nutzbar gemacht. Als Folge davon sind heute im Landkreis Ansbach nur noch 27,5 % der Gesamtfläche bewaldet (MÜLLER 1984), mit weiterhin fallender Tendenz. Der Laubwaldanteil (21,5 %) liegt wesentlich niedriger als der Nadelwaldanteil. Die Wälder werden zu 93 % hochwaldartig und zu 7 % mittel- oder niederwaldartig genutzt (MÜLLER 1984). Auf die verbliebenen Wälder hat der Mensch häufig lange Zeit durch Waldweide und Streunutzung negativ eingewirkt. So wurde südlich von Herrieden (Landkreis Ansbach) in einigen Wäldern noch bis 1960 Streunutzung betrieben (STÜMPFIG u. BUSSLER 1990).

## 3. Begriffe, Methodik und Nomenklatur

### 3.1 Definition der Begriffe „Mantel“, „Saum“ und „Vormantel“

TÜXEN (1952) prägte in seiner Arbeit „Hecken und Gebüsch“ den Begriff der „Mäntel“ und „Säume“. Danach ist ein Mantel eine strauchreiche Zone, die den Wald zum Freiland hin abschließt. Häufig grenzen niedrige, aus Brombeeren oder Himbeeren aufgebaute Vormäntel an den eigentlichen Mantel an, oder bilden die einzige strauchreiche Formation am Waldrand. Dem Mantel sollte ein staudenreicher Streifen als Saum vorgelagert sein (vergl. Abb. 4), der durch das Vor- und Zurückweichen der Sträucher mit dem Mantel verzahnt ist (WITTIG 1979). Diese Zonierung entspricht einem Idealbild, welches im Gelände nicht immer vorzufinden ist. In der vor-

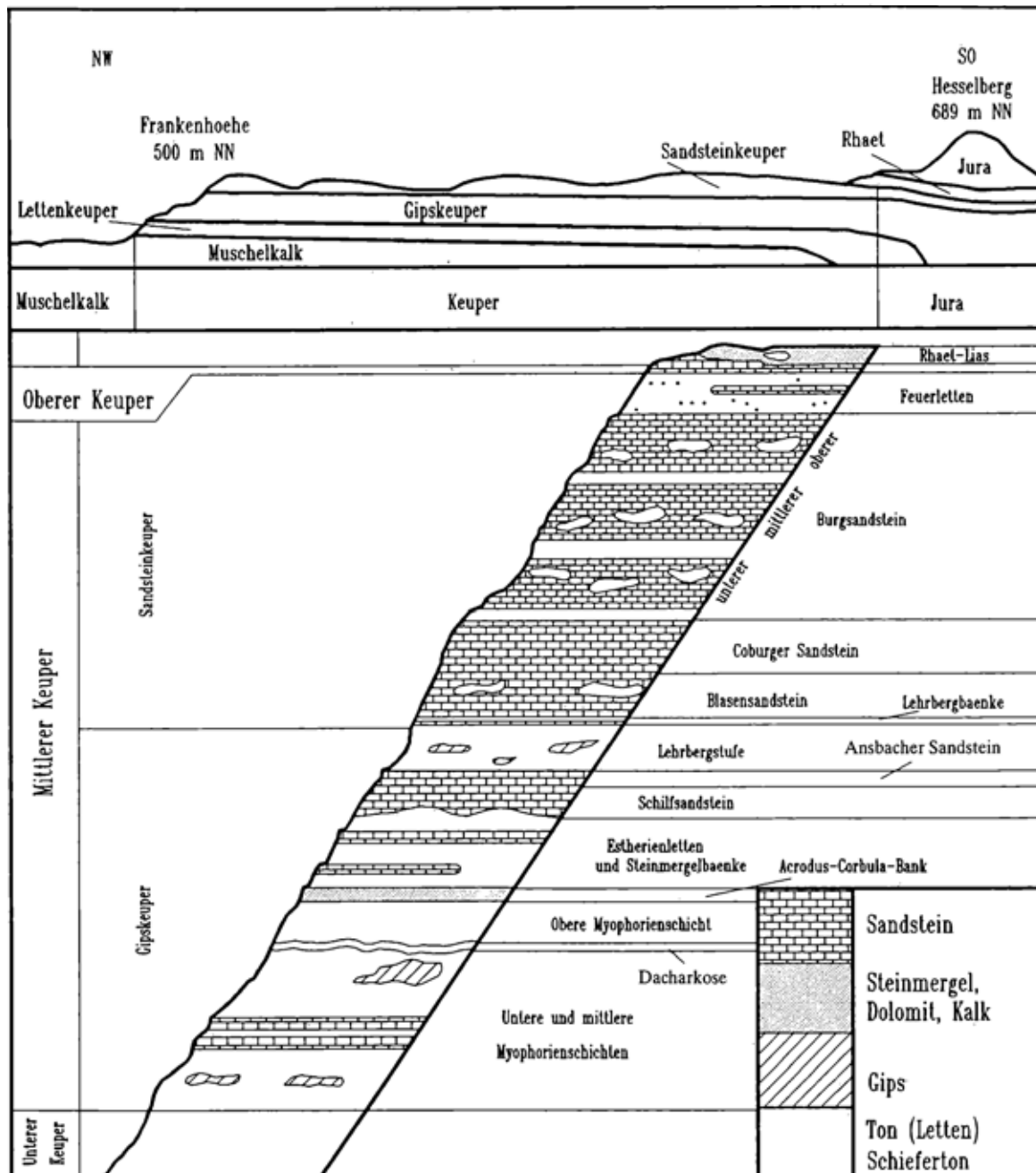


Abbildung 3

Geologisches Querprofil durch das Untersuchungsgebiet (nach FUGMANN 1984, verändert).

liegenden Arbeit wurden daher auch direkt an den Wald angrenzende kraut- und staudenreiche Flächen als Saum bezeichnet und bearbeitet.

### 3.2 Pflanzensoziologische Methodik

Die pflanzensoziologischen Erhebungen richten sich im wesentlichen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe der 329 Aufnahmeflächen schwankt und liegt bei den Mänteln zwischen 20 und 140, bei den Säumen zwischen 6 und 47 Quadratmetern. Die Breite der Aufnahmeflächen umfaßt bei den Waldmänteln, bis auf wenige Ausnahmen, die gesamte Strauchzone. Sie ist zwischen einem und drei Meter breit und wurde zum Freiland hin durch den Krautsaum, zum Wald hin durch die erste durchgehende Baumreihe begrenzt. Die Aufnahmeflächen der Säume verlaufen parallel zum Waldrand und enden zum Wald hin am Strauchmantel. An strauchfreien Waldrändern reicht die Aufnahmefläche höchstens bis zur ersten durchgehenden Baumreihe. In einigen Fällen lagen durch Wege oder Ablagerungen stellenweise gestörte Mäntel und Säume vor. Hier erfolgte ausnahmsweise die Aufnahme mehrerer, ähnlich aufgebauter Teilstücke.

Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte 1989 nach der 7-teiligen Braun-Blanquet-Skala, 1990 nach der 9-teiligen Skala nach BARKMAN et. al. (1964). Bei den Waldmänteln und -säumen handelt es sich um ausgesprochen lineare Vegeta-

tionseinheiten, was die Bearbeitung solcher Gesellschaften erheblich erschwert. In der Flächenwahl besteht eine Schwierigkeit darin, ihre Begrenzung festzulegen (DIERSCHKE 1974a). Daher kann eine gewisse Heterogenität der Artenkombinationen auftreten. PASSARGE (1979a) bezweifelt, daß es zu einer Sättigung der Artenzahl im Sinne von TÜXEN (1977) bei Säumen kommt.

### 3.3 Indirekte und direkte Standortparameter

Eine indirekte Methode der Standortbeschreibung ergibt sich aus der Berechnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974, 1983), die in der gewichteten Variante durchgeführt wurden (vergl. Anhang). Für die Rubus-Arten wurden sie nach WEBER (1983) ergänzt. Von jeder Gesellschaft wurden die mittleren Zeigerwerte sowie die Standardabweichungen ( $\sigma_{n-1}$ ) errechnet. Eine zu enge Interpretation dieser empirisch ermittelten Werte ist nicht ratsam. Bei der Berechnung der Zeigerwerte fanden grundsätzlich Traufbäume und -sträucher keine Beachtung, da sie nicht in der Aufnahmefläche wurzeln, sondern lediglich ihre Äste über die Fläche ragen. Trat eine Art in einer Vegetationsaufnahme mehrere Male auf (als Baum und Strauch), so wurde nur der höchste Deckungswert berücksichtigt. Bäume besitzen häufig wesentlich tiefer vordringende Wurzeln als die für Saumgesellschaften charakteristischen

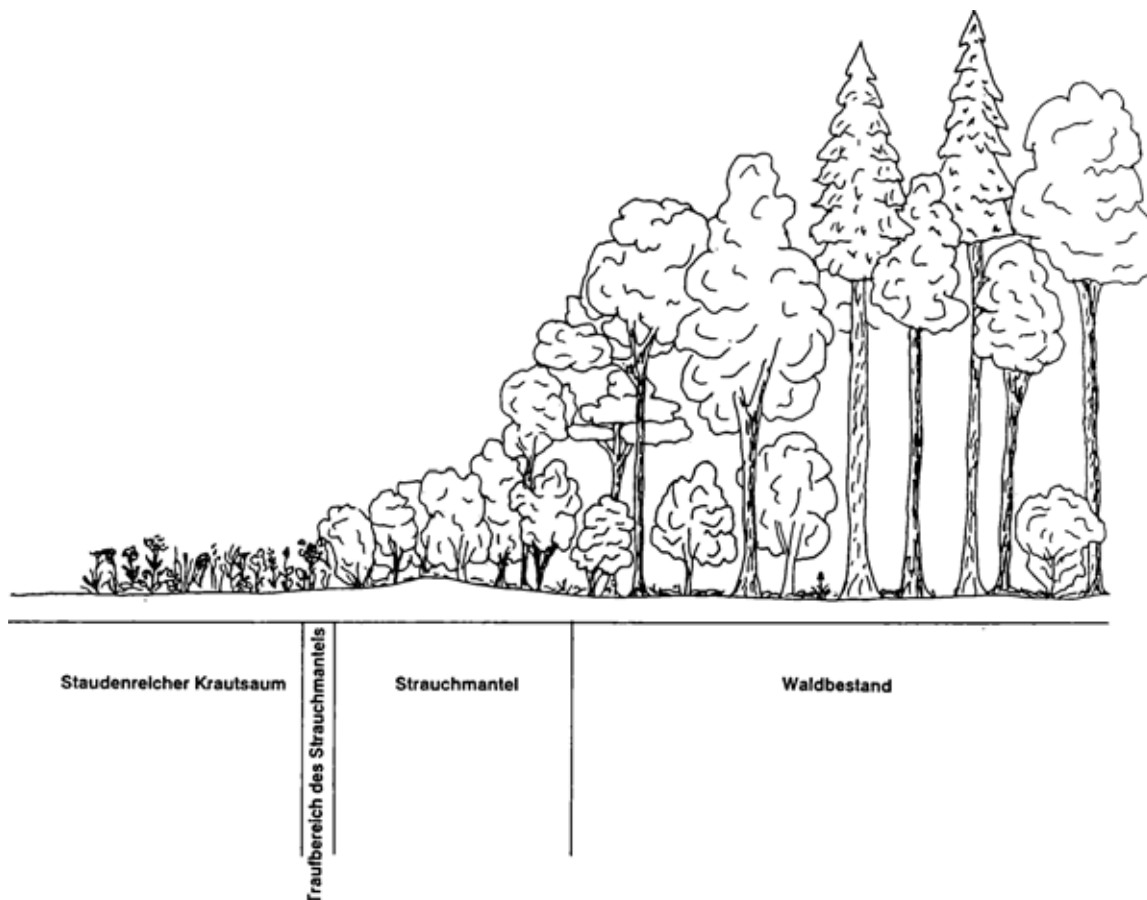


Abbildung 4

Schematische Darstellung der Zonierung an einem Waldrand. Im Mantelbereich finden sich zum Wald hin lichtliebende Bäume, die zum Freiland hin durch Sträucher ersetzt werden. Diesem Mantelbereich ist ein staudenreicher Saum vorgelagert.



Kräuter. Die Deckungswerte der Bäume wurden daher bei der Berechnung der Zeigerwerte für die Saumgesellschaften generell unberücksichtigt gelassen. Eine deutliche Differenzierung der Gesellschaften kann anhand der Reaktions- und Stickstoff-Zahlen durchgeführt werden (vergl. Anhang).

Zusätzlich wurden pH-Messungen im Oberboden durchgeführt. Dazu wurden aus 5-10 cm Tiefe Bodenproben entnommen und zur späteren pH-Wert-Messung getrocknet. Später wurden die Proben gesiebt und mit einer 0,01 molaren Calcium-Chlorid-Lösung versetzt. Nach mehrmaligem Aufschütteln und einer Inkubationszeit von mindestens zwei Stunden wurde der pH-Wert mit Hilfe eines Digital-Labor-pH-Meters CG 825 gemessen. Zusätzlich wurde eine Bodenart-Bestimmung nach der Finger-Methode der „Bodenkundlichen Kartieranleitung“ (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1982) durchgeführt.

Für jeden Standort wurde die Meereshöhe sowie der geologische Untergrund aus der entsprechenden Geologischen Karte abgelesen. Ebenfalls wurden die Ausrichtung des Waldrandes und die Hangneigung notiert.

### 3.4 Nomenklatur und kritische Sippen

Die Ordnung der Aufnahmen, sowie die Abgrenzung und Nomenklatur der Pflanzengesellschaften, erfolgt nach dem pflanzensoziologischen Prinzip von BRAUN-BLANQUET (1964). Wenn möglich wurden die Gesellschaftsnamen aus „Süddeutsche Pflanzengesellschaften“ (OBERDORFER 1977, 1978, 1983) übernommen. Neben den durch Kennarten charakterisierten Vegetationseinheiten gibt es Pflanzenbestände, denen diese fehlen. In solchen Fällen gaben ein oder zwei markante Arten der Gesellschaft den Namen. Wenn möglich wurde dieser durch Anhang des Klassen- oder Ordnungsnamens ergänzt. Die Nomenklatur der höheren Pflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1990), die der Moose nach FRAHM und FREY (1983) und die der Rubi nach WEBER (1985). Kritische Weiden wurden von Herrn F. Mang (Hamburg) bestimmt.

### 3.5 Auswertung

Die Vegetationstabellen wurden mit Hilfe des Computer-Programmes SORT 2.0 (DURKA u. ACKERMANN i. Vorb.) erstellt und bearbeitet. Es ermöglicht die Umstellung von Spalten und Zeilen, sowie die Errechnung der Stetigkeitstabellen und Zeigerwerte. Die Stetigkeitstabellen I und II geben einen Überblick über die behandelten Gesellschaften und die Gesellschaftstreue ihrer Charakter- und Differentialarten. Die verwendeten Stetigkeitsklassen bezeichnen folgende Stetigkeiten in den entsprechenden Gesellschaften:

- R: in 1- 5 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- +: in 6- 10 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- I: in 11- 20 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend

- II: in 21- 40 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- III: in 41- 60 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- IV: in 61- 80 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- V: in 81-100 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend

Liegen in einer Gesellschaft bis zu fünf Aufnahmen vor, so gibt statt dessen eine arabische Ziffer die Anzahl der Aufnahmen dieser Gesellschaft an, in denen die betreffende Art vorkommt. Um die Übersicht zu erleichtern, wurden die unterschiedlichen Vegetationsschichten der Holzgewächse (Baum, Strauch) nicht gesondert aufgeführt. Selten auftretende Arten wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit aufgeführt. Ausführliche Einzeltabellen, sowie weitere Hinweise zu den Standorten, können an der Universität Bayreuth eingesehen werden.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Systematischer Überblick der Gesellschaften

Die syntaxonomische Übersicht zeigt die Stellung der Assoziationen bzw. Gesellschaften innerhalb der höherrangigen pflanzensoziologischen Einheiten.

### 4.2 Die Pflanzengesellschaften der Waldmäntel und Vormäntel

Im Untersuchungsgebiet konnten 11 Waldmantel-Gesellschaften mit 415 Arten unterschieden werden. Die Tabelle I zeigt einen deutlichen Gradienten von basiphilen, der Klasse Quercu-Fagetea angehörenden Gesellschaften, zu den säuretoleranten Gesellschaften der Epilobietea.

#### 4.2.1 Die Waldmantel-Gesellschaften der Quercu-Fagetea

Aus dem Berberidion sind im Untersuchungsgebiet das Pruno-Ligustretum sowie das Rhamno-Cornetum vertreten. Die Arten der mesophilen, basenreichen Saumgesellschaften sind im Untersuchungsgebiet Trennarten für diese Assoziationen (Tab. I/1-3). Hierzu zählen *Brachypodium pinnatum*, *Viola hirta*, *Agrimonia eupatoria* und *Trifolium medium*. Daneben lassen sich einige Gesellschaften aufgrund des Fehlens von eigenen Charakterarten keiner Assoziation zuordnen, sie werden ranglos den Prunetalia angeschlossen. Hierzu zählen die *Prunus spinosa*-, die *Alnus glutinosa*-, die *Sambucus nigra*- und die *Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia*-Gesellschaft.

#### Pruno-Ligustretum

Tx. 52 n. inv. Oberd. 70  
Liguster-Schlehen-Gebüsch  
Tab. I/1

Einzige Charakterart für das Pruno-Ligustretum ist der Liguster (*Ligustrum vulgare*). Aus den Prunetalia sind Schlehe (*Prunus spinosa*), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Weißdorn (*Crataegus div. spec.*) am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Als Trennarten für das Berberidion treten Rote Hek-

- K. Quercu-Fagetea Br.-Bl. et. in Vlieg. 37  
O. Prunetalia spinosae Tx. 52  
    **Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft**  
    **Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft**  
    **Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia-Gesellschaft**  
    **Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft**  
V Berberidion Br.-Bl. 50  
    **Pruno-Ligustretum** Tx. 52 n. inv. Oberd. 70  
    **Rhamno-Cornetum sanguinei** Pass. (57) 62
- K. Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg. in Tx 50  
O. Atropetalia Vlieg. 37  
V Sambuco-Salicion Tx. 50  
    **Rubetum idaei** Pfeiff. 36 em. Oberd. 73  
    **Frangula-alnus-Gesellschaft**  
    **Salix aurita-Gesellschaft**  
    **Rubus-plicatus-Gesellschaft**
- K. Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. 50  
O. Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool. 75  
V Aegopodion podagrariae Tx. 67  
    **Urtico-Aegopodietum podagrariae** Oberd. 64 in Görs 68
- K. Phragmitetea Tx. et Prsg. 42  
O. Phragmitetalia W. Koch 26  
V Magnocaricion W. Koch 26  
    **Caricetum gracilis** Tx. 37
- K. Agropyretea intermedii-repentis Müller et Görs 69  
O. Agropyretalia intermedii-repentis Müller et Görs 69  
V Convolvulo-Agropyron repentis Görs 66  
    **Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis** Felf. 43
- K. Trifolio-Geranietea sanguinei Th. Müller 61  
O. Origanetalia vulgaris Th. Müller 61  
V Trifolion medii Th. Müller 61  
    **Vicetium sylvaticae-dumetorum** Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 62  
    **Trifolio-Agrimonietum eupatorii** Th. Müller 62
- K. Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37  
O. Molinietalia caeruleae W. Koch 26  
    **Carex brizoides-Molinietalia-Gesellschaft**  
    **Molinia caerulea-Molinietalia-Gesellschaft**  
V Calthion palustris Tx. 37  
    **Angelico-Cirsietum oleracei** Tx. 37 em. Oberd. in Oberd. et. al. 67
- O. Arrhenatheretalia Pawl. 28  
    **Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatheretalia-Gesellschaft**  
    **Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Gesellschaft**  
V Arrhenatherion elatioris W. Koch 26  
    **Arrhenatheretum elatioris** Br.-Bl. ex. Scherr. 25
- K. Nardo-Callunetea Prsg. 49  
O. Nardetalia Oberd. 49 em. Prsg. 49  
V Violion caninae Schwick. 44  
    **Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft**
- Systematisch schwer einzuordnende Gesellschaft  
**Holcus mollis-Saum**
- 

kenkirsche (*Lonicera xylosteum*) und Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*) auf. Die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) differenziert im Untersuchungsgebiet ebenfalls das Pruno-Ligustretum. Auf nährstoffreicheren Standorten treten zusätzlich der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) sowie weitere Nährstoffzeiger auf. An manchen Standorten finden sich Hasel (*Corylus avellana*), Jelängerjelieber (*Lonicera caprifolium*), Hainbu-

che (*Carpinus betulus*) und Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), wobei *Prunus spinosa* weitgehend ausfällt. Diese Aufnahmen leiten zum grundfeuchten Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* über.

Das Pruno-Ligustretum des Untersuchungsgebietes siedelt auf basenreichen Standorten (R-Wert  $6,6 \pm 0,5$ ), die über eine gute Nährstoffversor-

Tabelle 1

## Stetigkeitstabelle der Waldmantelgesellschaften im westlichen Mittelfranken

1. Spalte: Pruno-Ligustretum
2. Spalte: Rhamno-Cornetum Subassoziation nach *Corylus avellana*
3. Spalte: Rhamno-Cornetum typicum
4. Spalte: *Sambucus nigra*-Prunetalia-Gesellschaft
5. Spalte: *Alnus glutinosa*-Prunetalia-Gesellschaft
6. Spalte: *Prunus spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft, Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum*
7. Spalte: *Prunus spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft typische Ausbildung
8. Spalte: *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-Prunetalia-Gesellschaft
9. Spalte: Rubetum *idaci*
10. Spalte: *Frangula alnus*-Mantelgesellschaft
11. Spalte: *Salix aurita*-Mantelgesellschaft
12. Spalte: Rubetum *plicati*-Vormantel

Gesellschafts-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aufnahmen pro Gesellschaft	24	11	21	3	6	13	16	6	7	6	15	5
Durchschnittliche Artenzahl	28	34	30	23	32	32	30	33	21	28	32	16
Durchschnittl. Exposition (*)	226	278	168	208	203	180	159	172	186	61	217	112
Durchschnittl. Meereshöhe (mNN)	458	448	456	455	457	469	463	464	460	476	490	449
Durchschnittl. PH-Wert	5,3	5,1	5,7	5,2	5,5	5,1	5,0	4,0	4,3	4,5	3,9	2,5

## A, DA Pruno-Ligustretum

<i>Ligustrum vulgare</i>	V	+	II	1	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus torminalis</i>	II	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.

D Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach *Corylus avellana*

<i>Corylus avellana</i>	I	V	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## DA Rhamno-Cornetum, V, DV Berberidion

<i>Cornus sanguinea</i>	II	IV	II	.	II	+	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	III	IV	III	.	II	+	.	I	.	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i>	II	V	III	.	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	III	IV	+	1	I	+	+	I	.	.	.	.
<i>Lonicera caprifolium</i>	I	I	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	I	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa micrantha</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D *Sambucus nigra*-Prunetalia-Gesellschaft

<i>Sambucus nigra</i>	III	III	III	3	IV	II	IV	III	I	I	I	.
-----------------------	-----	-----	-----	---	----	----	----	-----	---	---	---	---

D *Alnus glutinosa*-Prunetalia -Gesellschaft:

<i>Alnus glutinosa</i>	.	+	.	.	V	.	.	.	I	I	II	1
<i>Prunus padus</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	+	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	I	.	.
<i>Valeriana procurrens</i>	R	+	.	.	II	.	.	.	I	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	III	.	.	.	II	.	+	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	.	.	R	.	I	.	+	.	I	.	.	.

## K Epilobietea

<i>Populus tremula</i>	II	II	I	.	.	I	I	IV	III	II	III	5
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	II	I	1	.	+	II	III	I	IV	III	3
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	+	R	.	.	+	+	.	I	II	II	1
<i>Fragaria vesca</i>	II	+	II	.	I	IV	III	II	I	I	III	.
<i>Betula pendula</i>	R	II	.	.	.	I	II	.	I	IV	III	2
<i>Salix caprea</i>	R	III	R	.	.	.	II	.	.	.	I	1
<i>Sambucus racemosa</i>	I	.	R	.	I	+	I	.	III	I	II	1
<i>Carex hirta</i>	R	+	.	.	.	.	.	I	III	I	II	.

## Säure- und Magerkeitszeiger

<i>Deschampsia flexuosa</i>	R	I	R	.	.	I	+	IV	I	V	III	2
<i>Holcus mollis</i>	+	+	.	.	I	.	+	II	III	III	III	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	R	1	.	.	.	IV	.	V	III	2
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	I	+	I	II	III	III	1
<i>Molinia caerulea</i> agg.	.	.	.	.	I	+	.	II	.	II	II	3
<i>Genista tinctoria</i>	I	.	+	.	.	I	+	.	.	.	I	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	+	R	.	.	+	.	.	.	I	I	1
<i>Veronica officinalis</i>	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.

Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Arten der mesophilen Saumgesellschaften</b>												
Brachypodium pinnatum	III	II	III	.	I	IV	I	I	.	.	.	.
Galium verum	I	+	I	.	.	III	.	I	.	I	+	.
Trifolium medium	I	+	I	.	I	III	+	I	.	II	I	.
Agrimonia eupatoria	II	.	I	.	I	IV	+	II	I	.	I	.
Viola hirta	II	+	II	.	I	IV	.	.	.	.	.	.
<b>Magerkeitszeiger</b>												
Hypericum perforatum	I	I	II	.	II	III	III	II	.	I	III	.
Campanula rotundifolia	+	.	+	.	.	II	+	III	I	I	II	.
Pimpinella saxifraga	I	+	R	.	.	IV	.	II	.	I	I	.
Poa angustifolia	.	.	II	.	.	II	+	.	.	I	I	.
Festuca ovina s.str.	+	.	+	.	.	II	+	I	.	.	I	.
Euphorbia cyparissias	I	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	R	.	.	.	.	+	.	I	.	I	.	1
<b>Nässe-, Feuchte- und Wechselfeuchtezeiger</b>												
Lysimachia nummularia	I	+	II	1	III	II	I	I	I	II	III	1
Dryopteris carthusiana	R	.	+	.	I	+	I	I	I	II	II	2
Aegopodium podagraria	+	III	+	.	III	+	I	.	.	.	I	.
Deschampsia cespitosa	R	II	R	.	II	.	I	.	.	II	II	.
Primula elatior	I	I	I	.	III	.	I	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	R	I	.	.	.	I	I	III	.	II	II	.
Carex flacca	I	.	+	.	.	II	.	II	I	.	+	.
Galium palustre	R	.	.	.	I	.	+	I	II	II	II	1
Ranunculus auricomus agg.	I	I	R	.	I	.	+	I	.	.	+	.
Cirsium oleraceum	.	+	.	1	II	.	I	.	I	.	.	.
Lotus uliginosus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	II	3
Juncus effusus	.	+	.	.	.	.	.	I	.	II	I	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	+	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	I	.
Sanguisorba officinalis	.	.	R	.	.	+	.	I	.	I	+	.
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	1
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
<b>Nährstoffzeiger</b>												
Urtica dioica	III	II	IV	2	IV	III	V	III	III	III	III	2
Glechoma hederacea	II	III	II	1	I	II	II	II	III	I	I	.
Galium aparine	IV	II	V	2	IV	IV	V	IV	III	III	II	2
Elymus repens	III	I	III	2	IV	II	IV	V	III	II	III	1
Moehringia trinervia	III	III	II	2	IV	II	IV	.	II	I	II	.
Convolvulus arvensis	I	+	I	.	I	II	I	I	I	.	+	.
Geum urbanum	II	II	III	3	.	II	III	I	III	.	I	.
Potentilla reptans	II	.	II	1	.	IV	II	I	.	.	I	.
Cirsium arvense	I	+	II	1	III	III	III	II	.	.	I	.
Ranunculus repens	I	I	I	1	I	I	III	II	I	V	II	.
Geranium robertianum	II	II	II	1	II	.	I	I	III	.	+	.
Torilis japonica	II	+	II	2	II	IV	II	III	I	.	I	.
Galeopsis tetrahit	I	II	II	2	.	II	II	I	II	III	II	.
Ajuga reptans	+	+	+	.	.	II	I	I	III	.	III	.
Rubus caesius	+	II	I	.	I	.	+	II	.	.	.	.
Vicia sepium	I	II	II	.	I	+	II	.	.	.	+	.
Stellaria media	+	.	+	1	.	+	+	I	I	II	I	.
Angelica sylvestris	.	+	.	.	.	.	+	.	II	.	+	.
Solanum dulcamara	+	.	+	.	II	I	+	.	.	.	.	.
<b>O, DO Prunetalia</b>												
Prunus spinosa	V	IV	V	2	V	V	V	V	I	II	II	.
Rosa canina	IV	II	III	2	IV	III	III	II	.	I	+	.
Crataegus laevigata	III	II	IV	.	.	+	I	.	.	I	+	.
Crataegus x macrocarpa	II	II	II	.	I	II	II	III	.	.	.	.
Crataegus spec.	IV	IV	III	1	II	III	II	II	I	.	+	.
Rosa spec.	II	II	R	3	I	I	II	I	II	I	I	.
Rosa arvensis	II	I	I	.	I	I	I	.	.	.	.	.
Rosa vosagiaca	I	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.
Viburnum opulus	+	III	R	.	III	+	.	I	I	.	+	.
Rubus bifrons	.	.	.	1	.	II	+	.	.	.	.	.
Rubus rudis	R	+	+	.	.	.	I	.	III	.	+	.
Ribes uva-crispa	R	+	.	.	.	+	I	.	.	.	.	.
Rubus corylifolius agg.	.	.	R	.	I	+	+	.	.	.	+	.
Rubus grabowskii	.	.	R	.	.	+	I	.	.	.	+	.
Rubus fruticosus agg.	II	.	.	.	I	+	.	.	.	I	.	.
Humulus lupulus	.	.	.	.	I	.	+	.	I	I	.	.
Crataegus monogyna	+	.	R	1	.	I	+	.	.	.	.	.
Rosa corymbifera	.	.	R	1	.	.	+	I	.	.	.	.
Rosa tomentosa	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rosa rubiginosa	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Clematis vitalba	R	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

**K Querco-Fagetea**

Poa nemoralis	III	IV	III	1	II	II	IV	II	II	II	II	.
Brachypodium sylvaticum	II	III	II	.	III	II	II	I	.	.	I	.
Anemone nemorosa	I	IV	III	.	V	I	II	I	.	I	+	.
Stellaria holostea	II	IV	II	1	II	I	III	II	II	I	.	.
Convallaria majalis	R	II	I	.	I	+	I	.	.	.	.	.

**Weitere Holzgewächse der Querco-Fagetea**

Quercus robur	III	V	IV	2	I	III	IV	V	V	V	IV	4
Fraxinus excelsior	I	II	III	1	II	II	II	.	II	.	I	.
Prunus avium	R	I	I	.	I	I	II	II	.	.	I	.
Fagus sylvatica	I	III	I	.	.	.	I	I	I	I	II	1
Carpinus betulus	II	III	II	.	.	II	II	.	I	.	.	.
Pyrus pyraeaster	I	I	I	1	I	II	.	II	.	II	+	.
Tilia cordata	I	+	+	.	.	+	I	.	II	.	.	.
Quercus petraea	II	+	+	.	.	+	I	.	I	I	.	.
Quercus spec.	+	.	.	.	II	+	.	.	.	I	.	1
Acer pseudoplatanus	+	+	R	.	.	.	+	.	I	.	.	.

**Aus anderen Ordnungen der Querco-Fagetea übergreifende krautige Arten**

Viola reichenbachiana	II	+	II	1	IV	II	I	I	.	I	I	.
Viola riviniana	II	+	R	1	I	I	+	.	I	.	I	.
Viola spec.	I	III	II	.	.	+	III	III	.	II	I	.
Asarum europaeum	II	III	III	.	IV	+	+	.	.	.	.	.
Scrophularia nodosa	+	II	I	.	II	I	II	I	I	II	I	.
Milium effusum	+	II	I	.	II	.	+	.	.	.	.	.
Galium sylvaticum	I	IV	II	.	.	+	I	.	.	.	.	.
Carex brizoides	R	II	R	.	.	+	I	I	I	I	I	1
Campanula trachelium	+	II	II	.	I	.	+	.	.	.	.	.
Dactylis polygama	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	+	I	.	.	II	.	.	.	.	.	.
Hieracium lachenalii	.	+	.	1	.	+	+	I	I	.	I	.
Hieracium sabaudum	.	+	R	.	.	.	.	I	.	.	+	.
Lathyrus linifolius	+	II	.	.	.	.	.	I	I	.	I	+
Circaea lutetiana	.	I	R	.	I	+	.	.	.	.	.	.
Dryopteris filix-mas	.	+	.	.	.	.	+	I	II	.	+	.
Stachys sylvatica	.	I	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.
Lamium galeobdolon agg.	R	II	R	.	I	.	.	.	.	.	.	.

**A Rubetum idaei**

Rubus idaeus	II	III	II	1	IV	II	IV	V	V	IV	IV	3
--------------	----	-----	----	---	----	----	----	---	---	----	----	---

**D Frangula alnus-Mantelgesellschaft**

Frangula alnus	R	+	R	.	III	.	I	III	.	V	II	3
----------------	---	---	---	---	-----	---	---	-----	---	---	----	---

**DA Salix aurita-Mantelgesellschaft**

Salix aurita	R	+	R	.	.	.	I	II	.	I	V	3
--------------	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

**D Rubus plicatus-Vormantel**

Rubus plicatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	I	5
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Arten des Wirtschaftsgrünlandes (K Molinio-Arrhenatheretea)**

Agrostis capillaris	I	II	I	.	I	II	II	IV	IV	III	V	1
Festuca rubra	II	I	II	1	II	III	I	III	II	II	II	.
Poa trivialis	III	I	III	2	IV	II	IV	IV	I	IV	IV	2
Alopecurus pratensis	III	I	IV	1	III	II	III	III	II	II	II	2
Dactylis glomerata	III	II	III	3	II	III	V	V	III	II	IV	.
Achillea millefolium	I	+	+	.	I	IV	II	IV	I	I	II	.
Arrhenatherum elatius	II	II	III	.	I	II	II	I	.	I	III	.
Taraxacum officinale	I	II	II	.	III	+	II	II	I	I	II	.
Veronica chamaedrys	I	I	III	1	I	+	II	III	.	I	III	.
Vicia cracca	II	I	II	.	I	II	III	I	.	.	I	1
Stachys officinalis	R	I	R	.	II	II	+	.	.	.	I	.
Heracleum sphondylium	R	II	R	.	I	+	I	.	.	.	I	.
Stellaria graminea	R	.	R	.	I	II	I	II	.	III	II	.
Lathyrus pratensis	+	.	I	.	I	I	I	I	I	.	+	1
Holcus lanatus	+	+	.	.	.	I	I	I	I	.	II	1
Poa pratensis	+	.	I	.	I	+	+	.	II	.	.	.
Ranunculus acris	R	.	R	.	.	I	I	I	.	I	I	.
Phleum pratense	R	.	+	.	.	I	I	.	I	.	I	.
Pimpinella major	.	+	R	1	.	I	.	I	.	.	I	.
Cerastium holosteoides	.	.	R	.	.	I	+	.	.	II	II	.
Carum carvi	.	+	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.
Rumex acetosa	.	.	.	.	.	+	.	I	I	II	I	.



Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Sonstige Holzgewächse</b>												
<i>Picea abies</i>	II	III	II	2	II	III	III	III	III	IV	III	1
<i>Pinus sylvestris</i>	III	+	II	.	.	III	II	IV	II	IV	III	4
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Larix decidua</i>	.	.	.	.	I	+	I	I	.	.	.	.
<i>Rubus spec.</i>	R	.	R	1	.	+	I	I	.	I	+	.
<b>Moose</b>												
<i>Brachythecium rutabulum</i>	II	III	II	.	II	II	III	I	.	II	II	1
<i>Plagiomnium undulatum</i>	R	I	I	.	II	I	I	II	.	.	I	.
<i>Scleropodium purum</i>	I	+	.	.	.	II	+	II	I	I	+	1
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	R	I	.	.	.	I	+	I	I	II	II	.
<i>Plagiomnium affine s.str.</i>	+	I	R	.	.	I	I	I	.	.	I	.
<i>Eurhynchium praelongum var. pra.</i>	+	I	R	.	I	+	+	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme s.str.</i>	I	.	R	1	.	I	I	.	.	.	I	.
<i>Plagiothecium nemorale</i>	R	I	+	.	.	.	+	.	.	.	I	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	I	R	.	.	I	+	I	.	.	I	.
<b>Sonstige Begleiter</b>												
<i>Galium rotundifolium</i>	II	.	I	1	.	IV	I	.	.	I	I	1
<i>Polygonum convolvulus</i>	I	.	I	1	I	II	I	II	II	I	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	I	+	R	.	I	+	I	.	.	I	I	.
<i>Silaum silaus</i>	I	.	I	.	I	+	.	I	.	.	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	.	.	.	.	I	II	I	I	I	.
<i>Melica nutans</i>	I	I	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	R	.	.	.	.	.	I	.	I	I	II	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	R	.	R	1	I	.	.	I	.	.	+	.
<i>Phyteuma nigrum</i>	.	I	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Atropa bella-donna</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	R	.	R	.	.	+	.	.	.	.	I	.
<i>Daucus carota</i>	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.	+	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	R	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	R	1	.	I	+	I	.	.	+	.

gung (N-Wert  $5,8 \pm 0,7$ ) verfügen. Hauptsächlich sind dieses die Böden des Gipskeupers (zu 77%). Im Untersuchungsgebiet finden sich Waldmäntel des Pruno-Ligustretum hauptsächlich auf der Frankenhöhe, wobei der steile Hang zur Gaufläche hin gemieden wird.

Besonders in den tieferen Lagen Süddeutschlands ist das Pruno-Ligustretum weit verbreitet (OBERDORFER i. Vorb.). Mit zunehmender Meereshöhe wird es vom Rhamno-Cornetum abgelöst (REIF 1983). Die Pruno-Ligustretum-Hecken im südwestlichen Landkreis Ansbach haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im westlichen Vorland der Frankenhöhe (außerhalb des Untersuchungsgebietes), sowie an den Hängen der Flußtäler von Altmühl und Rezat (Reif 1991). Nach Süden hin fallen die Schlehen-Liguster-Hecken sowie -Waldmäntel in Mittelfranken aus. Nach Norden hin wird der Kontakt zu den Pruno-Ligustretum-Hecken des nördlichen Mittelfränkischen Beckens und der Windsheimer Bucht hergestellt (MILBRADT 1987). In den Wärmegebieten Unterfrankens und Niederbayerns wurden von ULLMANN (1977) und VOLLRATH (1974) Liguster-Schlehen-Gesellschaften beschrieben. In Norddeutschland klingt die Gesellschaft aus und besiedelt nur noch wärmebegünstigte Sonderstandorte auf Kalk (BORNKAMM u. EBER 1967, DIEKJOBST 1967).

#### Rhamno-Cornetum sanguinei

Pass. (57) 62

Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch

Tab. I/2-3

Das Rhamno-Cornetum ist gegenüber dem Pruno-Ligustretum negativ durch das Ausfallen von

Liguster (*Ligustrum vulgare*) charakterisiert. Berberidion- und Prunetalia-Arten bilden den Grundstock des Rhamno-Cornetum. Als Rumpfgesellschaft verfügt es über keine eigenen Assoziationscharakterarten. Als Verbandstrennarten gelten *Acer campestre* und *Lonicera xylosteum*. Im Untersuchungsgebiet können dazu außerdem die Arten der mesophilen, basenliebenden Saumgesellschaften gezählt werden. Als Berberidionkennarten treten *Cornus sanguinea*, *Evonymus europaeus* und *Rhamnus catharticus* auf. Die Verbandskennarten Berberitze (*Berberis vulgaris*) und Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) sind im Untersuchungsgebiet verhältnismäßig selten, da beide Arten von den Landwirten intensiv bekämpft wurden. Die Berberitze war früher anscheinend nicht selten (FRICKHINGER 1914). Neben einer typischen Subassoziation des Rhamno-Cornetum wird eine weitere nach *Corylus avellana* unterschieden.

#### Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach *Corylus avellana*

Tab. I/2

Neben Hasel (*Corylus avellana*) treten im Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* Berberidion - Kenn- und Differentialarten auf wie *Cornus sanguinea* (II), *Acer campestre* (III) und *Lonicera xylosteum* (III). Die Verbandscharakterart *Lonicera caprifolium* (I) ist wahrscheinlich aus Gärten verwildert. *Prunus spinosa*, div. *Crataegi* und *Rosa* treten im Vergleich zum Rhamno-Cornetum typicum zurück. Ursache hierfür kann der grundfeuchte Charakter der Standorte sein, den *Aegopodium podagraria*, Vi-

*burnum opulus* und *Corylus avellana* anzeigen. Andererseits werden vergleichbare Aufnahmen als Alterungsstadien des Rhamno-Cornetum interpretiert, wenn sich deren Umtriebszeit verlängert (MILBRADT 1987, REIF 1983). Aufgrund der fehlenden Information über die historische Bewirtschaftung der Waldmäntel kann hier nicht geklärt werden, ob es sich bei dem Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* einzig um eine feuchtere Ausbildung des Rhamno-Cornetum handelt, oder um eine Altersphase. Darüber hinaus ist auch nicht auszuschließen, daß es sich um angepflanzte Hasel-Sträucher handelt.

Das Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* stockt bevorzugt auf Böden des Gipskeupers (zu 80%). Seine Verbreitung ist an die niederschlagsreicheren Gebiete der Frankenhöhe gebunden.

Aus dem nördlichen Bereich des Mittelfränkischen Beckens, anschließend an das Untersuchungsgebiet, sind ein Rhamno-Cornetum typicum sowie ein Rhamno-Cornetum in der Ausbildung nach *Corylus avellana* bekannt (MILBRADT 1987). Vergleichbare Aufnahmen liegen auch aus nordostbayerischen Waldmänteln vor (GÖHLE 1986).

#### **Rhamno-Cornetum typicum**

Tab. I/3

Das Rhamno-Cornetum typicum ist auf basenreichen Böden des Gipskeupers zu finden (zu 76 %), zu 19 % auf mit Hangschutt überdeckten Lehrbergschichten (R-Wert  $6,6 \pm 0,4$ ). Die Stickstoffversorgung der Böden ist gut (N-Wert  $6,0 \pm 0,8$ ). Vorzugsweise besiedelt das Rhamno-Cornetum, ebenso wie das Pruno-Ligustretum, südlich ausgerichtete Waldränder (durchschnittl. Waldrand-Ausrichtung des Rhamno-Cornetum  $168^\circ$ , des Pruno-Ligustretum  $226^\circ$ ). Die durchschnittliche Meereshöhe ist ebenfalls bei beiden Gesellschaften vergleichbar (Pruno-Ligustretum 458 m üNN, Rhamno-Cornetum 456 m üNN). Obwohl das Rhamno-Cornetum die basenreichsten Standorte der Mantelgesellschaften besiedelt, hat es im Untersuchungsgebiet eine weitere Verbreitung als das Pruno-Ligustretum, da es kein so ausgeprägtes Wärmebedürfnis zeigt. Es kann sogar einige Standorte im Sandsteinkeuper besiedeln und dringt etwas weiter nordwestlich vor. So ist es auch am Hanganstieg der Frankenhöhe zu finden, der vom Pruno-Ligustretum gemieden wird.

Einige Aufnahmen des Rhamno-Cornetum, in denen *Ligustrum vulgare* mit geringen Deckungen auftritt, zeigen einen Übergang zum Pruno-Ligustretum an. Nach REIF (1983) ist vor allem in tieferen Lagen Nordbayerns das Rhamno-Cornetum nur als ein fragmentarisch ausgebildetes Pruno-Ligustretum aufzufassen. Dieses wird ab ca. 300 m üNN mit zunehmender Höhe vom Rhamno-Cornetum abgelöst. In einigen Aufnahmen ist der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) mit relativ großen Deckungswerten vertreten. Nach einigen Autoren stellt solch eine Artenkombination in Strauchgesellschaften eine erste Alterungsphase innerhalb einer Sukzessionsabfolge zum Wald hin dar (KNAPP 1977, REIF 1983). Es wird angenommen, daß unbewehrte Sträucher erst im Schutz der stacheligen Schlehen-Gebüsche auf-

kommen, wenn der regelmäßige Hieb unterbleibt. Für einige nährstoffreiche Aufnahmen sind Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) sowie weitere Nährstoffzeiger kennzeichnend.

Die Hecken des Rhamno-Cornetum im südwestlichen Landkreis Ansbach haben ihren Verbreitungsschwerpunkt tendenziell in höheren, niederschlagsreicheren Lagen der südlichen Frankenhöhe (REIF 1991). Nach Nordosten wird der Kontakt zum Rhamno-Cornetum der Hecken des nördlichen Mittelfrankens hergestellt (MILBRADT 1987). Für den hinteren und südlichen Bayerischen Wald wurde ein Rhamno-Cornetum in den tieferen Lagen beschrieben (REIF 1985). Es ist allerdings relativ selten und nicht besonders gut entwickelt. Aus dem südlichen Maindreieck wurden vergleichbare Aufnahmen zum Pruno-Ligustretum gestellt (ULLMANN 1977).

#### **Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft**

Waldmantel-Gesellschaft mit

Schwarzem Holunder

Tab. I/4

In vielen Waldmantel-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes zeigt der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) nährstoffreiche Ausbildungen an. An einigen Standorten kann er sich zum aspektbestimmenden Strauch innerhalb des Waldmantels entwickeln. *Prunus spinosa* und *Rosa canina* sowie weitere Prunetalia-Arten ermöglichen es, die *Sambucus nigra*-Gesellschaft ranglos den Prunetalia anzuschließen. Weitere Nährstoffzeiger, neben *Sambucus nigra*, sind *Urtica dioica*, *Geum urbanum* und *Moehringia trinervia*. Die im Untersuchungsgebiet gefundenen *Sambucus nigra*-Waldmäntel besiedeln basen- und stickstoffreiche, sowie frische Böden der Lehrberg-Schichten (R-Wert  $6,3 \pm 0,9$ ; N-Wert  $7,0 \pm 0,3$ ; F-Wert  $5,1 \pm 0,1$ ).

*Sambucus nigra*-reiche Schlehengebüsche sind aus weiten Teilen Deutschlands bekannt, werden häufig aber nicht gesondert herausgearbeitet, so z. B. im nördlichen Mittelfranken (MILBRADT 1987).

#### **Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft**

Schwarz-Erlen-Waldmantel-Gesellschaft

Tab. I/5

Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) ist die aspektbestimmende Art der *Alnus glutinosa*-Gesellschaft. *Prunus spinosa*, *Rosa canina* und *Crataegus x macrocarpa* (Großfrüchtiger Weißdorn) ermöglichen eine Zuordnung zu den Prunetalia. Aufgrund des basenhaltigen Standortes treten neben *Quercus-Fagetea*-Arten einige Berberidiontrentarten auf wie *Cornus sanguinea* und *Evonymus europaeus*. Den Stickstoffreichtum (N-Wert  $6,1 \pm 0,5$ ) zeigen *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* und weitere Nährstoffzeiger an, die z. T. höchst vertreten sind. *Viburnum opulus* und *Aegopodium podagraria* zeigen den grundfeuchten und basenreichen Charakter der Gesellschaft an. Beide Arten verhalten sich im Untersuchungsgebiet ökologisch ähnlich und fallen auf saureren und trockeneren Böden aus. Weitere Trennarten sind unter anderem *Filipendula ulmaria* (III), *Crepis paludosa* (II) und *Lythrum salicaria* (II).

Die Bestände der *Alnus glutinosa*-Gesellschaft stocken auf lehmig bis tonigen Böden des Gips-

aber auch Sandsteinkeupers (tonige Zwischenlagen im Blasen Sandstein). Sie sind mäßig bis schwach sauer (R-Wert  $6,3 \pm 0,5$ ) und frisch bis feucht (F-Wert  $6,1 \pm 0,5$ ).

Die *Alnus glutinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft hat große Ähnlichkeit mit dem *Salici-Viburnetum opuli* Moor 58, welches häufig als Mantel-Gesellschaft von Alno-Ulmion-Wäldern entwickelt ist (OBERDORFER i. Vorb.). Von *Alnus glutinosa* beherrschte *Prunetalia*-Hecken sind aus Norddeutschland bekannt (WITTIG 1976; WEBER 1967).

**Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft,  
typische Ausbildung  
Schlehen-Waldmantel  
Tab. I/7**

Als dominierende Strauchart bestimmt die Schlehe (*Prunus spinosa*) mit hohen Deckungsgraden den Aspekt der *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft (Foto 1). Daneben tritt *Rosa canina* mit Stetigkeit IV auf, doch sind ihre Deckungswerte stets gering. Aufgrund der allgemein hohen Gesamtdeckung der Sträucher ist relativ wenig Unterwuchs vorhanden. Häufig fehlt ein gut entwickelter Saum und der Schlehen-Mantel grenzt direkt an einen Acker oder Weg. Auf nährstoffreicheren Standorten (N-Wert  $6,4 \pm 0,4$ ) treten *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* und *Galium aparine* auf.

Allgemein ist die *Prunus spinosa*-Gesellschaft für intensiv genutzte Ackerbaugelände der tieferen Lagen charakteristisch (REIF 1983). Sie stellt ein relativ frühes Sukzessionsstadium dar (KNAPP 1963, RAUSCHERT 1968, MILBRADT 1987). Bei ungestörter Sukzession entwickeln sich diese Waldmäntel voraussichtlich zu einem *Rhamno-Cornetum* bzw. *Pruno-Ligustretum* weiter. Vergleichbare, von Schlehe beherrschte Strauchformationen (i. a. Hecken) sind aus vielen Teilen Deutschlands bekannt. Für den nördlichen Bereich des Mittelfränkischen Beckens sowie für die Windsheimer Bucht sind vergleichbare Aufnahmen beschrieben worden (MILBRADT 1987), ebenso für die Hecken-Gesellschaften des südwestlichen Landkreises Ansbach (REIF 1991). Weiterhin sind „reine“ Schlehen-Hecken u. a. vom Vogelsberg (Hessen) (BAULE 1956), aus der Vorrhön (ULLMANN u. BRUMM 1979) sowie dem südlichen Maindreieck (ULLMANN 1977) bekannt.

**Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft,  
Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum*  
Tab. I/6**

Innerhalb der *Prunus spinosa*-Gesellschaft kann auf etwas basenreicheren Böden eine Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum* unterschieden werden, die zum *Pruno-Ligustretum* oder *Rhamno-Cornetum* überleitet (Tab. I/6). Im Untersuchungsgebiet können die Arten der *Trifolio-Geranieta* als Trennarten des *Berberidion* gelten. Aufgrund des Auftretens von Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Gelbem Labkraut (*Galium verum*), Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) und Behaartem Veilchen (*Viola hirta*) sind diese Aufnahmen daher als ein verarmtes *Pruno-Ligustretum* oder *Rhamno-Cornetum* aufzufassen.

Für Nordostdeutschland wurde ein ähnliches Fiederzwenken-Schlehen-Gebüsch beschrieben (PASSARGE u. HOFFMANN 1968).

**Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia-Gesellschaft  
Eichen-Drahtschmielen-Waldmantel  
Tab. I/8**

In der Eichen-Drahtschmielen-Gesellschaft ist *Prunus spinosa* mit Stetigkeit V noch aspektbestimmend; allgemein treten die *Prunetalia*-Gattungen wie *Crataegus* und *Rosa* aber zurück oder fallen ganz aus. Sie werden von Arten der bodensauren Eichenwälder wie *Quercus robur* (V), *Frangula alnus* (III), *Sorbus aucuparia* (III), *Populus tremula* (IV), *Rubus idaeus* (V), *Vaccinium myrtillus* (IV), *Deschampsia flexuosa* (IV) sowie weiteren Säure- und Magerkeitszeigern verdrängt. Aus den *Quercus-Fagetea* finden sich vor allem anspruchslose krautige Begleiter im Unterwuchs. Der Eichen-Draht-Schmielen-Waldmantel besiedelt saurere und stickstoffärmere Böden (R-Wert  $5,1 \pm 0,3$ ; N-Wert  $5,1 \pm 0,9$ ) als die *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft. So stockt die *Quercus robur-Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft auf Böden des Blasen- oder des Coburger Sandsteins. Mit dem Eichen-Drahtschmielen-Waldmantel vergleichbare Gesellschaften sind aus vielen bodensauren Gebieten Deutschlands bekannt, so z. B. aus Nordbayern (Eichen-Birken-Hecke; REIF 1983) und dem Odenwald (Eichen-Faulbaum-Hecke; KNAPP 1963). Aus Baden-Württemberg sind bodensaure Eichen-Birken-Wälder bekannt, die der vorliegenden Gesellschaft recht ähnlich sind (FABER 1933). Gleiches gilt für die Eichen-Birken-Knicks in Norddeutschland (CHRISTIANSEN 1941, WEBER 1976) und das Straußgras-Pulverholz-Gebüsch in Nordostdeutschland (PASSARGE 1968).

**4.2.2 Mantelgesellschaften, die der Klasse  
der Epilobietea zugeordnet werden**

Auf stark sauren Böden treten *Prunetalia*- sowie *Quercus-Fagetea*-Arten zurück. Sie werden durch Vorwaldarten wie Himbeere (*Rubus idaeus*), Zitterpappel (*Populus tremula*) und Hängebirke (*Betula pendula*) ersetzt, so daß sich die Zugehörigkeit zur Klasse der *Epilobietea* ergibt. Neben den Vorwaldarten sind diverse Säure- und Magerkeitszeiger für die Gesellschaften charakteristisch wie *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* und *Holcus mollis*. Aufgrund der Artenzusammensetzung und Standortverhältnisse werden die Gesellschaften des Untersuchungsgebietes der Ordnung *Atropetalia*, und dem Verband *Sambuco-Salicion* zugeordnet.

**Rubetum idaei  
Pfeiff. 36 em. Oberd. 73  
Himbeer-Waldmantel  
Tab. I/9**

Die Himbeere (*Rubus idaeus*) ist die bestandsbildende Art im *Rubetum idaei*, doch kommt sie auch in anderen Gesellschaften mit geringeren Deckungen vor. Als Pionier leitet die Himbeere die Besiedlung der Flächen mit Holzgewächsen ein und wird von weiteren Pionierarten wie *Elymus repens* (III) und *Holcus mollis* (III) begleitet. Aus den Wiesengesellschaften greifen Arten wie

*Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis* und *Festuca rubra* über. Daneben treten einige, wenn auch wenig deckende Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* (III), *Glechoma hederacea* (III) und *Galium aparine* (III) auf.

Das Rubetum idaei des Untersuchungsgebietes bevorzugt lockere, frische (F-Wert  $5,4 \pm 0,7$ ), mäßig stickstoffreiche und saure Böden (N-Wert  $5,1 \pm 0,9$ ; R-Wert  $5,4 \pm 0,9$ ). Überwiegend werden Böden des Sandsteinkeupers besiedelt. Das größere Lichtbedürfnis dieser Mantel-Gesellschaft gibt der L-Wert von  $6,2 \pm 0,4$  wieder.

Auf basenreicheren Böden wird das Rubetum idaei im Laufe der Sukzession durch Sträucher der Prunetalia abgelöst (OBERDORFER 1973, REIF 1983). Auf basenärmeren und feuchteren Standorten verläuft die Sukzession in Richtung zum *Salix aurita*-Waldmantel (Tab. 1). Die Himbeer-Gesellschaft kann als Vormantel entwickelt sein und schiebt sich dann zwischen den eigentlichen Waldmantel und das Freiland. Häufig ist es aber als niedriger Mantel dem Wald direkt vorge-lagert.

Das Rubetum idaei hat eine große horizontale und vertikale Amplitude und reicht von planaren Gebieten bis in die subalpine Waldgrenze hinauf (OBERDORFER 1973). Den vorliegenden Aufnahmen ähnliche Gesellschaften sind für Süddeutschland von ASMUS (1986), GÖHLE (1986), BRONNER (1986) und REIF (1987, 1983) belegt.

#### **Frangula alnus-Mantelgesellschaft**

Faulbaum-Waldmantel-Gesellschaft  
Tab. I/10

Im Faulbaum-Mantel sind Vorwaldgehölze wie *Betula pendula* (IV) und *Sorbus aucuparia* (IV) sowie diverse Säure- und Magerkeitszeiger aspektbestimmend. Hierzu zählen *Deschampsia flexuosa* (V), *Vaccinium myrtillus* (V) und *Holcus mollis* (III). Aus den Quercu-Fagetea sind anspruchslose Arten wie *Poa nemoralis* (II) und *Quercus robur* (V), aus den Prunetalia *Prunus spinosa* (II), *Rosa canina* (I) und andere Arten vertreten.

Der Faulbaum-Waldmantel stockt auf mehr oder weniger sandigen, frisch bis feuchten (F-Wert  $6,1 \pm 1,0$ ) und sauren Böden (R-Wert  $3,7 \pm 0,8$ ) des Sandsteinkeupers.

Aus Nordostbayern werden Faulbaum-Waldmäntel von GÖHLE (1986) ranglos dem Frangulo-Rubenion angeschlossen. Ebenfalls vergleichbare Gesellschaften sind aus Norddeutschland bekannt (PASSARGE 1968, WEBER 1967).

#### **Salix aurita-Mantelgesellschaft**

Ohrweiden-Waldmantel-Gesellschaft  
Tab. I/11

Neben der aspektbestimmenden Ohrweide (*Salix aurita*) treten in der *Salix aurita*-Gesellschaft Arten der Epilobietea und des Sambuco-Salicion auf wie *Populus tremula* (III), *Sorbus aucuparia* (III), *Betula pendula* (III) und *Fragaria vesca* (III), so daß der Ohrweiden-Mantel ranglos dem Sambuco-Salicion angeschlossen wird (vergl. Foto 2). Zu den begleitenden Säure- und Magerkeitszeigern zählen unter anderem *Deschampsia flexuosa* (III), *Holcus mollis* (III), *Vaccinium myrtillus* (III) und *Potentilla erecta* (III). Einige Aufnah-

men mit *Frangula alnus* stellen den Übergang zur *Frangula alnus*-Mantelgesellschaft dar. Die Ohrweiden-Waldmäntel des Untersuchungsgebietes siedeln auf tonigen oder lehmigen, frisch bis feuchten Böden (F-Wert  $5,8 \pm 0,6$ ) mit mäßigem Stickstoffgehalt (N-Wert  $4,7 \pm 0,7$ ). Zu 73% werden Böden des Sandsteinkeupers besiedelt (davon zu 67% Böden des Blasensandsteins). Demzufolge ist der R-Wert von  $4,5 \pm 0,7$  verhältnismäßig niedrig.

Die *Salix aurita*-Waldmäntel aus Nordostbayern wurden von GÖHLE (1986) zum Pruno-Rubenion-Verband gestellt. Für Nordostdeutschland sind ebenfalls vergleichbare Gesellschaften beschrieben worden (PASSARGE 1968, WEBER 1967).

#### **Rubus plicatus-Vormantelgesellschaft**

Waldmantel-Gesellschaft der  
Faltblättrigen Brombeere  
Tab. I/12

Neben der namensgebenden Art *Rubus plicatus* finden sich in der *Rubus plicatus*-Gesellschaft Arten der Epilobietea und dem Sambuco-Salicion wie *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* und *Betula pendula*. Weitere wichtige Säure- und Magerkeitszeiger sind *Holcus mollis* und *Vaccinium myrtillus*. Aufgrund der ungünstigen Basen- und Nährstoffversorgung fallen die Prunetalia- und Quercu-Fagetea-Arten fast vollständig aus. Lediglich *Quercus robur* erreicht eine größere Steigkeit. Die floristische Ähnlichkeit mit der Faulbaum- und der *Salix aurita*-Gesellschaft drückt sich in gemeinsamen Säure- und Magerkeitszeigern aus wie *Frangula alnus*, *Salix aurita* und *Molinia caerulea*.

Die niederwüchsige *Rubus plicatus*-Gesellschaft besiedelt im Untersuchungsgebiet sehr basenarme Standorte (R-Wert  $2,8 \pm 0,6$ ) mit schlechter Stickstoffversorgung (N-Wert  $3,8 \pm 0,5$ ). Sie konnte auf Blasensandstein und sandigen Talfüllungen südwestlich von Herrieden gefunden werden.

Für Nordbayern beschreibt MILBRADT (1987) zwei vergleichbare Aufnahmen, die er ebenfalls dem Sambuco-Salicion zuordnet. Für die Hecken konnte im südwestlichen Landkreis Ansbach keine vergleichbare Gesellschaft nachgewiesen werden (Reif 1991). Andere Autoren stellen ähnliche Bestände, die allerdings über Prunetalia-Arten verfügen, als Frangulo-Prunetum plicati zu dem Unterverband Frangulo-Rubenion des Pruno-Rubenion-Verbandes (REIF 1985).

### **4.3 Die Pflanzengesellschaften der Waldsäume**

Im Untersuchungsgebiet konnten 13 Waldsaum-Gesellschaften mit insgesamt 468 Arten gefunden werden (Tab. II). Die Zusammensetzung der Waldsaumvegetation variiert, je nach Standort, sehr viel stärker als die der Waldmäntel. Sie reagieren empfindlicher auf anthropogene Störungen, so daß sich Pioniergesellschaften und stabilere Folgegesellschaften unterscheiden lassen. Bezeichnend für Saumgesellschaften ist das Auftreten vieler übergreifender Wiesen- und Waldarten. Daneben finden sich in allen Saumgesellschaften ruderales Arten. Ursache für das regelmäßig zu beobachtende Auftreten von Nährstoffzeigern in mageren Saum-Gesellschaften ist häu-



fig eine kleinflächige Eutrophierung des Wald-  
randes (Ablagerungen von Altheu, Reisig, Mist).

### 4.3.1 Pioniergesellschaften der Waldsäume

Den Aspekt der Pioniergesellschaften bestimmen  
ausdauernde, regenerationsfähige Wurzelkriecher  
wie Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und

Gemeine Quecke (*Elymus repens*). Durch me-  
chanische Störung (z.B. gelegentlicher Um-  
bruch) oder Brand werden diese Arten relativ ge-  
fördert. Daher sind die Pionier-Gesellschaften in  
intensiv genutzten Landschaften weit verbreitet  
(KNOP u. REIF 1982, REIF u. LASTIC 1985).

Tabelle 2

### Stetigkeitstabelle der Waldsaumgesellschaften im westlichen Mittelfranken

1. Spalte: *Holcus mollis*-Gesellschaft
2. Spalte: *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis*
3. Spalte: *Urtico-Aegopodietum podagrariae*
4. Spalte: *Vicietum sylvaticae-dumetorum*
5. Spalte: *Trifolio-Agrimonietum* Subass. nach *Brachypodium pinnatum*
6. Spalte: *Trifolio-Agrimonietum* Subass. nach *Thymus pulegioides*
7. Spalte: *Trifolio-Agrimonietum typicum*
8. Spalte: *Nardus stricta*-*Violion caninae*-Gesellschaft
9. Spalte: *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft
10. Spalte: *Arrhenatheretum elatioris*
11. Spalte: *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft
12. Spalte: *Carex brizoides*-*Molinietalia*-Gesellschaft
13. Spalte: *Molinia caerulea*-*Molinietalia*-Gesellschaft
14. Spalte: *Angelico-Cirsietum oleracei*
15. Spalte: *Caricetum gracilis*

Gesellschafts-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aufnahmen pro Gesellschaft	7	15	20	1	18	7	5	33	9	20	15	7	12	20	1
Durchschnittliche Artenzahl	20	25	27	36	34	36	37	24	34	36	26	25	29	31	36
Durchschnittl. Exposition (°)	128	181	210	210	201	199	208	213	206	216	204	254	133	190	190
Durchschnittl. Meereshöhe (mNN)	491	455	469	469	457	465	450	481	474	464	458	480	465	465	465
Durchschnittl. PH-Wert	4,1	5,4	5,4	5,4	5,7	5,6	6,3	3,8	4,8	5,1	4,3	4,3	4,3	5,5	5,5

#### D *Holcus mollis*-Saum

*Holcus mollis* V I II . + . 1 II II I II I III II .

#### A, DA *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis*

*Elymus repens* V V III . III I 2 II II IV III III I II .  
*Convolvulus arvensis* I III R . I 2 . I I . . R .  
*Poa angustifolia* III III I . IV IV 2 III III II II . I R .  
*Chenopodium album* III II + . + 1 . I . I . . .  
*Polygonum convolvulus* III II I . + . 1 R II + II . . .

#### A *Urtico-Aegopodietum podagrariae* u.a. nitrophile Säume

*Urtica dioica* . I IV 1 I . 2 . . II II I + II .  
*Aegopodium podagraria* . . II 1 + . . . R . . + + .

#### O, DO *Glechometalia*, K *Artemisietea*

*Galium aparine* I IV IV . III II 2 . I II II . I III 1  
*Ranunculus repens* I I III . + . 3 R II III + I III II 1  
*Cirsium arvense* . II II . II I 3 + . II + . + R .  
*Heracleum sphondylium* . . III 1 I . 1 . . I + IV + II .  
*Torilis japonica* . II II . II 1 . . II I . . R .  
*Glechoma hederacea* . I III 1 + . 1 . . + I . I I .  
*Geum urbanum* . I II 1 II I 1 . . + I . + + .  
*Equisetum arvense* . + II . . . 1 R II I . . II II .  
*Geranium robertianum* . . II 1 + . 1 . . I . . II 1  
*Moehringia trinervia* I + . . + . 1 R I I II . + I .  
*Lapsana communis* . . I . . . 1 . . R I . . . .  
*Cirsium vulgare* . . R . + . 1 . . . . + . .  
*Chaerophyllum temulum* . . I . + . . . . . . . . .  
*Artemisia vulgaris* . + R . . . 1 . . . . . . . .

#### A *Vicietum sylvaticae-dumetorum*

*Vicia dumetorum* . . . 1 . . . . . . . . . .

#### D *Trifolio-Agrimonietum* Subass. nach *Brachypodium pinnatum*

*Brachypodium pinnatum* . II . 1 V I . R II R + II . .

#### D *Trifolio-Agrimonietum* Subass. nach *Thymus pulegioides*

*Thymus pulegioides* . I . . + V . R I + . . . .  
*Ranunculus bulbosus* . . . . III . . I . . . . .  
*Medicago lupulina* . + . . + III . . I R . . . . .  
*Polygala vulgaris* . + . . I III . R II R . . . . .



Tabelle 2 Fortsetzung

A, DA Trifolio-Agrimonetium; V Trifolion medii; O Origanetalia; K Trifolio-Geranietea

Agrimonia eupatoria		II	R		IV	V	2	R	II	II				+	R
Trifolium medium	II	+	I		IV	III	4	I	IV	I	I	I	I		
Galium verum	I	II	+		III	IV	4	II	II	II	+	I	II	+	
Pimpinella saxifraga			I	R	III	V	1	I	II	II	I				
Potentilla tabernaemontani					II	III	2	+	II	I					
Fragaria viridis		II			II	I	3			R					
Viola hirta		I			III	III				R					
Sanguisorba minor		+			II	III			I	+					
Cirsium acaule					I	III		+		R					
Euphorbia cyparissias		+			I	I	2	R	I	R					
Brachypodium sylvaticum			I		I	III	1		I	R				I	I
Koeleria pyramidata		+			+	III		R	I	R					
Linum catharticum					I	II				+					
Ononis spinosa ssp. spinosa		+			+	II	1	R		+					
Astragalus glycyphyllos		+		1	I							+			
Dianthus armeria					I			R	I						
Silene nutans			R		I										

D Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft

Nardus stricta							1	IV	I						
Deschampsia flexuosa	I	+						IV	II	+	I	III	III		
Vaccinium myrtillus	I	+						IV	II			II	II	R	
Pleurozium schreberi	II	+					1	III	II			II	+	R	
Calluna vulgaris								III					+	R	
Potentilla erecta					II	I	1	III	III	I	+	II	III	II	
Danthonia decumbens	I		R		+	III	1	IV	II	+			+	R	
Veronica officinalis		+	R		II	I		II	IV	I	+		+		
Hypnum cupressiforme s.str.			R		I	III		II		R	I		+	R	
Carex pallescens								+	II				+		
Polytrichum formosum								II	I			I	+		
Luzula campestris		+			+	I		II	I	I	+				
Rumex acetosella								I		R	+				
Genista sagittalis	I				I	I		II	II						
Luzula multiflora								+	II	R					
Viola canina			R		+	I		I	III	I					R
Vaccinium vitis-idaea								+	I				I		

A Arrhenatheretum elatioris

Arrhenatherum elatius		I	II		II		1	R	I	IV	I	III	+	I	
-----------------------	--	---	----	--	----	--	---	---	---	----	---	-----	---	---	--

D Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Gesellschaft

Poa nemoralis		II	I	+	1	II		R		R	V	II	II	+	
---------------	--	----	---	---	---	----	--	---	--	---	---	----	----	---	--

V, DV Arrhenatherion; O, DO Arrhenatheretalia

Achillea millefolium		III	II		IV	V	3	III	IV	IV	III	II	+	+	
Phleum pratense	I	II	II		III	I	2	I	I	IV	II	I	II	II	
Lotus corniculatus		II	R		III	IV	2	I	IV	III	+		II		
Daucus carota		II	R		II	III	2		I	II	I	I			
Lolium perenne	II	II	R		+	II	1	R	II	II	I			R	
Galium album ssp. album		+	I		1	+	1		I	R	I			R	
Leontodon autumnalis	I	+			+	II		+	II	II					
Bellis perennis			R			I				I	+				
Cynosurus cristatus						IV		+	II	I			+		
Trisetum flavescens		+			+	I	1		I	II	+			R	
Senecio jacobaea	I	II					1			+	+				
Knautia arvensis	I	+	R		II	I		R		R	+		+		
Pimpinella major			+				1		I	R	+		+	I	
Chrysanthemum leucanthemum		+			I	I			II	R				R	
Alchemilla monticola			R		+					II					
Leontodon hispidus					I	II		R	I	+					
Bromus mollis										II	+				
Carum carvi					+				I	I	+	I			
Odontites vulgaris		+					2			R					
Campanula patula					+		1		I	+	+				

Carex brizoides-Molinietalia-Gesellschaft

Carex brizoides			R								V	II	I		
-----------------	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	----	---	--	--

D Molinia caerulea-Molinietalia-Gesellschaft

Molinia caerulea agg.						I		+		R		I	V	+	
Stachys officinalis		+			I				II	I	+		II	R	

DA Angelico-Cirsietum oleracei, V Calthion, O Molinietaia, K Molinio-Arrhenatheretea

Deschampsia cespitosa			II			1	I	II	II	I	III	II	III	
Ajuga reptans	I		II		I	2	+	I	I	+	III	II	III	1
Cirsium oleraceum			II									+	III	
Galium palustre			+			1	R					II	II	1
Primula elatior			+		I							+	II	
Angelica sylvestris			R								I		II	1
Filipendula ulmaria			R										II	1
Scirpus sylvaticus			R									+	II	
Geum rivale												+	II	1
Lysimachia vulgaris												+	II	1
Cirsium palustre			+			1	R		R	+		+	II	1
Crepis paludosa													I	1
Lythrum salicaria													II	
Valeriana procurrens						1							I	1
Phragmites australis			R								I		I	
Lychnis flos-cuculi			+					I	I			+	+	
Silaum silaus		I	+		+	1						+	R	
Equisetum palustre													I	
Caltha palustris													I	1
Knautia dipsacifolia			R										I	

K Molinio-Arrhenatheretea

Festuca rubra	IV	III	II		V	IV	4	V	V	V	IV	IV	III	II	
Poa trivialis	II	II	III	1	II	I	4	I	II	III	I	III	III	IV	1
Dactylis glomerata	II	III	IV	1	III	III	4	II	IV	IV	IV	I	II	II	
Alopecurus pratensis	II	III	III		II		2	+	II	III	II	III	III	III	
Taraxacum officinale	I	II	II		II	III	3	II	IV	IV	III	II	II	III	1
Holcus lanatus		+	II		I	I	2	I	III	II	I		II	II	
Lathyrus pratensis		I	R	1	II		2	R	I	II		II	II	II	
Veronica chamaedrys		+	II	1	II	I	3		II	II	I	I	II	I	
Plantago lanceolata	I	I	I		II	III	3	II	IV	III	II	I	+	R	
Stellaria graminea			+		I	I	2	+	I	II	I	II	II	+	
Trifolium pratense		+			I	III	1	+	III	II					
Centaurea jacea	I	I			III	IV	1	I	III	II	I				
Prunella vulgaris			R			I	2		I	II	+				
Cerastium holosteoides	I	I	I		+	II	2	R	II	II	I	I			
Festuca pratensis		+	R		I	I	1			II			+	R	
Vicia cracca		I	II		I		1	+	II	II	+		+		
Vicia sepium	I		R		II		1			+	+			II	
Poa pratensis	I	+	R		+			R		II	I	I	I	+	
Ranunculus acris			+		I	I			I	I		II		I	
Rumex acetosa		+	I					R	II	II		I	I	II	
Trifolium repens			R		+				I	II	+	I			
Agrostis gigantea			R		+					R					
Pastinaca sativa			R		+					+					

A Caricetum gracilis

Carex gracilis																1
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Sonstige Nährstoff- und Nitrifizierungszeiger

Galeopsis tetrahit	III	II	III		+		2	R	I	I	III	III	I	II	
Galeopsis bifida	I		+							R		II	+	R	1
Galeopsis spec.			R					R			+		+	R	
Potentilla reptans		III	I		III	III	2	R	I	I	+		+	R	
Rubus idaeus	I	II	III		II	I	2	II	I	II	II		III	II	
Fragaria vesca	I	+	+	1	III	III	1	II	III	II	II	II	II	I	
Stellaria media	III	I	II			I	1	R		R	I			R	
Epilobium angustifolium	I	I					1	+		+		I	II	+	
Potentilla anserina			I					+		II			I	+	
Polygonum aviculare agg.	I	I				I	1	+	I		I				
Rumex obtusifolius			+				1			R				+	
Anthriscus sylvestris				1	+					R				+	

Magerkeitszeiger

Hypericum perforatum	II	II	I	1	III	II	3	II	IV	II	II	II	+	I	
Campanula rotundifolia	II		+		III	II	1	II	II	II	II		I	R	
Festuca ovina s.str.	I		R		I	III		III	I	I	II		+	R	
Hieracium pilosella					I	V		II	II	II	+			R	
Plantago media	I	+	+		+	III		+	II	II		I			
Anthoxanthum odoratum	I					III	1	I	III	II	I	I	+	+	
Dianthus deltoides		+			I	I			II	+	+				
Galium pumilum		+			I	I		I	II						
Briza media		+			+	III		R	II	+			+		
Poa compressa							1	+	II						
Trifolium montanum		+			I			R	I	R					
Ranunculus nemorosus s.str.					+	I		R							R

Tabelle 2 Fortsetzung

## Säure- bzw. Säure- und Magerkeitszeiger

Agrostis capillaris	III	II	III		IV	V	5	V	V	V	IV	V	III	III	
Genista tinctoria	II	II			II	I	2	II	III	I	II		I		
Melampyrum pratense	I	I			+	I		I	I	R	I		I		
Hypochoeris radicata						III		+	II	+	I				
Oxalis acetosella			I		+		1			R		II		II	1
Carex leporina									R	II	R		I	II	R
Lathyrus linifolius					+				R			I	II		
Carex pilulifera					+				+			I			R

## Nässe-, Feuchte- und Wechselfeuchtezeiger

Lysimachia nummularia		+	II	1	+		1		II	I	+	III	II	III	1
Cardamine pratensis			+	II		+				I	II		II	II	III
Agrostis stolonifera	III	I	+		I				I	II	R	I		+	I
Lotus uliginosus			R						+	I			I	II	I
Ranunculus auricomus agg.					I						+			I	II
Sanguisorba officinalis							1				+	+		I	I
Carex flacca			+		II	II			I		I	+	I	II	I
Succisa pratensis			R		I				R	II				+	
Galium uliginosum			R				1						I	+	I
Achillea ptarmica											+			II	+
Juncus conglomeratus			R						+					I	+
Juncus conglomeratus x effusus									R	I				I	+
Juncus effusus			+				1		+	II	I		I	+	II
Tussilago farfara			+				1				R				R
Gnaphalium uliginosum	I									I	R	+			
Epilobium palustre														I	+
Juncus acutiflorus														I	+

## Begleitende Holzgewächse der Quercu-Fagetea

Prunus spinosa	I	II	I	1	IV	III	1	+	II	I	II		I	I	
Quercus robur	V	III	III	1	III	I	1	IV	V	III	IV	III	IV	II	
Fagus sylvatica		+	+		I		1	I	II		I	III	+		
Fraxinus excelsior		+	II	1	II						I			II	
Acer campestre		+		1	II		1			R	+				
Prunus avium		I			I			+		R		I	+	+	
Crataegus spec.	I	+	R		II	II		R			II			+	
Carpinus betulus	II		R		II	I		+		R	II	I			
Quercus petraea	I		R		I			R			+				
Tilia cordata			I			II				R	+				
Sorbus torminalis					I					+					
Cornus sanguinea			R												
Corylus avellana			R								+		I		
Rosa spec.	I			1	II	I		+	I	+	I				R
Evonymus europaeus					+					R	+		+		
Rosa arvensis					I						+				
Rosa canina			R		+					+					
Crataegus laevigata		+			I										
Crataegus monogyna		I			+										
Acer pseudoplatanus			+		+										
Pyrus pyraster	I														

## Aus den Quercu-Fagetea übergreifende krautige Arten

Viola reichenbachiana		+	+		II	III		R		+	I		II	I	
Viola spec.	II	II	R		I		3	I		+	I		+	I	
Stellaria holostea		II	I	1	II			R		+	II				R
Anemone nemorosa			R		I					R		III	II	I	
Viola riviniana						I		+		I	+	I	+	R	
Scrophularia nodosa		+	R				1				+		+	I	
Asarum europaeum			R		I					R	+			+	
Hieracium lachenalii	I							R		+			I		
Dactylis polygama					I						I				R
Convallaria majalis								R			+	II	+		
Hieracium sylvaticum								+					+	R	
Equisetum sylvaticum			R						II					+	
Dryopteris carthusiana												I	+	I	1
Dryopteris filix-mas			R				1							+	
Melica nutans											+		+	R	
Sanicula europaea					+										R

## Sonstige Bäume und Sträucher

Pinus sylvestris	II	III	I		II	III	2	IV	II	II	II		III	I	
Picea abies	II	II	III	1	II	III	2	III	IV	III	II	III	III	II	1
Populus tremula	III	I	+		I			I	I	I	+	I	II	I	
Betula pendula	I	+	R		+			II	I	I	I	I	II	R	
Sorbus aucuparia			R				1	II	I			II	III	I	1
Alnus glutinosa			II							+		I	+	III	1
Sambucus nigra			I		+		1	R		I	+		+	I	
Sambucus racemosa	I	+	I					R			I				
Salix caprea		+				I		+		R	+				
Salix aurita								+		I			II	R	
Salix spec.								+		R			+	+	
Prunus domestica					I										
Prunus padus			+												R
Rubus plicatus	II	+						R	I				+		
Frangula alnus								+		R		I	II	I	
Rubus fruticosus agg.					+		2	+		R	I		II	R	

Tabelle 2 Fortsetzung

## Moose

Brachythecium rutabulum	I	I	III	1	II	.	2	+	I	II	I	.	I	I	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	+	.	II	II	2	I	III	II	I	III	I	I	.
Scleropodium purum	II	+	I	.	I	I	.	II	I	I	+	I	II	R	.
Plagiomnium affine s.str.	.	.	R	.	I	.	.	.	I	.	+	.	.	R	.
Plagiomnium undulatum	.	.	+	1	I	.	.	R	I	.	.	I	.	+	1
Eurhynchium praelongum	.	.	I	.	I	.	.	.	.	R	I	.	.	R	.
Brachythecium salebrosum	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	I	.	.	.
Plagiomnium cuspidatum	.	.	R	.	+	I	1	R	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	II	+	I	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	R	+	II	+	.	.
Plagiothecium curvifolium	.	.	.	.	+	.	1	+	.	R	.	I	.	.	.
Plagiothecium nemorale	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	.	II	+	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	I	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Cirriphyllum piliferum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.	.
Atrichum undulatum	I	.	.	.	+	.	.	R	.	.	+	.	.	.	.
Aulacomnium androgynum	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	I	+	.	.

## Sonstige Begleiter

Calamagrostis epigejos	I	.	R	1	+	I	.	+	II	.	II	.	+	+	.
Carex hirta	II	.	I	.	+	.	.	+	II	I	.	.	II	I	.
Viola arvensis	III	I	+	.	.	.	.	.	.	R	I	.	.	.	.
Centaureum erythraea	.	.	.	.	+	I	.	.	I	R	+	.	+	.	.
Poa annua	I	.	R	.	.	I	.	+	I	R	+	.	.	.	.
Galium rotundifolium	.	.	.	.	+	.	1	.	I	.	+	.	+	R	.
Alopecurus myosuroides	.	+	.	.	+	.	.	.	I	R	.	.	.	R	.
Vicia tetrasperma	I	I	.	.	I	.	1	R	I	R	.	.	.	R	.
Myosotis arvensis	.	.	R	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
Carex muricata ssp. spicata	.	+	R	.	.	.	.	+	I	.	.	.	.	+	.
Veronica arvensis	I	+	R	.	+	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.
Serratula tinctoria	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	+	.	.
Scorzonera humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Vicia hirsuta	.	+	+	.	.	.	1	.	.	I	+	.	.	.	.

**Holcus mollis-Gesellschaft**

Gesellschaft des Weichen Honiggrases  
Tab. II/1

Nach stärkerer Störung eines sandigen, wechselfeuchten Standortes kommt *Holcus mollis* als Wurzelkriecher innerhalb kurzer Zeit zur Dominanz. Daneben treten *Elymus repens* (V) und *Poa angustifolia* (III) auf, die ihren Schwerpunkt in basen- und nährstoffreicheren Pioniergesellschaften der Agropyretalia haben. Im Untersuchungsgebiet zeigen sie eine weite ökologische Amplitude in bezug auf die Reaktions- und Stickstoffverhältnisse. Bezeichnend ist das höchste Auftreten der annuellen Arten *Galeopsis tetrahit* (Gewöhnlicher Hohlzahn), *Stellaria media* (Vogelmier), *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß) und *Viola arvensis* (Acker-Stiefmütterchen). Aus den Molinio-Arrhenatheretea kommen bereits Arten vor wie *Festuca rubra* (IV), *Poa trivialis* (II), *Dactylis glomerata* (II) und *Alopecurus pratensis* (II). Sie deuten eine Weiterentwicklung zur Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft an. Eine Mahd der Bestände findet, soweit erkennbar, nicht statt. Die Honiggras-Säume finden sich zu 86% über Blasensandstein (R-Wert  $4,1 \pm 0,6$ ) und stellen die artenärmste Saum-Gesellschaft dar (durchschnittliche Artenzahl  $20,01 \pm 9,0$ ). Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie im Gebiet des Meßtischblattes 6828 (Feuchtwangen Ost). *Holcus mollis*-Gesellschaften sind auf sauren Böden Süddeutschlands in montan humider Klimlage weit verbreitet (NEZADAL 1975). Im südwestlichen Landkreis Ansbach ist die *Holcus mollis*-Gesellschaft auch als Heckensaum ausgebildet (REIF 1991). Sie tritt allerdings nur sehr selten auf. Vergleichbare Bestände wurden für Süddeutschland häufiger beschrieben (REIF et al.

1989, REIF 1989, LÖBLICH-ILLE 1989, REIF 1987, BONEß 1985, REIF u. LASTIC 1985, NEZADAL 1975).

**Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf. 43**

Ackerwinden-Kriechquecken-Gesellschaft  
Tab. II/2

Neben den Ordnungscharakterarten *Elymus repens* (V) und *Poa angustifolia* (III) tritt die Verbandskennart *Convolvulus arvensis* (III) im *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* auf. Sie sind, ebenso wie die anderen Arten dieser Assoziation, auch in allen anderen Gesellschaften mit geringeren Deckungswerten zu finden. Dort deuten sie auf die frühere Pioniergesellschaft oder auf lokale Störungen hin. Als Charakterarten besitzen sie demzufolge keinen sehr guten diagnostischen Wert. Im Laufe der Sukzession können sich aus dem *Convolvulo-Agropyretum* überwiegend Gesellschaften des *Trifolium medii*-Verbandes entwickeln. Hierauf deuten *Agrimonia eupatoria* (Odermennig), *Galium verum* (Gelbes Labkraut) und *Fragaria viridis* (Knackerdbeere) hin. Die trockenen bis frischen Verhältnisse der Böden zeigt der F-Wert von  $4,7 \pm 0,4$  an. Der mäßige Stickstoffgehalt schlägt sich in einem N-Wert von  $5,6 \pm 0,9$  nieder. Die Böden sind lehmig bis tonig, häufig auch etwas sandig. Die Gesellschaft siedelt auf Böden des Gips- sowie des Sandsteinkepers. Im Untersuchungsgebiet ist die Gesellschaft daher weit verbreitet. Das *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* ist aus weiten Teilen Deutschlands bekannt (OBERDORFER 1983). In Bayern besitzt es als wärme- und basenliebende Gesellschaft seinen Schwerpunkt in den tieferen Lagen (REIF und

LASTIC 1985, REIF 1987). Als Heckensaum ist es für den Landkreis Ansbach ebenfalls beschrieben worden (REIF 1991). In den montanen Regionen des Fichtelgebirges und des Bayerischen Waldes klingt die Gesellschaft aus (REIF u. LASTIC 1985, REIF 1987). Auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns konnte die Gesellschaft auch auf basenärmeren Substraten belegt werden (KNOP u. REIF 1982).

#### 4.3.2 Folgegesellschaften

Floristisch und ökologisch gehören die Folgegesellschaften, welche die Pioniergesellschaften in der Sukzession ablösen, verschiedenen Klassen an. Im Untersuchungsgebiet konnten Bestände der Artemisietea, Trifolio-Geranietaea, Nardo-Callunetea und Molinio-Arrhenatheretea gefunden werden.

**Urtico-Aegopodietum podagrariae Oberd. 64**  
in Görs 68 und weitere Fragmentbestände der Glechometalia  
Brennessel-Giersch-Saum  
Tab. II/3

Dem Urtico-Aegopodietum fehlen eigene Kennarten, so daß es die Zentralassoziation des Aegopodion darstellt. Aspektbestimmend sind die Verbands- und Klassencharakterarten Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Große Brennessel (*Urtica dioica*). Daneben kommen weitere Arten der Artemisietea vor wie *Galium aparine* (IV), *Heracleum sphondylium* (III) und *Glechoma hederacea* (III). *Elymus repens* ist relativ häufig, eventuell als Relikt der vorhergehenden Pioniergesellschaft, vertreten. Eine Mahd der Bestände konnte nicht beobachtet werden. Zusätzlich wurden im Untersuchungsgebiet Fragmentbestände gefunden, in denen Giersch, oder auch Giersch und Brennessel zurücktreten. Sie werden aufgrund ihrer floristischen Zusammensetzung den Glechometalia zugeordnet (vergl. DIERSCHKE 1974a). Das Urtico-Aegopodietum bevorzugt basenreiche, aber nicht unbedingt kalkhaltige Standorte (R-Wert  $5,9 \pm 0,6$ ). Die Gesellschaft siedelt zu 40% auf Böden des Gips- und zu 40% auf Böden des Sandsteinkeupers. In 15% werden mit Hangschutt überdeckte Schichten des Gipskeupers besiedelt. Der grundfeuchte und stickstoffreiche Charakter der Standorte schlägt sich in einem F-Wert von  $5,6 \pm 0,5$  und einem N-Wert von  $6,2 \pm 0,5$  nieder. Die Eutrophierung der Waldsäume kann unterschiedliche Ursachen haben. So können aus angrenzenden, überdüngten Nutzflächen Nährstoffe eingetragen werden, oder es wurde Altheu, Reissig u. a. gelagert. Als Ursache für reine *Urtica dioica*-Bestände konnte im Untersuchungsgebiet häufig eine Ablagerung von Mist oder Altheu beobachtet werden.

Das Urtico-Aegopodietum ist eine in Deutschland weit verbreitete Gesellschaft (OBERDORFER 1983, TÜXEN 1967). Als Heckensaum ist die Gesellschaft im südwestlichen Landkreis Ansbach ausgesprochen selten vertreten (REIF 1991).

**Vicietum sylvaticae-dumetorum Oberd. et Th. Müller in TH. Müller 62**  
Waldwicken-Saum  
Tab. II/4

Von den namengebenden Assoziationscharakterarten Wald-Wicke (*Vicia sylvatica*) und Hecken-Wicke (*Vicia dumetorum*) tritt im Untersuchungsgebiet nur die letztgenannte an einem Waldrand auf (vergl. SAUER 1989). In der vorliegenden Aufnahme fallen die Trenn- und Charakterarten des Trifolion medii weitestgehend aus, dafür treten verstärkt Arten der Artemisietea auf. Der Stickstoffreichtum des Standortes ist demzufolge relativ hoch (N-Wert 5,9). Allgemein besiedelt der wärmeliebende Waldwicken-Saum frische, nährstoffreiche und meist kalkhaltige Böden (OBERDORFER 1978). Die vorliegende Aufnahme wurde an einem feuchten, aufgelichteten Waldrand erhoben (R-Wert 6,6; F-Wert 5,0). Eine ähnliche Gesellschaft wurde für die Keuperhügel bei Friedland (Göttingen) beschrieben (BORNKAMM u. EBER 1967). Von *Vicia sylvatica* geprägte Waldwicken-Säume konnten für die Baar, den Spitzberg sowie für Südniedersachsen belegt werden (BRONNER 1986, MÜLLER 1966, DIERSCHKE 1973).

**Trifolio-Agrimonietum eupatorii Th. Müller 62**  
Mittelklee-Odermennig-Saum  
Tab. II/5-7

Das Trifolio-Agrimonietum ist die am weitesten verbreitete Gesellschaft des Trifolion medii (OBERDORFER 1978). Es stellt die Zentralassoziation des Verbandes dar, in der die Verbandskenn- und -trennarten ihre höchste Stetigkeit erreichen (OBERDORFER 1978). Als Assoziationscharakterart tritt *Agrimonia eupatoria* auf, als Ordnungs- und Verbandskennarten *Viola hirta* und *Trifolium medium*. Weitere Trennarten sind *Galium verum* (Gelbes Labkraut), *Pimpinella saxifraga* (Kleine Bibernelle) und *Potentilla tabernaemontani* (Frühlings-Fingerkraut). Im Untersuchungsgebiet treten mehrere Subassoziationen auf.

**Trifolio-Agrimonietum, Subassoziation nach Brachypodium pinnatum**  
Tab. II/5

Differenzierend für das Trifolio-Agrimonietum brachypodietosum pinnati ist das Auftreten der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Da ihre Blätter schlecht abgebaut werden, entsteht ein dichter Streufilz, der anderen Kräutern und Sträuchern das Auskeimen erschwert (KIENZLE 1984). Innerhalb des Trifolio-Agrimonietum stellt die Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum* mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 33,5 auch die artenärmste Ausbildung dar. Die Fiederzwenke ist auf den schattigeren Bereich in Waldnähe angewiesen, an stark besonnten und beschatteten Flächen verliert sie an Konkurrenzkraft (HAKES 1987). So greifen im Vergleich zu den anderen Subassoziationen des Trifolio-Agrimonietum, verstärkt Kräuter der Quercu-Fagetea auf die Bestände über. Im Untersuchungsgebiet konnte *Brachypodium pinnatum* sowohl im Trifolio-Agrimonietum als auch in lückigeren Mänteln



und Wäldern beobachtet werden. Die *Fiederzwenke* verfügt also über eine breite ökologische Amplitude und es muß überlegt werden, ob sie weiterhin als Festuco-Brometea-Klassencharakterart behandelt werden kann (vergl. auch (DIERSCHKE 1974a). Der Reaktions-Wert des Trifolio-Agrimonietaum in der Subassoziaton nach *Brachypodium pinnatum* von  $6,3 \pm 0,4$  ist vergleichsweise hoch. So werden auch zu 61 % die basenhaltigeren, tonigen Schichten des Gipskeupers besiedelt, sowie zu 28% mit Hangschutt überdeckte Schichten des Gipskeupers. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Norden des Untersuchungsgebietes. Im südlichen Bereich fällt sie aufgrund der basenarmen Substrate aus. Vergleichbare Ausbildungen wurden in Deutschland von verschiedenen Autoren beschrieben, wie RUTHSATZ (1984), DIERSCHKE (1974a), MÜLLER (1962, 1966) und DIEKJOBST (1964).

**Trifolio-Agrimonietaum, Subassoziaton nach *Thymus pulegioides***  
Tab. II/6

Für diese niederwüchsige Subassoziaton des Trifolio-Agrimonietaum sind *Thymus pulegioides* (V), *Ranunculus bulbosus* (III), *Medicago lupulina* (III), *Koeleria pyramidata* (III) und *Cirsium acaule* (III) Trennarten. Gegenüber der Subassoziaton nach *Brachypodium pinnatum* ist sie zusätzlich negativ durch das Ausfallen von *Silene nutans*, *Dianthus armeria*, *Astragalus glycyphyllos* und einigen Quercu-Fagetea-Kräutern gekennzeichnet. Charakteristisch ist ein verstärktes Auftreten der Magerkeitszeiger *Festuca ovina s.str.* (III) und *Hieracium pilosella* (V).

Der L-Wert des Trifolio-Agrimonietaum thymietosum pulegioidis von  $0,7 \pm 0,1$  zeigt den lichtliebenden Charakter dieser Bestände an. Die Böden sind basenreich und stickstoffarm (R-Wert  $5,8 \pm 0,9$ ; N-Wert  $3,4 \pm 0,6$ ). Die Aufnahmen wurden ausschließlich an strauchfreien, häufig durch Schafe beweideten Waldrändern aufgenommen. Die Bestände siedeln auf tonig-lehmigen Böden des Sandstein- sowie Gipskeupers. Neben den sauren Gebieten im Süden des Untersuchungsgebietes meidet die Subassoziaton die Frankenhöhe. Ursache kann eine fehlende Beweidung durch Schafe sein.

Der Subassoziaton des Trifolio-Agrimonietaum nach *Thymus pulegioides* vergleichbare Aufnahmen sind in der Literatur wenig herausgearbeitet worden. Lediglich für das Werra-Bergland wurde ein vergleichbares 'Trifolio-Agrimonietaum inuletosum' beschrieben (DIERSCHKE 1974a).

**Trifolio-Agrimonietaum typicum**  
Tab. II/7

Das Trifolio-Agrimonietaum typicum siedelt auf den basenärmsten (R-Wert  $5,7 \pm 0,8$ ) und stickstoffreichsten (N-Wert  $4,7 \pm 1,0$ ) sowie feuchtesten (F-Wert  $4,9 \pm 0,6$ ) Standorten innerhalb der gefundenen Subassoziatonen des Trifolio-Agrimonietaum. Es besiedelt sowohl Böden des Gipsals auch des Sandsteinkeupers. Entsprechend dem höheren N-Wert treten, im Vergleich zu den anderen Subassoziatonen, vermehrt Nährstoffzeiger auf wie *Cirsium arvense* und *Ranunculus repens*.

In der Literatur wird das Trifolio-Agrimonietaum aus vielen Teilen Deutschlands beschrieben (OBERDORFER 1978). Nach Norden hin fällt die Gesellschaft zunehmend aus (BRANDES 1985). Auch als Heckensaum konnte im südwestlichen Landkreis Ansbach ein Trifolio-Agrimonietaum, teilweise mit *Brachypodium pinnatum*, nachgewiesen werden (REIF 1991). Für die nordöstlichen Gebiete Deutschlands sind ebenfalls vergleichbare Aufnahmen beschrieben worden (PASSARGE 1967).

**Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft**  
Borstgras-Saum  
Tab. II/8

An strauchfreien Waldrändern basenärmerer Standorte werden häufig Aushagerungserscheinungen sichtbar, die sich auch in einer eigenen Saumvegetation bemerkbar machen (vergl. RUTHSATZ 1984). Die Borstgras-Bestände des Untersuchungsgebietes sind meist als Saum von Kiefern-Wäldern zu finden, denen ein eigener Mantel fehlt. Häufig verläuft ein Weg entlang des Waldrandes. Da stete Assoziations-Charakterarten fehlen, konnten diese Aufnahmen nicht auf Assoziations-, sondern nur auf Verbandsebene eingeordnet werden. Charakteristisch für die Borstgras-Rasen ist ihr niedriger Wuchs. Borstgras (*Nardus stricta*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) sind jeweils höchst vertreten. Aufgrund des offenen Charakters dieser Standorte ist verstärkt ein Jungwuchs von *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur* und *Betula pendula* zu beobachten. Bei einigen der vorgefundenen Bestände konnte eine unregelmäßige Beweidung durch Schafe beobachtet werden. An anderen Standorten wurden die Säume vereinzelt gemäht. Die Borstgrassäume des Untersuchungsgebietes finden sich zu 82 % auf Böden des Sandsteinkeupers (zu 53 % auf Blasensandstein) und haben einen eindeutigen Schwerpunkt im Gebiet des Meßtischblattes 6828 (Feuchtwangen Ost). Der R-Wert von  $3,4 \pm 0,6$  ist entsprechend niedrig. Ein Ausfallen von Assoziationscharakterarten (wie z.B. *Polygala vulgaris*) bei stark sauren Borstgras-Rasen wurde in vielen silikatischen Mittelgebirgen beobachtet, so im Werra-Meißner-Gebiet (PEPLER 1987), im Schwarzwald (SCHWABE-BRAUN 1980), im Spessart (REIF 1989), im Altenberger Gebiet (APITZSCH 1963), im Harz und östlichen Erzgebirge (HUNDT 1964) sowie im Bayerischen Wald (REIF et al. 1989; HOFMANN 1985). Ursache kann die toxische Wirkung von Aluminium-Ionen ( $Al^{3+}$ ) sein, da die Böden sich überwiegend im Al-Pufferbereich ( $pH < 4,2$ ) befinden (ULRICH 1981, SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1989).

**Agrostis capillaris-Festuca rubra-Arrhenatheretalia-Gesellschaft**  
Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft  
Tab. II/9; Abb. 7

Da eigene Kennarten fehlen, wird die Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft aufgrund des steten Auftretens von Molinio-Arrhenatheretea- und Arrhenatheretalia-Arten ranglos an diese Klasse bzw. Ordnung angeschlossen. Klassen-

und Ordnungscharakterarten sind *Achillea millefolium* (IV), *Lotus corniculatus* (IV), *Festuca rubra* (IV), *Dactylis glomerata* (IV) und *Taraxacum officinale* (IV). Daneben treten Kennarten der Borstgrasrasen und ihren Begleitern wie *Veronica officinalis* (IV), *Potentilla erecta* (III) und *Danthonia decumbens* (II) auf. Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen vermitteln also floristisch zwischen dem „üppigen“ Arrhenatheretum und dem „mageren“ Borstgras-Rasen (GLAVAC 1983). Diese Übergangsstellung drückt sich auch in den Ellenberg-Zeigerwerten aus (R-Wert  $4,8 \pm 0,6$ , N-Wert bei  $3,7 \pm 0,4$ , F-Wert  $4,7 \pm 0,7$ , vgl. auch Anhang). Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft besiedelt schwerpunktmäßig Böden des Sandsteinkeupers, sowie mit sandigem Hangschutt überdeckte Lehrbergschichten. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt daher im Süden des Untersuchungsgebietes. Eine regelmäßige Mahd der Bestände findet zumindest heute nicht statt. Schon im letzten Jahrhundert wurden von STELLER u. SCHRÖTER (1891) ähnliche Gesellschaften beschrieben. Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen sind aus vielen silikatischen Mittelgebirgen bis in höhere Lagen hinauf bekannt (ELLENBERG 1978, HUNDT 1964 und 1980, HÜLBUSCH 1986, REIF 1989, REIF et al. 1989). Von einigen Autoren werden vergleichbare Bestände aufgrund der Höhenlage zum Polygono-Trisetion gestellt (DIERSCHKE 1981).

**Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl.  
ex Scherr. 25**  
Glatthafer-Saum  
Tab. II/10

Namengebend und einzige Charakterart für das Arrhenatheretum elatioris ist der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius* IV). Daneben treten zahlreiche Klassen-, Verbands- und Ordnungscharakterarten auf. Bezeichnend für den Standort „Waldsaum“ sind *Elymus repens* (IV), *Chenopodium album* (II), *Poa angustifolia* (II) und *Holcus mollis* (II). Diese Störungszeiger sind Relikte der ursprünglichen Pionier-Gesellschaften, oder haben ihre Ursache in kleinflächigen Störungen der Säume. Weiter fallen typische Saumarten auf wie *Agrimonia eupatoria* (II) und *Trifolium medium* (I). *Rubus idaeus* (II) deutet auf eine mögliche Weiterentwicklung der Bestände zu vorwaldartigen Gesellschaften hin (Rubetum idaei), wenn die Mahd ausbleibt.

Innerhalb der Gesellschaft ist ein Übergang von den mageren, den Rotschwengel-Rotstraußgras-Säumen nahestehenden Aufnahmen, bis hin zu nährstoffreicheren Beständen zu beobachten. So treten Anfangs noch Arten der Nardo-Callunetea auf wie *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis* und weitere Säure- und Magerkeitszeiger. Innerhalb des Arrhenatheretum klingen sie langsam aus und es treten immer häufiger Nährstoffzeiger hervor wie *Urtica dioica*, *Ranunculus repens* und *Galium aparine*. Parallel dazu nehmen die Anzahl und die Deckungswerte der Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten zu.

Der Glatthafer-Saum besiedelt Böden des Gips- sowie Sandsteinkeupers mit mäßiger Stickstoff-Versorgung (N-Wert  $4,9 \pm 0,8$ ) und mäßigen Säureverhältnissen (R-Wert  $5,6 \pm 0,7$ ). Da das Arrhenatheretum als eigentliche Wiesengesellschaft

aus lichtliebenden Arten aufgebaut ist, ergibt sich für die Glatthafer-Säume des Untersuchungsgebietes der relativ hohe L-Wert von  $6,9 \pm 0,2$ . Zu 42 % ist den Waldrändern eine Wiese, zu 53 % ein Grünweg vorgelagert, der ebenfalls gemäht wird und dem im allgemeinen eine Wiese folgt.

Das Arrhenatheretum elatioris wurde in der Literatur als Wiesengesellschaft häufig beschrieben (vergl. OBERDORFER 1983). Als Saum-Gesellschaft allerdings fand es bisher seltener Beachtung. Die vorliegenden Aufnahmen ähneln dem 'Tanaceto-Arrhenatheretum' von FISCHER (1985). Von KNAPP (1963) wurden zwischen Äckern und Feldwegen im Odenwald Raagenstreifen gefunden, für die Pionier- und Waldrand-Arten typisch sind ('Wegrain-Glatthafer-Wiese'). Aus Nordost-Bayern ist auf Feldrainen ein Alchemillo-Arrhenatheretum beschrieben worden (REIF u. LASTIC 1985, KNOP u. REIF 1982).

**Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-  
Gesellschaft**  
Hain-Rispengras-Gesellschaft  
Tab. II/11

Neben dem namengebenden Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*; V) treten Arten der Molinio-Arrhenatheretea wie *Festuca rubra* (V), *Dactylis glomerata* (IV) und *Alopecurus pratensis* (III) im *Poa nemoralis*-Saum auf. Aufgrund des Auftretens von *Achillea millefolium* (IV) sowie weiteren Arten der Arrhenatheretalia wird die Gesellschaft dieser Ordnung ranglos angegliedert. Weiterhin sind Pionierpflanzen wie *Elymus repens* (III), *Polygonum convolvulus* (II) und *Holcus mollis* (II), sowie weitere Magerkeitszeiger wie *Agrostis capillaris* (V) und *Campanula rotundifolia* (III) vertreten. Der Hain-Rispengras-Saum ist auffallend häufig an von Hainbuche (*Carpinus betulus*) beherrschten Wäldern ausgebildet. Als Naturverjüngung sind lediglich die anspruchslose Schlehe (*Prunus spinosa*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*) zu finden.

Die *Poa nemoralis*-Bestände sind als Säume immer direkt den Wäldern vorgelagert, ohne daß sich bisher ein Mantel entwickelt hat. Häufig stehen am Waldrand Laubbäume, die nicht bis auf den Boden beastet sind, so z. B. *Quercus robur* oder *Carpinus betulus*. Da es sich bei dem *Poa nemoralis*-Saum um einen sehr schmal ausgebildeten Saum handelt, dessen Pflanzen kaum den Schattenbereich der hohen Baumkronen verlassen, ist er kaum vor einem gut ausgebildeten Mantel zu erwarten. Im Unterwuchs von Waldmänteln ist *Poa nemoralis* dagegen regelmäßig vertreten.

Die *Poa nemoralis*-Saumgesellschaft siedelt auf verhärteten Böden des Gips- (53 %) und Sandsteinkeupers (13 %), sowie zu 33 % auf mit Hangschutt überdeckten Schichten des Gipskeupers. Der durchschnittliche R-Wert von  $4,9 \pm 0,7$  zeigt mäßig saure Verhältnisse an. Die Böden sind mit einem N-Wert von  $4,0 \pm 0,3$  stickstoffarm. Der F-Wert von  $4,6 \pm 0,3$  zeigt einen trockenen bis frischen Charakter der Standorte an. Einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Nordwesten des Untersuchungsgebietes im Bereich des basenreicheren Gipskeupers (MTB 6627 Rothenburg o.d. Tauber), ist aber nicht auf dieses Gebiet beschränkt.

Über vergleichbare Hain-Rispengras-Bestände liegen kaum Literaturhinweise vor. Lediglich aus der Ortenau im Oberrheintal sind vergleichbare Bestände als Waldsaumgesellschaft von armen Eichen-Hainbuchen-Wäldern beschrieben worden (WINSKI 1983). Es ist anzunehmen, daß diese Gesellschaft in weiten Teilen Deutschlands verbreitet ist, bisher aber bei der Bearbeitung von Saumstrukturen keine Beachtung fand.

#### **Carex brizoides-Molinietalia-Gesellschaft**

Zittergras-Seggen-Gesellschaft

Tab. II/12

Neben Arten der Molinio-Arrhenatheretea und Arrhenatheretalia wie *Arrhenatherum elatius* (III), *Festuca rubra* (IV), *Poa trivialis* (III) und *Alopecurus pratensis* (III) tritt in dem Zittergras-Seggen-Saum *Deschampsia caespitosa* (III) auf, so daß die Gesellschaft ranglos den Molinietalia zugeordnet wird.

Bedingt durch tonige Zwischenlager im Sandsteinkeuper kann es in ansonsten wasserdurchlässigen geologischen Schichten lokal zu Vernässungen und Wechselfeuchteerscheinungen kommen. Auf solchen tonig bis lehmigen Böden findet sich häufig die Gesellschaft der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*). Ebenso kommt sie auf mit Hangschutt überdeckten Lehrbergschichten vor. Bedingt durch die Wasserstauungen ist der F-Wert vergleichsweise hoch ( $5,7 \pm 0,7$ ). Die verhältnismäßig stickstoffarmen Böden (N-Wert  $4,4 \pm 0,8$ ) sind mäßig sauer (R-Wert  $4,6 \pm 0,7$ ). *Carex brizoides* bestimmt den Aspekt dieser artenarmen Gesellschaft (durchschnittliche Artenzahl  $24,5 \pm 6,9$ ).

*Carex brizoides*-Gesellschaften wurden als Säume bisher selten beschrieben. Lediglich auf Feldrainen in Nordost- und Ostbayern wurden vergleichbare Bestände gefunden (KNOP u. REIF 1982). Die schwer zersetzbaren Blätter der Zittergras-Segge, sowie ihr hoher Wasserverbrauch und ihre starke Wurzelkonkurrenz verhindern das Aufkommen anderer Arten (KRUEDENER u. BECKER 1941). *Carex brizoides* kommt sowohl in feuchteren Wäldern als auch in Brachestadien von Molinietalia-Wiesen vor (vergl. REIF et al. 1989, KNOP u. REIF 1982, BONEß 1985).

#### **Molinia caerulea-Molinietalia-Gesellschaft**

Pfeifengras-Gesellschaft

Tab. II/13

Neben der häufig aspektbestimmenden Molinietalia-Ordnungscharakterart *Molinia caerulea* (V) tritt als Verbandskennart *Stachys officinalis* (II) in der Pfeifengras-Gesellschaft auf. Daneben finden sich einige weitere Verbands- sowie Ordnungscharakterarten, die allerdings nur geringe Stetigkeiten erreichen. Hieraus ergibt sich die ranglose Zuordnung der *Molinia caerulea*-Gesellschaft zur Ordnung der Molinietalia. Als Klassencharakterarten sind *Festuca rubra* (III), *Poa trivialis* (III) und *Alopecurus pratensis* (III) zu nennen. Bezeichnend ist das Auftreten von einigen Säure- und Magerkeitszeigern wie *Deschampsia flexuosa* (III), *Potentilla erecta* (III), *Agrostis capillaris* (III) und *Holcus mollis* (III). *Salix aurita* ist als Naturverjüngung regelmäßig vertreten. Die Pfei-

fengras-Gesellschaft besiedelt Standorte, die denen der *Carex brizoides*-Gesellschaft recht ähnlich sind (R-Wert  $4,2 \pm 1,0$ , F-Wert  $5,6 \pm 0,6$ , N-Wert  $4,0 \pm 0,7$ ). Man findet sie überwiegend auf Böden des Sandsteinkeupers (76%). Auch hier dürften lokale tonige Zwischenlager im Sandsteinkeuper, sowie tiefer liegende tonig-lehmige Schichten des Gipskeupers für die verhältnismäßig hohe Feuchtezahl von  $5,6 \pm 0,6$  verantwortlich sein. Die Gesellschaft konnte im Norden (v. a. MTB 6727, Schillingsfürst) sowie im Süden des Untersuchungsgebietes (Sandsteinkeuper) gefunden werden.

Als ein- oder zweischürige Wiesengesellschaft wurden *Molinia caerulea*-Bestände häufig als *Molinietum caeruleae* Koch 26 beschrieben (OBERDORFER 1983). Als Saumgesellschaft allerdings fanden Pfeifengras-Bestände bisher keine Beachtung. Als Folgegesellschaft auf armen und feuchten Schlagflächen der Wälder sind Pfeifengras-Rasen bekannt (PASSARGE 1984).

#### **Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 37 em.**

Oberd. in Oberd. et al. 67

Kohldistel-Waldsäume

Tab. II/14

Bei dem Angelico-Cirsietum der Waldsäume handelt es sich um hochwüchsige, staudenreiche Bestände, die hauptsächlich durch Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) gekennzeichnet sind. Die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*) hat als Charakterart nur geringen diagnostischen Wert (OBERDORFER 1983). Im vorliegenden Aufnahmematerial ist sie mit Stetigkeit III und mit geringen Deckungswerten enthalten, so daß einige Aufnahmen nur sehr schwach charakterisiert sind. Sie stellen Fragmentbestände dar und werden aufgrund der Trennarten dem Angelico-Cirsietum angeschlossen. Der Nährstoffreichtum wird durch *Urtica dioica*, *Heraclium sphondylium*, *Geranium robertianum* und *Galium aparine* angezeigt. Einige Aufnahmen mit *Carex brizoides* zeigen den floristischen Übergang zu den *Carex brizoides*-Säumen an. Im allgemeinen werden die Bestände regelmäßig gemäht. Die Kohldistel-Säume finden sich auf quelligen oder sickernassen, undrainierten Standorten. Die hauptsächlich tonigen oder lehmigen Böden sind relativ basen- und stickstoffreich (R-Wert  $5,5 \pm 1,0$ ; N-Wert  $5,1 \pm 0,9$ ). Zu 40% werden Böden des Sandsteinkeupers (tonige Zwischenlager) besiedelt, zu 40% die des Gipskeupers und zu 15% mit sandigem Hangschutt überdeckte Lehrbergschichten. Die Kohldistel-Säume stehen, wie keine andere der vorgefundenen Saumgesellschaften, häufig in Kontakt mit erlenreichen Wäldern. Zum Freiland hin grenzen sie im allgemeinen an Wiesen, wobei sie durch einen kleinen Graben von diesen abgetrennt sind.

Das Angelico-Cirsietum ist in den Tallagen und mittleren Höhenlagen eine weit verbreitete Wiesengesellschaft (OBERDORFER 1983). In der Umgebung von Ansbach nimmt das Angelico-Cirsietum große Teile des feuchten Wirtschaftsgrünlandes ein (MESSLINGER 1987). Als Saumgesellschaft wurde das Angelico-Cirsietum bisher nicht beschrieben.

**Caricetum gracilis**  
**(Graebn. et Hiexk 31) Tx. 37**  
Schlankseggen-Ried  
Tab. II/15

Als Charakterart des *Caricetum gracilis* ist die nenngebende Schlank-Segge (*Carex gracilis*) zu nennen. Als weitere Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten treten Sumpf-Helmkraut (*Scutellaria galericulata*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) und Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) auf.

Im Untersuchungsgebiet wurde nur an einem quelligen Standort am Rande eines Fichtenforstes ein *Carex gracilis*-Waldsaum gefunden. Dem Wald sind an diesem Standort einige kleinere Erlen (*Alnus glutinosa*) vorgelagert (F-Wert 8,1), zum Freiland hin ist ein Graben angelegt. Der Standort ist relativ basen- und nährstoffreich (R-Wert 6,2; N-Wert 5,3). Die L-Zahl von 6,3 zeigt einen verhältnismäßig hohen Lichtgenuß an. Das *Caricetum gracilis* ist eine weit verbreitete Assoziation, die eine Ersatzgesellschaft von Auenwäldern darstellt (OBERDORFER 1977, ULLMANN 1977).

### 5. Gefährdung und Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume

Im Zuge der Intensivierung und Ausräumung der Landschaft erhalten Waldmäntel und -säume heute eine neue Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Daher soll im folgenden auf ihre Gefährdung und ihre Schutzwürdigkeit näher eingegangen werden.

#### 5.1 Gefährdung der Waldmäntel und -säume

Die Waldmäntel und -säume sind heute oft nur noch bruchstückartig vorhanden und floristisch verarmt, oder fehlen gänzlich. Als Ursache hierfür sind im allgemeinen anthropogene Eingriffe anzusehen. So werden sie bei der Neuordnung der landwirtschaftlichen Flächen (Flurbereinigung) und bei Anlage oder Ausbau von Verkehrswegen zerstört. Häufig wird ihnen für ihre Entwicklung zu wenig Platz eingeräumt, oder bestehende Waldmäntel und -säume werden zurückgedrängt. Vereinzelt werden Neuaufforstungen unmittelbar vor bestehenden Waldmänteln durchgeführt. Auch bei Schlag des angrenzenden Waldes wird häufig wenig Rücksicht auf den Mantel genommen. Eine Eutrophierung der Standorte findet durch Einwehen oder Einschwemmen von Düngern und Abwässern, sowie durch Lagerung organischen Abfalls statt. Hierdurch sind besonders nährstoffarme Saumgesellschaften gefährdet. Eine zu ungünstigen Zeitpunkten durchgeführte Mahd der Säume hat ebenfalls negative Auswirkungen für die staudenreichen Bestände und ihre Tierwelt. Gleiches gilt für die Herbizide und Insektizide, die aus den angrenzenden Kulturflächen eingetragen werden. Da Waldmäntel einen guten Sichtschutz bieten, wird häufig Müll in ihnen abgelagert. Für viele Kleintiere stellt dieser Müll eine tödliche Gefahr dar (STEINBRECHER u. HARTWIG 1989). Im Untersuchungsgebiet waren 33% der Waldmäntel, aber nur ein Waldsaum mit Müll belastet. Oft findet sich un-

terschiedlicher Müll in einem Mantel. In 24% der Waldmäntel wurde Plastik (große Folien, Plastiksäcke für Düngemittel u.a.), in 13% Metall (hauptsächlich Getränkedosen) und in 11% Glas (meist Flaschen und alte Glühbirnen) gefunden. Da es sich zum großen Teil um nicht abbaubare Materialien handelt, muß die Bevölkerung verstärkt auf das Müllproblem und seine Folgen hingewiesen werden. Besonders in ländlichen Gebieten besteht diesbezüglich häufig noch ein Informationsbedarf.

Viele Landwirte beseitigen Waldmäntel oder dulden ihr Aufkommen nicht, da sie nicht ganz frei von „Schädlingen“ und Krankheitsüberträgern sind. *Berberitze*, *Kreuzdorn*, aber auch *Schlehe* und *Weißdorn* sind Zwischenwirte für Krankheitserreger und Schadinsekten (vergl. ZWÖLFER et al. 1984). Viele Blattlausarten finden in den Waldmänteln ihr Sommer- oder auch Winterquartier. Daneben dienen sie „Schädlingen“ wie Kohlweißling, Maikäfer und Nacktschnecken als Nahrungs- und Eiablageplatz (HEROLD 1949). Zusätzlich beanspruchen Waldmäntel und -säume Platz und die Sträucher stehen in Wurzelkonkurrenz mit den Kulturpflanzen, so daß mit Ertragsseinbußen zu rechnen ist. Wirtschaftlich sind die Waldmäntel für die Landwirte kaum interessant, da sie als Lieferant von Brenn- und Bauholz zunehmend an Wert verlieren.

#### 5.2 Bedeutung der Waldmäntel und -säume in der Kulturlandschaft

Die Waldmäntel und -säume erfüllen in der Kulturlandschaft eine Reihe von Aufgaben. Eine abschließende Bewertung ist zur Zeit noch nicht möglich, da im Gegensatz zu Hecken erst wenige ökologische Untersuchungen vorliegen. Tierökologische Untersuchungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, wurden an Hecken häufiger vorgenommen (TISCHLER 1948, 1950, 1951, 1958, KNEITZ u. ROTTER 1977, ZWÖLFER et al. 1984, ZWÖLFER u. STECHMANN 1989), über Waldmäntel ist dagegen erst wenig bekannt.

Für die Forstwirtschaft sind gut ausgebildete Waldmäntel von Nutzen, da sie die Verwehung von Streu vermeiden, die eine Verhagerung der Böden zur Folge hätte. Weiterhin können sie, ebenso wie tief beastete Traufbäume, den Wald vor Windwurf schützen. Für die Imkerei haben die blütenreichen Waldmäntel und -säume als Bienenweide ökonomische Bedeutung. Diese sind besonders im Frühjahr und nach der Mahd für die Bienen wichtig, da hier über die ganze Vegetationsperiode hinweg Nektar angeboten wird, im Gegensatz zu der ansonsten periodisch extrem blütenarmen Agrarlandschaft. Waldmäntel und -säume bieten ebenso vielen Tieren, die in der biologischen Schädlingsbekämpfung eine wichtige Rolle spielen, einen Lebensraum (vergl. WILMANN 1980). So können Massenvermehrungen von Schädlingen, und damit extreme Kalamitäten in den Kulturflächen, abgeschwächt werden (ZWÖLFER et al. 1984).

Die Wurzelkonkurrenz der Sträucher mit den Kulturpflanzen spielt nur in einem begrenzten Bereich eine Rolle. Hier liegen bisher lediglich für Hecken Untersuchungen vor. So ist bei einer 4 m hohen Hecke in einem 6 m breiten Bereich mit



einer Ertragseinbuße um 50 % zu rechnen (vergl. MÜLLER 1989). Die Wurzelkonkurrenz nimmt mit zunehmender Entfernung von den Sträuchern ab. Ist daher zwischen Waldmantel und Kulturfläche ein Saum und, wie sehr häufig zu beobachten, ein Wirtschaftsweg vorgelagert, so wirkt sich die Wurzelkonkurrenz nur noch sehr begrenzt auf die Kulturpflanzen aus. Dieses gilt auch für den Fall, daß ein Graben zwischen den Sträuchern und dem Freiland verläuft (STEUBING 1960).

Eine Vielzahl höherer Pflanzen ist mehr oder weniger an Saumstandorte gebunden, oder hat hier ihr letztes Rückzugsgebiet gefunden. Hierzu zählen die mesophilen Arten der Trifolio-Geranie-*tea*. Ihre natürlichen Standorte werden durch die zunehmende Eutrophierung der Landschaft eingengt (vergl. RUTHSATZ 1984). Durch die immer intensiver betriebene Landwirtschaft werden die früher weit verbreiteten, mageren Wirtschaftswiesen mit ihren niederwüchsigen Arten immer seltener. Diese Wiesen-Gesellschaften finden auf Saumstandorten oder Feldrainen ebenfalls ein letztes Rückzugsgebiet (REIF u. LASTIC 1985). Ähnliches gilt für lichtliebende Waldpflanzen (z. B. *Stellaria holostea*), da unsere Wälder infolge der Aufgabe von Waldweide, Brennholznutzung sowie der Ausbreitung der Fichtenforste zunehmend dunkler werden (WILMANN 1980). Ebenso stellen bei den heute typischen dichten Nadelholz-Monokulturen die Waldmäntel, im Gegensatz zu Kahlschlägen und Schonungen, ein dauerhaftes Rückzugsgebiet für Licht- und Weichholzarten dar. Auch wenn es sich, ebenso wie bei den Straucharten, bisher nicht um botanische Seltenheiten handelt, sollten sie geschützt werden, denn sie dienen vielen Tieren (z. B. Vögel, Schmetterlingslarven) als wichtige Futterquelle (SCHWABE-BRAUN 1980).

Einige *Rubus*-Arten konnten im Untersuchungsgebiet lediglich in Waldmänteln, nicht aber in Hecken gefunden werden (vergl. REIF 1991). Ihr Vorkommen ist im Untersuchungsgebiet offenbar ausschließlich auf Waldmäntel beschränkt. Hierzu zählen *Rubus plicatus*, *Rubus radula*, *Rubus nessensis* und *Rubus schnedleri*.

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, daß Waldmäntel und -säume, trotz einiger ökonomisch negativer Aspekte, schützenswert und auch schutzbedürftig sind. Nicht zuletzt sprechen auch ästhetische Gründe (Naherholung, Tourismus) für den Erhalt der Waldmäntel und -säume (vergl. MÜLLER 1989).

Daß die Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume immer häufiger erkannt wird, zeigen die in letzter Zeit zunehmenden Bemühungen, Waldmäntel durch künstliche Anpflanzung neu zu begründen, langfristig zu sichern und zu pflegen. So wurde vom Landschaftspflegeverband Mittelfranken e. V. (Ansbach) ein Projekt zum „Aufbau reich gegliederter Waldmäntel und -säume im westlichen Mittelfranken“ initiiert, welches von der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Bonn) finanziert wird. In Anlehnung an dieses Projekt soll im folgenden auf grundsätzliche Fragen zur Anlage von Waldmänteln und -säumen eingegangen werden.

## 6. Neuanlage von Waldmänteln und -säumen

### 6.1 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Neuanlage von Waldmänteln und -säumen sollte bedacht werden, daß solche „Kunstprodukte“ sicherlich nicht einen Waldmantel oder -saum ersetzen können, der sich in vielen Jahrzehnten natürlich entwickelt hat. Erstes Ziel muß also die Erhaltung und Verbesserung der jetzt vorhandenen Waldmäntel und -säume sein, erst dann ist eine kostspielige Neuanlage sinnvoll. In einer „ausgeräumten“ Landschaft, die weder über gut ausgebildete Hecken noch Waldmäntel verfügt, ist eine Anpflanzung von Waldmänteln sinnvoll, da sich eine natürliche Besiedlung mit Sträuchern über einen sehr langen Zeitraum erstrecken kann. Eine künstliche Anpflanzung sollte unterbleiben, wenn am Waldrand bereits Sträucher vorhanden sind. Hier wird eine Besiedlung der Flächen selbständig ablaufen, sobald keine weitere Beseitigung des Strauch-Jungwuchses durchgeführt wird. Die künstliche Ansaat eines Saumes stellt nur im Notfall eine Lösung dar, denn Saatgut kann niemals die Artenkombination nachahmen, die sich im Laufe einer langjährigen Entwicklung mit den entsprechenden Sukzessionsstadien auf dem Standort einstellt. Häufig sind auch die Standorte der zukünftigen Säume anfänglich so nährstoffreich, daß Arten der typischen Saumgesellschaften (Trifolio-Geranie-*tea*) erst nach einer Aushagerung konkurrenzfähig sind. Im allgemeinen ist also die natürliche Sukzession der Flächen abzuwarten. Schon bei der Planung einer Pflanzung von Waldmänteln muß darauf geachtet werden, daß keine wertvollen bereits bestehenden Waldsäume, oder seltener Pflanzen vernichtet werden. In diesem Fall sollte auf eine Pflanzung in diesen Bereichen verzichtet werden.

### 6.2 Flächenbedarf

Da die Waldmäntel und -säume nur bei genügendem Raumangebot, in der Breite als auch in der Tiefe, ihre volle Funktion erfüllen können (WOLFF-STRAUB 1984), sollte bei der Neuanlage darauf geachtet werden, diesen Gesellschaften auch den nötigen Platz einzuräumen. Bei den sich sonst entwickelnden fragmentarischen Gesellschaften ist die Artenzahl (Tiere und Pflanzen) beträchtlich herabgesetzt (vergl. ZERBE u. ROWECK 1991).

In Mittelfranken wird deshalb in dem Pilotprojekt versucht, für die Entwicklung des Waldmantels sowie -saumes jeweils einen 10 m breiten Streifen vor dem Wald zu sichern. Zusätzlich wurden, wenn möglich, die ersten 30 m innerhalb des angrenzenden Forstes ausgelichtet und mit Lichtholzarten angereichert, so daß ein möglichst naturnaher Übergang vom Freiland bis zum Waldinneren besteht (LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND MITTELFRANKEN e. V.). Nicht in jedem Fall ist die Sicherung solcher großer Flächen durchführbar. Es sollte aber versucht werden, einen mindestens 5 m breiten Streifen für den Mantel zu sichern. RUTHSATZ (1984) hält eine Saumbreite von 1 bis 2 m unter der Prämisse für ausreichend, daß mechanische Belastungen und direkte Stoffeinträge aus angrenzenden Nutzflächen ausbleiben. Da dieses selten gewährleistet



ist, sollte für den Saum ein mindestens 5 m breiter Streifen zur Verfügung stehen. Grenzen die zu bepflanzenden Waldränder direkt an einen Acker, so kann mit Hilfe des Ackerrandstreifen-Projektes der Pufferbereich gegenüber Nährstoff- und Pestizideintrag effektiv vergrößert werden.

### 6.3 Auswahl des Pflanzenmaterials

Da auch über einen großen Zeitraum nicht mit einer Änderung des einmal gepflanzten Arteninventars zu rechnen ist, muß bei der Neuanlage von Waldmänteln besonders Wert auf die Auswahl der Arten gelegt werden (vergl. REIF u. AULIG 1990). In jedem Falle sind nur einheimische Arten zu verwenden. Ausländische oder standortfremde Arten, wie sie früher häufiger angepflanzt wurden, haben für das Ökosystem nur einen zweifelhaften Wert (vergl. REIF 1991). Da viele Arten eine starke genetische Vielfalt aufweisen, sollte autochthones Pflanzgut ausgebracht werden, wobei die Samen und Stecklinge möglichst aus der nächsten Umgebung der zu bepflanzenden Gebiete stammen sollten (REIF 1987, HELMING 1984, KÖPPEL 1979). Besonders die Rosen, Brombeeren und Weißdorne bilden eine große Zahl von lokalen Kleinarten und -rassen aus (vergl. KELLER 1931, WEBER 1972, LIPPERT 1978).

Da die Anzucht der gesammelten Früchte und Stecklinge zwei bis drei Jahre dauert, ist eine rechtzeitige Planung der Pflanzaktion nötig. Mit der Baumschule müssen Abnahmegarantien vereinbart werden. Da es, anders als bei Bäumen, bisher noch keine gesetzlichen Richtlinien für die Anzucht autochthoner Sträucher gibt, sollten die Anzuchtfelder bei der Baumschule kontrollierbar sein. Insgesamt ist bei der Verwendung von autochthonen Gehölzen mit einem finanziellen Mehraufwand von bis zu 20% zu rechnen (REIF u. AULIG 1990).

### 6.4 Erstellung der Pflanzkonzepte

Als Grundlage für die Erstellung eines Pflanzplanes ist es nicht ausreichend, sich alleine nach den Böden oder der Geologie zu orientieren, da die entsprechenden Karten, soweit überhaupt vorhanden, im allgemeinen einen zu groben Maßstab besitzen. Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von SEIBERT (1968) gibt die Gesellschaften der Wälder und nicht der Strauchformationen wieder, so daß sie zur Erstellung von Pflanzkonzepten ebenfalls nicht ausreicht. Es ist daher sinnvoll, sich an der Artenzusammensetzung und den Standortansprüchen der bereits bestehenden Mantel-, und möglichst auch Saumgesellschaften in der Umgebung zu orientieren.

Bei der Vielzahl an vorgefundenen Waldmantelgesellschaften im westlichen Mittelfranken wird deutlich, daß kein pauschaler Pflanzvorschlag für alle Standorte gemacht werden kann. Für eine standortgerechte Bepflanzung ist es vielmehr nötig, vorab eine Prüfung der jeweiligen Bodenverhältnisse und Standorteigenschaften an dem zu bepflanzenden Waldrand vorzunehmen. Mit Hilfe der vorhandenen Saumvegetation können zusätzliche Informationen über die Standortverhältnisse gewonnen werden. Ein weiteres Hilfsmittel stellt eine anhand der ELLENBERG-Zeigerwerte rekonstruierte Vergesellschaftung der vorge-

fundenen Saum- und Mantelgesellschaften dar (vergl. Übersicht 1). Die Ergebnisse dürfen allerdings nicht zu eng ausgelegt werden, da die Zeigerwerte nur empirisch ermittelte Werte darstellen. Die Vergesellschaftungen können im Freiland nicht in jedem Falle vorgefunden werden. Weiterhin ist es nicht sinnvoll, jede der Mantelgesellschaften zu pflanzen.

Weiterhin müssen die Mengenverhältnisse der einzelnen Gehölzarten in den bereits existierenden Waldmänteln bei der Erstellung eines Pflanzplanes berücksichtigt werden. Um diese zu ermitteln, ist die Berechnung der Bauwerte sinnvoll. Dieser Wert stellt eine Kombination von Stetigkeit und Deckung einer Art in einer Gesellschaft dar (vergl. WOLF 1979, DUKRA u. ACKERMANN 1991). Da Holzgewächse die Struktur der Waldmäntel bestimmen, wurde bei der Errechnung des Bauwertes die Summe aller Holzgewächse in der jeweiligen Gesellschaft auf 100% gesetzt (Übersicht 2). Die Kräuter und Moose blieben unberücksichtigt. Gleiches gilt für Forstbäume wie *Pinus sylvestris* und *Picea abies*, da sie in der potentiellen natürlichen Vegetation nicht zu erwarten sind. Durch Auf- und Abrundungen ergibt die Summe in der Übersicht 2 nicht exakt 100%.

### 6.5 Pflanzvorschläge

Häufig ist im Gelände eine Veränderung der Artenzusammensetzung innerhalb des Waldmantels in Richtung zum Wald hin festzustellen. Es finden sich lichtliebende Bäume wie *Populus tremula*, *Salix caprea* und *Quercus robur* ein. Aus diesem Grunde sollte ein Strauch- von einem Baummantel unterschieden werden. Auf basenreicheren Standorten (Übersicht 3) stellen Schlehe, Rosen und Weißdorne den Grundstock der zu pflanzenden Arten. Auf basenarmen Standorten sollten Faulbaum oder Ohrweide dominieren (Übersicht 4). Diesen strukturbestimmenden Sträuchern werden entsprechend den Standortansprüchen weitere Bäume und Sträucher beigelegt. Ziel der Pflanzungen ist es, artenreiche, aber standortgerechte Strukturen zu schaffen.

Da Bäume sehr schnell eine breite und damit schattenspendende Krone entwickeln, ist ihre Stückzahl bei der Pflanzung geringer zu halten als errechnet wurde. Da es wenig sinnvoll ist, ein Alterungsstadium der Waldmäntel nachzuahmen, wurde *Fagus sylvatica* als Schattbaumart nicht in den Pflanzplan aufgenommen. Seltener Arten werden bei der Neuanlage verstärkt berücksichtigt (z. B. *Rhamnus catharticus*, *Malus sylvestris*). Andere Arten wiederum brauchen bei einer Pflanzung nicht ausgebracht werden, da sie sich im Laufe der Zeit von alleine einstellen. Hierzu gehören Himbeeren und Brombeeren (*Rubus* div. spec.) sowie Holunder (*Sambucus racemosa* und *S. nigra*) (vergl. REIF u. AULIG 1990). Weiterhin wurden einige Gesellschaften im Pflanzplan nicht aufgeführt. So kann die *Sambucus nigra*-*Prunetalia*-Gesellschaft nicht Ziel einer ökologisch sinnvollen Pflanzung sein, da ihre Standorte künstlich eutrophiert wurden. Sie stockt auf Standorten potentieller Berberidion-Gesellschaften oder der *Prunus spinosa*-Gesellschaft. Ebenfalls wurden die niedrigwüchsigen *Rubus*-Gesellschaften (*Rubus idaeus* und *Rubus plicatus*-Ge-

sellschaft) nicht mit in den Pflanzplan aufgenommen. Sie werden sich, wenn ihnen genügend Platz eingeräumt wird, zwischen dem eigentlichen Mantel und dem Saum selbständig ansiedeln.

### 6.6 Praktische Hinweise zur Pflanzung von Waldmänteln

Bei der Pflanzung der Waldmäntel sind die Pflanzen in einem Abstand von etwa einem Meter zueinander auszubringen. Um das Überwuchern der

Sträucher mit Gräsern und Kräutern zu verhindern, hat sich das Mulchen und Ausbringen von Stroh bewährt. Der günstigste Pflanzzeitpunkt liegt im Herbst, es kann aber auch im Spätwinter gepflanzt werden. Die Grenzlinie der Pflanzung sollte, wenn möglich, nicht in einer Geraden verlaufen, sondern über Buchten verfügen, welche für die Ausbildung kleinräumig unterschiedlicher Mikroklimata wichtig sind (Abb. 5, Foto 4). Bei großer Trockenheit muß im ersten Sommer eine Bewässerung durchgeführt werden, da ansonsten

#### Übersicht 1

**Rekonstruierte Vergesellschaftung der Saum- und Mantelgesellschaften im Untersuchungsgebiet, herausgearbeitet mit Hilfe der ELLENBERG-Zeigerwerte (vergl. Anhang 1 u. 2).**

Saumgesellschaft	Mantelgesellschaft
Holcus mollis-Saum	Salix aurita-Mantel Frangula alnus-Mantel
Convolvulo arvensis- Agropyretum repentis	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Urtico-Aegopodietum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges. Sambucus nigra-Prunetalia-Ges. Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Trifolio-Agrimonetum, Subass. nach Brachypodium pinnatum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum Subass. n. Corylus avellana
Trifolio-Agrimonetum, Subass. nach Thymus pulegioides	—
Trifolio-Agrimonetum typicum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Nardus stricta-Ges.	Rubus plicatus-Mantel
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Ges.	Salix aurita-Mantel Frangula alnus-Mantel Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges.
Arrhenatheretum elatioris	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Ges. Carex brizoides-Molinieta-Ges.	Rubus plicatus-Mantel Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Molinia caerulea-Molinieta-Ges.	Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Angelico-Cirsietum oleracei	Alnus glutinosa-Ges. Rubetum idaei
Rubus plicatus-Vormantel	Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Rubetum idaei-Vormantel	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Rhamno-Cornetum typicum Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges. Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Salix aurita-Mantel

die Ausfälle bei den Sträuchern sehr groß sein können. Inwieweit eine Einzäunung gegen Wildverbiß nötig ist, hängt von dem jeweiligen Wildbesatz und dem vorhandenen Nahrungsangebot für das Wild ab (z.B. Zusammensetzung des Waldunterwuchses). Der Verbiß ist besonders an dem Übergangsbereich vom Wald zum Freiland hin groß. Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, daß häufig in reinen Fichten- oder Kiefern-Forsten keine Laubbaum-Naturverjüngung, und damit kaum Nahrung für das Wild zu finden ist.

Wird eine Einzäunung durchgeführt, so ist darauf zu achten, daß Durchlässe für das Wild gelassen werden (Abb. 5).

### 6.7 Pflege der Waldmantelpflanzungen in den ersten Jahren

Häufig ist in den ersten Jahren nach der Pflanzmaßnahme eine Pflege der Flächen nötig, um ein möglichst günstiges Aufkommen der Sträucher zu

#### Übersicht 2

Der Bauwert gibt den relativen Anteil einer Art in Prozent an, den sie am Aufbau der entsprechenden Gesellschaft hat. Hier wurden nur holzige Gewächse berücksichtigt.

Spalte-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufn. pro Gesellschaft	24	11	21	3	6	29	6	7	6	15	5
Ligustrum vulgare	11.0	.	2.2	2.4	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus torminalis	1.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corylus avellana	1.9	14.5	.	.	2.4	.	.	.	.	.	.
Lonicera caprifolium	1.9	1.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cornus sanguinea	1.9	5.6	6.5	.	7.2	.	.	.	.	.	.
Acer campestre	3.7	5.6	6.5	.	7.2	.	.	.	.	.	.
Evonymus europaeus	1.9	5.6	4.3	.	2.4	.	.	.	.	.	.
Lonicera xylostemum	1.9	3.7	2.2	2.0	2.4	.	.	.	.	.	.
Rhamnus catharticus	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus nigra	5.6	5.6	4.3	28.9	9.6	5.0	6.9	2.8	3.1	.	.
Alnus glutinosa	.	.	.	.	21.6	.	.	5.5	3.1	3.1	1.9
Prunus padus	.	.	.	.	4.8	.	.	.	.	.	.
Prunus spinosa	24.0	5.6	17.4	16.8	14.4	32.5	30.0	.	9.3	6.2	.
Rosa div. spec.	11.0	5.6	6.5	21.8	4.8	10.0	6.9	.	.	.	.
Crataegus div. spec.	11.0	5.6	15.1	7.3	4.8	10.0	6.9	.	.	.	.
Quercus robur	5.6	7.4	10.9	2.4	.	7.5	11.5	11.1	9.3	6.2	7.6
Fraxinus excelsior	.	3.7	6.5	2.4	4.8	2.5	.	2.8	.	3.1	.
Prunus avium	.	1.9	2.2	.	.	2.5	2.3	.	.	.	.
Fagus sylvatica	.	5.6	2.2	.	.	.	2.3	.	.	3.1	3.1
Carpinus betulus	5.6	5.6	2.2	.	.	5.0	.	2.8	.	.	.
Pyrus pyraster	.	.	.	7.3	.	2.5	2.3	.	3.1	.	.
Tilia cordata	.	.	2.2	.	.	2.5	.	13.9	.	.	.
Quercus petraea	3.7	.	.	.	.	2.5	.	2.8	.	.	.
Rubus idaeus	.	1.9	2.2	2.4	4.8	2.5	6.9	28.0	9.3	9.3	8.5
Frangula alnus	.	.	.	.	2.4	.	2.3	.	31.0	3.1	3.8
Salix aurita	.	.	.	.	.	.	4.6	.	3.1	28.0	13.3
Rubus div. spec.	3.7	3.7	2.2	4.8	4.8	5.0	4.6	3.4	3.1	.	.
Rubus plicatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	23.0
Populus tremula	3.7	1.9	2.2	.	.	2.5	9.3	13.9	6.2	12.4	28.3
Sorbus aucuparia	.	.	.	7.3	.	.	2.3	.	3.1	3.1	3.8
Betula pendula	.	1.9	.	.	.	2.5	.	2.8	12.4	12.4	3.8
Salix caprea	.	3.7	.	.	.	2.5	.	.	.	3.1	1.9
Sambucus racemosa	1.9	.	.	.	2.4	2.5	.	8.3	3.1	3.1	1.9
Summe [%]	101,3	100,4	99,5	98,8	100,8	100,0	99,1	98,1	99,2	99,3	100,9

- Spalte 1: Pruno-Ligustretum
- Spalte 2: Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach Corylus avellana
- Spalte 3: Rhamno-Cornetum typicum
- Spalte 4: Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft
- Spalte 5: Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft
- Spalte 6: Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft
- Spalte 7: Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Gesellschaft
- Spalte 8: Rubetum idaei
- Spalte 9: Frangula alnus-Gesellschaft
- Spalte 10: Salix aurita-Gesellschaft
- Spalte 11: Rubus plicatus-Gesellschaft

ermöglichen. Ist Mulchen nicht ausreichend und eine Bekämpfung der mit den Holzgewächsen um Licht und Raumangebot konkurrierenden Gräser und Stauden nötig, so können die Pflanzungen manuell ausgesiebt werden. Der Einsatz von Herbiziden sollte, besonders auch im Interesse der Fauna, vermieden werden. Ist eine starke Naturverjüngung von unerwünschten Bäumen und

Sträuchern festzustellen, so ist diese zu entfernen (z. B. Kiefer, Pappel, Brombeere). Damit die basitone Verzweigung der Sträucher gefördert wird, kann der neu angelegte Waldmantel erstmalig, je nach Wüchsigkeit, nach 5-10 Jahren auf Stock gesetzt werden. Später sollte die Umtriebszeit etwas verlängert werden.

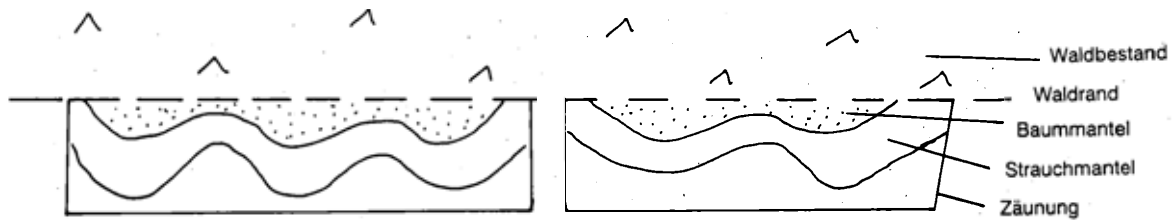


Abbildung 5

Schematische Darstellung einer Waldmantel-Pflanzung in Mittelfranken mit Zäunung (LANDSCHAFTSPFLEGE-VERBAND MITTELFRANKEN e. V.). Zur Erhöhung der Strukturvielfalt verläuft der Übergang Mantel/Freiland nicht in gerader Linie. Für das Wild, oder auch für die Holzwirtschaft, wurden Durchlässe in der Zäunung angelegt.

### Übersicht 3

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich folgende Artenkombinationen bzw. prozentuale Anteile für die Pflanzung an basenreicheren Waldrändern.

Spalte-Nr.	1		2		3		5	
	BM	SM	BM	SM	BM	SM	BM	SM
<i>Ligustrum vulgare</i>	11	10	—	—	5	6	—	—
<i>Corylus avellana</i>	—	—	15	15	—	—	5	6
<i>Viburnum opulus</i>	—	—	5	5	—	—	8	8
<i>Alnus glutinosa</i>	—	—	—	—	—	—	23	20
<i>Prunus padus</i>	—	—	—	—	—	—	8	7
<i>Frangula alnus</i>	—	—	—	—	—	—	5	7
<i>Cornus sanguinea</i>	6	10	8	10	7	11	7	9
<i>Evonymus europaeus</i>	6	10	7	10	6	10	5	6
<i>Lonicera xylosteum</i>	6	10	5	6	6	10	5	6
<i>Rhamnus catharticus</i>	6	10	5	6	6	10	—	—
<i>Prunus spinosa</i>	24	23	10	16	16	20	11	15
<i>Rosa div. spec.</i>	10	13	10	16	10	12	5	8
<i>Crataegus div. spec.</i>	10	14	10	16	15	20	5	8
<i>Sorbus torminalis</i>	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus petraea</i>	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acer campestre</i>	5	—	6	—	7	—	3	—
<i>Quercus robur</i>	2	—	5	—	7	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	—	—	2	—	4	—	1	—
<i>Prunus avium</i>	1	—	1	—	2	—	2	—
<i>Carpinus betulus</i>	4	—	4	—	4	—	2	—
<i>Pyrus pyraster</i>	1	—	1	—	1	—	1	—
<i>Tilia cordata</i>	1	—	1	—	1	—	1	—
<i>Populus tremula</i>	2	—	2	—	2	1	1	—
<i>Betula pendula</i>	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Salix caprea</i>	—	1	—	—	—	—	1	—
<i>Malus sylvestris</i>	1	—	1	—	1	—	1	—
Summe [%]	100	100	100	100	100	100	100	100

Spalte 1: Pruno-Ligustretum

Spalte 2: Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach *Corylus avellana*

Spalte 3: Rhamno-Cornetum typicum

Spalte 5: *Alnus glutinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft

BM = Baummantel

SM = Strauchmantel

### 6.8 Langfristige Pflegekonzepte für Waldmäntel und -säume

Ein Hieb der Waldmäntel sollte, je nach Wüchsigkeit, alle 10-20 Jahre durchgeführt werden, um eine Überalterung der Bestände zu verhindern. Dabei werden die Sträucher im Winterhalbjahr dicht über dem Boden abgehackt. In diesen Lichtphasen wird das Aufkommen von neuen Arten ermöglicht. Das Totholz sollte nicht an den Waldrändern zurückgelassen werden, da es zur unerwünschten Eutrophierung der Standorte führt und durch die Beschattung das Austreiben der Sträucher verhindert. Aus Rücksicht auf die Tierwelt sollten die Waldmäntel nur in Abschnitten auf den Stock gesetzt werden. Diese Bewirtschaftungsweise erhöht zusätzlich die strukturelle Vielfalt des Waldmantels. Es sollten auch die Baumarten nicht vom Hieb verschont werden, um den „Waldmantelcharakter“ zu erhalten und eine Überalterung zu verhindern. Einige Überhälter können allerdings durch Astung herausgearbeitet werden. Abgestorbene Bäume bieten vielen spezialisierten und gefährdeten Tieren einen Lebensraum, so daß sie möglichst nicht gefällt werden sollten.

Um die von den Waldmänteln ausgehende Verbuschung der Waldsäume zu verhindern, ist eine Mahd dieser Bestände im mehrjährigen Abstand (4-5 Jahre) erforderlich. Zu häufige Mahd ist allerdings zu vermeiden, da ansonsten die mehrjäh-

rigen, mahdempfindlichen Stauden verdrängt werden. Das Mahdgut sollte, zur Vermeidung der Eutrophierung, von den Flächen entfernt werden. Anfangs stark eutrophierte Bestände können in den ersten Jahren der Pflege eine häufigere Mahd erfahren, die aber immer spät im Sommer durchgeführt werden sollte (nicht vor dem 15. Juni). Der Einsatz von schweren Maschinen sollte unterbleiben, um eine Verdichtung des Bodens zu vermeiden.

### 7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Waldmäntel und Waldaußensäume im westlichen Mittelfranken pflanzensoziologisch charakterisiert und standörtlich anhand der ELLENBERG-Zeigerwerte und gemessener Oberboden-pH-Werte beschrieben. Innerhalb der Waldmantel-Gesellschaften können zwei Assoziationen des Berberidion, sowie sieben weitere Gesellschaften unterschieden werden. Dabei ist ein deutlicher Gradient von basiphilen, den Quercu-Fagetea angehörenden, zu säuretoleranten Gesellschaften der Epilobietea, bzw. des Sambuco-Salicion, zu beobachten (Tab. I).

Das Pruno-Ligustretum sowie das Rhamno-Cornetum bevorzugen basenreichere Standorte des Gipskeupers, wobei das Pruno-Ligustretum auf die klimatisch wärmeren Standorte beschränkt ist. Auf basenreichen, feuchten Standorten ist die

### Übersicht 4

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich folgende Artenkombinationen bzw. prozentualen Anteile für die Pflanzung an basenärmeren Waldrändern.

Spalte-Nr.	6		7		9		10	
	BM	SM	BM	SM	BM	SM	BM	SM
Prunus avium	3	—	3	—	—	—	—	—
Frangula alnus	—	—	5	8	41	51	16	22
Salix aurita	—	—	8	10	5	20	35	50
Prunus spinosa	30	46	35	40	10	15	6	6
Rosa div. spec.	18	25	10	18	—	—	—	—
Crataegus div. spec.	18	25	13	18	—	—	—	—
Rubus plicatus	—	—	—	—	—	—	—	5
Alnus glutinosa	—	—	—	—	3	3	3	3
Carpinus betulus	5	—	1	—	—	—	—	—
Pyrus pyraeaster	3	—	3	—	3	—	—	—
Tilia cordata	2	—	—	—	—	—	—	—
Quercus robur	7	—	7	—	7	—	5	—
Fraxinus excelsior	3	—	—	—	—	—	3	—
Populus tremula	3	2	7	3	12	4	11	5
Sorbus aucuparia	—	—	3	2	7	3	5	2
Betula pendula	3	—	2	1	12	4	11	5
Salix caprea	3	2	—	—	—	—	5	2
Malus sylvestris	2	—	—	—	—	—	—	—
Summe [%]	100	100	100	100	100	100	100	100

Spalte 6: Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft  
 Spalte 7: Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Gesellschaft  
 Spalte 9: Frangula alnus-Gesellschaft  
 Spalte 10: Salix aurita-Gesellschaft  
 BM = Baummantel  
 SM = Strauchmantel



**Foto 1**

**Prunus spinosa-Prunetalia-Waldmantel im  
Frühjahrsaspekt bei Leutershausen.**



**Foto 2**

**Salix aurita-Waldmantel entlang eines Kiefern-Forstes bei Dürnwangen.**

**Foto 3**

**Agrostis capillaris-Festuca rubra-Saum entlang eines strauchfreien Waldrandes (Birkach).**



**Foto 4**

**Durchgeführte und eingezäunte Waldmantel-Pflanzung in einem ehemaligen Acker (Nähe Birkach). Um das Aufkommen von unerwünschten Gräsern und Kräutern innerhalb der Pflanzung zu unterbinden, wurde Stroh zwischen den Sträuchern ausgebracht.**



*Alnus glutinosa*-*Prunetalia*- und auf nährstoffreichen Standorten die *Sambucus nigra*-*Prunetalia*-Gesellschaft zu finden. Die artenarme *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft ist im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet. Eine Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum* stellt den Übergang zum *Rhamno-Cornetum* oder *Pruno-Ligustretum* dar. Die *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft siedelt auf armen und sandigen Böden. Die *Frangula alnus*- und *Salix aurita*-Mantelgesellschaft besiedeln saure und frische, bzw. wechselfeuchte Böden. Auf sehr basenarmen und sandigen Standorten siedelt die *Rubus plicatus*-Mantelgesellschaft. Das *Rubetum idaei* bevorzugt frische, mäßig nährstoffreiche und saure Böden.

Bei den elf beschriebenen Saum-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes lassen sich Pionier- und stabilere Folgegesellschaften unterscheiden (Tab. II). Neben den Standorteigenschaften spielt bei der Entwicklung dieser Gesellschaften die Bewirtschaftung eine entscheidende Rolle. Als Pioniergesellschaft besiedelt die *Holcus mollis*-Gesellschaft die sauren Böden, wogegen das *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* die basenreicheren Substrate bevorzugt. Auf frischen, nährstoffreichen und schattigen Standorten findet sich das *Urtico-Aegopodietum podagrariae* als stabile Folgegesellschaft. Der Klasse *Trifolio-Geranieta* zugehörig ist auf frischen und stickstoffreichen Standorten das im Untersuchungsgebiet sehr seltene *Vicietum sylvaticae-dumetorum*. Auf basenreichen, mesophilen Standorten findet sich das *Trifolio-Agrimonietum eupatorii*. Die *Nardus stricta*-*Violion caninae*-Gesellschaft besiedelt die basen- und stickstoffärmen, und strauchfreien Standorte des Untersuchungsgebietes und ist häufig als Saum von Kiefern-Wäldern ausgebildet. Die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft stellt den Übergang von der bodensauren *Nardus stricta*-Gesellschaft zum *Arrhenatheretum elatioris* der nährstoffreicheren und gemähten Standorte dar, was sich auch in einer standörtlichen Übergangsstellung ausdrückt. An verhägerten, halbschattigen strauchfreien Waldrändern findet sich die *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft. Den *Molinieta* zugehörig ist das *Angelico-Cirsietum oleracei*, welches feuchte und basenreiche Standorte bevorzugt. Die *Molinia caerulea*- und die *Carex brizoides*-*Molinieta*-Gesellschaft haben ähnliche Standortansprüche. Sie siedeln auf sauren, nährstoffarmen und grundfeuchten Böden. Für einen quelligen, basenreichen Waldrand konnte ein *Caricetum gracilis* belegt werden.

Da es sich bei den Gesellschaften der Waldmäntel und -säume um sehr artenreiche Strukturen handelt, die eine wichtige Funktion in der Kulturlandschaft haben, sollten sie verstärkt geschützt werden. Sie spielen in der Biotopvernetzung, der biologischen Schädlingsbekämpfung, als Schutz vor Windwurf und als Bienenweide eine wichtige Rolle. Erstes Ziel des Naturschutzes sollte der Erhalt bestehender Waldmäntel und -säume sein! Erst dann sind Neuanlagen durch Pflanzungen sinnvoll. Dabei sollte autochthones Pflanzmaterial ausgebracht werden, und die zu pflanzenden Artenkombinationen müssen sich an bestehenden Waldmänteln der näheren Umgebung orientieren. Es ist darauf zu achten, daß den Struktu-

ren genügend Platz zur Entwicklung gelassen wird. Für das Untersuchungsgebiet wurden exemplarisch Pflanzpläne erstellt. Um die zu pflanzende Individuenzahl der Straucharten zu ermitteln, wurden die Bauwerte der Holzgewächse in den jeweiligen Mantelgesellschaften errechnet.

Um ein Überaltern der Waldmäntel zu verhindern ist es notwendig, sie alle 10-20 Jahre in Abschnitten auf Stock zu setzen. Zur Verhinderung einer Verbuschung der Säume ist regelmäßig, frühestens alle 2, spätestens alle 5 Jahre eine Mahd durchzuführen.

### Summary

At the fringes of forests, light-demanding woody species occur and form distinct communities. Bordering there is a transition zone where herbaceous species dominate (Abb. 4). This paper describes the phytosociology (method of Braun-Blanquet) of these shrubby and herbaceous plant communities in the western part of Mittelfranken (Bavaria).

Of the woody vegetation along the forest fringes two different associations and a total of nine communities were found. A clear gradient can be found ranging from alkaline communities (belonging to the *Quercus-Fagetea*) to acid tolerant communities which are part of the *Epilobietea* (Tab. I).

The *Pruno-Ligustretum* and the *Rhamno-Cornetum* association prefer habitats with more basic soils. The other communities can only be classified on the level of *Prunetalia*. For example, in moist sites with basic soils, the *Alnus glutinosa*-*Prunetalia*-community can be distinguished, and in nutrient rich sites, the *Sambucus nigra*-*Prunetalia*-community. The *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-community is widely distributed throughout the study area. On sites with sandy, less fertile soils the *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-community occurred itself. In addition to these shrubby communities of *Quercus-Fagetea*, there were also communities of *Sambucus-Salicion* (*Epilobietea*) present in the study area. For example the *Frangula alnus* and *Salix aurita*-community inhabit acid and moist soils. Sandy and moist acid sites of the study area are occupied by the *Rubus plicatus*-community. The *Rubetum idaei*-community prefers moist acid soils with medium nutrient supply.

The herbaceous vegetation of the forest edges reacts considerably more sensitively to disturbance and soil type than the shrubby vegetation. As a consequence, two pioneer and nine more stable communities can be described (Tab. II). In addition to the natural site characteristics, the type and intensity of agriculture or forestry influences the successional development of the vegetation.

The *Holcus mollis*-pioneer community inhabits acid substrate whereas the *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* community occupies base rich soils. The different stabilised communities establish themselves depending on site characteristics. In sites which are moist, nutrient poor and shady, the *Urtico-Aegopodietum podagrariae* community can be found. The *Vicietum sylvaticae-dumetorum* community, which is very rare in the study area, inhabits moist and nutrient rich sites. The *Trifolio-Agrimonietum eupatoria* com-



munity is found in base-rich and mesophytic sites, whereas the *Nardus stricta*-*Violinella caninae*-community inhabits shrub-free sites, which are very poor in bases and nitrogen. The latter established itself often at the edge of pine-forests. The *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-community represents a transitional stage from the *Nardus stricta*-community to *Arrhenatheretum elatioris* in more fertile sites. The *Arrhenatheretum elatioris* inhabit sites which are relatively rich in nitrogen and base and which are frequently mowed. On infertile shrub-free forest fringes, however, the *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-community is found. The *Angelico-Cirsietum oleracei* community, which belongs to the *Molinietalia*, prefers moist and base-rich habitats. The *Molinia caerulea*- and the *Carex brizoides*-*Molinietalia*-communities require similar site characteristics and both inhabit nutrient poor and moderately well drained soils. The *Caricetum gracilis* community was found in a very moist forest fringe on basic soil.

The shrubby and herbaceous communities of forest fringes have an ecological function in cultivated areas and should be more protected. They are structurally diverse and support habits for many different plant and animal species. In addition, these plant communities play an important role in biological pest control, as bee meadows, and especially in connecting separated biotops ('stepping stones'). It is now being more readily recognized that forest fringes with a shrubby vegetation zone are useful and worthy of preservation. This has led to projects where shrubs are replanted along forest fringes. For these initiatives, only autochthonous plant material should be used, and the species composition should be copied from natural forest fringes. The results described here can be used as a basis for new plantings of forest fringes in the western part of Mittelfranken (Bavaria).

In order to avoid excessive aging of forest fringes it is necessary to cut the shrubs every 10-20 years. To avoid the possibility that the shrubs will spread to areas of herbaceous vegetation, they have to be mowed every 2-5 years.

## 8. Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt all denen, die es möglich machten, diese Arbeit durchzuführen. Besonders danken möchten wir Frau L. Badewitz und Herrn P. Gerstberger für ihre Hilfe bei der Erstellung der Abbildungen und Graphiken. Den Teilnehmern des Großpraktikum 1989 des Lehrstuhls für Pflanzenökologie I sei für die Überlassung ihres Aufnahmемaterials gedankt. Für ihre Hilfe bei der Bestimmung schwer anzusprechender Arten danken wir Herrn Prof. H. E. Weber (Osnabrück, Vechta, Rubi), Herrn G. Gottschlich (Tübingen, Hieracien) und Herrn F. Mang (Hamburg, *Salix*) sowie Herrn M. Schön (Bayreuth, Moose). Unser besonderer Dank gilt auch Frau K. Kögel (Landschaftspflegeverband e.V., Ansbach) für ihre ständige Unterstützung und wertvollen Anregungen bei den Projektarbeiten.

## 9. Literaturverzeichnis

ALTENKIRCH, H. (1982): Waldränder als Lebensraum. — *Allgem. Forstz.* 37: 1463-1471

APITZSCH, M. (1963):

Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen des Altenburger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. — *Ber. Arb.-Gem. Sächs. Botaniker*, N. F. 5/5: 183-214

ASMUS, U. (1986):

Die Vegetation der Fließgewässerränder im Einzugsbereich der Regnitz. Eine pflanzen- und gesellschaftssoziologische Untersuchung zum Zustand der Ufervegetation an ausgewählten Gewässerabschnitten. — *Dissertation*. 351 S., Erlangen

BARKMAN, J. J., H. DOING u. S. Segal (1964):

Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. — *Acta Botan. Neerl.* 13: 394-419

BAULE, H. (1956):

Die Untersuchungen über Hecken im oberen Vogelsberg unter besonderer Berücksichtigung ihrer floristischen Zusammensetzung. — *Lauterbacher Sammlungen* 12: 68 S.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1964):

Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:500000. 2. Aufl. 344 S. München

—— (1964b):

Geologische Karte von Bayern 1:500000. 2. Aufl. München

BONEß, G. (1985):

Vegetationskundliche Untersuchungen im Tal der Waldnaab bei Tirschenreuth/Oberpfalz. — *Diplomarbeit* (unveröff.), 117 S. Bayreuth

BORNKAMM, R. und W. EBER (1967):

Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland — Kreis Göttingen. — *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 2: 135-160. Bad Godesberg

BRAUN-BLANQUET, J. (1964):

Pflanzensoziologie. 865 S. Wien

BRONNER, G. (1986):

Pflanzensoziologische Untersuchungen an Hecken und Waldändern der Baar. — *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.* 76: 11-85. Freiburg

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1982):

Bodetkundliche Kartieranleitung. Mitherausgeber: Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland. 331 S. Hannover

CHRISTIANSEN, W. (1941): Die Zusammensetzung der Knicks in Schleswig-Holstein. — *Die Heimat* 51 (4): 52-55

DIEKJOBST, H. (1964):

Untersuchungen zum Bestandesklima des Mittelklee-Odermennig-Saumes. — *Natur und Heimat* 24: 69-75

—— (1967):

Das wärmeliebende Schlehen-Liguster-Gebüsch (*Ligustro-Prunetum*) in der Westfälischen Bucht. — *Natur und Heimat* 27 (1): 19-25

DIERSCHKE, H. (1973):

Neue Saumgesellschaften in Südniedersachsen und Nordhessen. *Mit. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F.* 15/16: 66-85.

—— (1974a):

Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortgefälle an Waldändern. — *Scripta Geobotanica* 6: 246 S. Göttingen

—— (1974b):

Zur Syntaxonomie der Klasse *Trifolio-Geranietae*. — *Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F.* 17: 27-38

—— (1977):

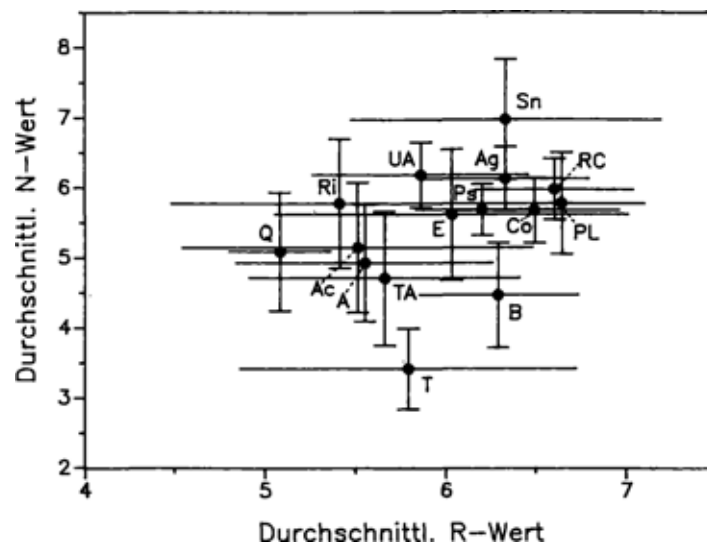
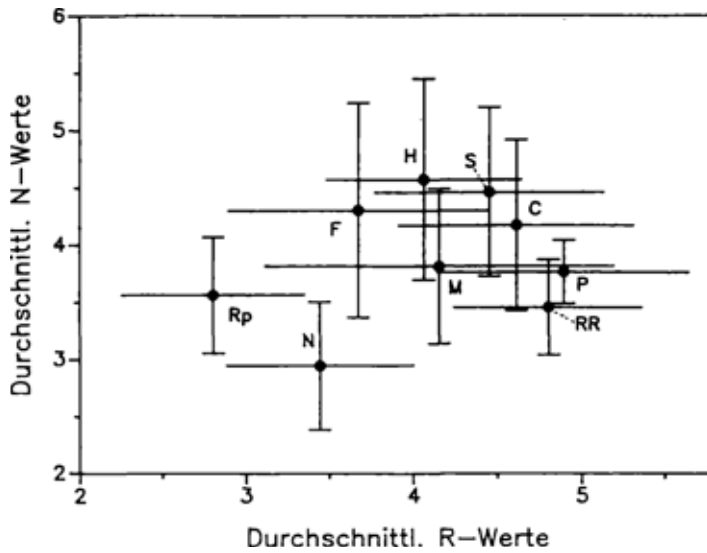
Sind die *Trifolio-Geranietae*-Gesellschaften thermophil? — *Vegetation und Klima*: 317-339. Vaduz

## Anhang 1

Gegenüberstellung der Mantel- und Saumgesellschaften der basenärmeren Standorte anhand der durchschnittlichen R- und N- Werte.

Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

PL = Pruno-Ligustretum	H = Holcus mollis-Gesellschaft
Co = Rhamno-Cornetum Subass. nach <i>Corylus avellana</i>	E = Convolvulo arvensis-Argopyretum repentis repentis
RC = Rhamno-Cornetum typicum	UA = Urtico-Aegopodietum podagrariae
Sn = Sambucus nigra-Prunetalia-Ges.	B = Trifolio-Agrimonietum eupatorii Subass. nach <i>B. pinnatum</i>
Ag = Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges.	T = Trifolio-Agrimonietum eupatorii Subass. nach <i>Thymus pulegioides</i>
Ps = Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft	TA = Trifolio-Agrimonietum eupatorii typicum
Q = Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges.	N = Nardus stricta-Violion caninae-Ges.
Ri = Rubetum idaei	RR = Rotschwengel-Rotstraußgras-Ges.
Rp = Rubus plicatus-Mantelges.	A = Arrhenatheretum elatioris
F = Frangula alnus-Mantelges.	P = Poa nemoralis-Ges.
S = Salix aurita-Mantelges.	C = Carex brizoides-Ges.
	M = Molinia caerulea-Ges.
	Ac = Angelico-Cirsietum oleracei



## Anhang 2

Gegenüberstellung der Mantel- und Saumgesellschaften der basenreicheren Standorte anhand der durchschnittlichen R- und N-Werte (verwendeten Abkürzungen siehe Anhang 1).

- (1981):  
Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygono-Trisetion). – Ber. Int. Symp. IVV, Syntaxonomie: 311-341. Vaduz
- DUKRA, W. und W. ACKERMANN (1991):  
SORT 1.6 – Ein Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen. (unveröff.). Bayreuth
- ELLENBERG, H. (1974):  
Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – *Scrip-ta Geobotanica* 9. 122 S. Göttingen
- (1983):  
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 981 S. Stuttgart
- FABER, A. (1933):  
Pflanzensoziologische Untersuchung in Süddeutschland über Waldgesellschaften in Württemberg. – *Bibliotheca Botanica* 108. 68 S. Stuttgart
- FISCHER, A. (1982):  
Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). – *Phytocoenologia* 10 (1/2): 73-256
- (1985):  
„Ruderaler Wiesen“ – Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. – *Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F.* 5: 237-248
- FLEMMING, G. (1964):  
Das Klima an Waldbestandrändern. – *Abh. Meteor. u. Hydrolog. Dienstes DDR* 9 (71). 72 S. Berlin
- FRAHM, J.-P. und W. FREY (1983):  
*Moosflora*. 522 S. Stuttgart
- FRICKHINGER, H. (1914):  
Die Pflanzen- und Bodenformationen in den Flußgebieten der Wörnitz, Eger und Sechta und der Kessel. – *Ber. Bot. Ges.* 14: 1-76
- FUGMANN, L. (1984):  
Geologie und Böden der Region 8 (Mittelfranken). – *Laufener Seminarbeiträge (ANL)* 3/84: 74-80
- GEIER, A. (1990):  
Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes, Aufbau reichgegliederter Waldländer, Wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Zoologie, Teilprojekt II, Entomofauna der Strauchschicht. (unveröff.). Ansbach
- GLAVAC, V. (1983):  
Über die Rotschwengel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ bei Kassel. – *Tüxenia* 3: 389-406
- GÖHLE, S. (1986):  
Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen Nordostbayerischer Waldmäntel. – *Diplomarbeit Universität Bayreuth*. 128 S.
- GREBE, C. und G. KÖNIG (1859):  
*Die Waldpflege*. 354 S. Gotha
- HAKES, W. (1987):  
Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. – *Diss. Botanicae* 109. 151 S. Berlin/Stuttgart
- HAUNSCHILD, H. (1966):  
Geologische Karte von Bayern 1:25000 Blatt Schillingfürst.  
Hrsg. Bayerisches Geologisches Landesamt. München
- (1980):  
Geologische Karte von Bayern 1:25000 Blatt 6828 Feuchtwangen Ost. Hrsg. Bayerisches Geologisches Landesamt. München
- HELMING, W. (1984):  
Anlage von Hecken. – *Naturschutz praktisch*. – Beiträge zum Artenschutzprogramm NW. Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr. 60
- HEROLD, W. (1949):  
Die Bedeutung der Feldhecke für landwirtschaftliche Schädlinge. – *Forschungen und Fortschritte* 9/10: 116-117
- HOFMANN, A. (1985):  
Magerrasen im Hinteren Bayerischen Wald. *Hoppea, Denkschr. Regensb.* – *Bot. Ges.* 44: 85-177
- HOHENESTER, A. (1976):  
Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7). Erläuterungen zur Vegetationskarte 1:200000. – *Mitt. d. Fränk. geogr. Ges. Bd.* 23/24: 1-70
- HÜLBUSCH, K. H. (1986):  
Die pflanzensoziologische „Spurensicherung“ zur Geschichte eines „Stücks Landschaft“ – *Landschaft und Stadt* 18: 60-72.
- HUNDT, R. (1964):  
Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – *Pflanzensoziologie Bd.* 14. 284 S. Jena
- (1980):  
Die Bergwiesen des herzynischen niederösterreichischen Waldviertels in vergleichender Betrachtung mit der Wiesenvegetation der herzynischen Mittelgebirge der DDR (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge). – *Phytocoenologia* 7: 364-391
- JAKUCS, P. (1970):  
Bemerkungen zur Saum-Mantel Frage. – *Vegetatio* 21: 29-47
- (1972):  
Dynamische Verbindungen der Wälder und Rasen. Quantitative und qualitative Untersuchungen über die synökologischen, phytözönologischen und strukturellen Verhältnisse der Waldsäume. 227 S. Budapest
- KELLER, R. (1931):  
*Synopsis rosarum spontaneorum Europae mediae*. Übersicht über die mitteleuropäischen Wildrosen mit besonderer Berücksichtigung ihrer schweizerischen Fundorte. – *Denkschr. Schweiz., Naturforsch. Ges.* 65. 796 S. Zürich
- KIENZLE, U. (1984):  
Origano-Brachypodietum und Colchico-Brachypodietum, zwei Brachwiesen-Gesellschaften im Schweizer Jura. – *Phytocoenologia* 12: 455-478
- KNAPP, R. (1963):  
Die Vegetation des Odenwaldes. 341 S. Darmstadt
- (1969):  
Änderungen in der Vegetation hessischer Gebirge in den letzten Jahrzehnten. – *Mitt. Flor.-Soz., Arb.-Gem. N. F.* 14: 274-286
- (1970):  
Beiträge zur Vegetationskunde von Hessen: I. Einige an Weißdorn (*Crataegus*) und Wildrose (*Rosa*) reiche Gebüschgesellschaften in Mittelhessen. – *Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen, N. F. Naturwiss. Abt.* 37: 119-138
- (1977):  
Die Pflanzenwelt der Rhön unter besonderer Berücksichtigung der Naturparkgebiete. 2. Aufl. 136 S. Fulda
- KNEITZ, G. und M. ROTTER (1977):  
Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehung zur umgebenden Agrarlandschaft. – *Waldhygiene* 12: 1-82
- KNOCH, K. (ed.) (1952):  
*Klimaatlas von Bayern*. Bad Kissingen
- KNOP, Ch. und A. REIF (1982):  
Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns – natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit. – *Berichte der ANL* 6: 254-278



- KÖPPEL, H. D. (1979):  
Anleitung zur Erhaltung, Neupflanzung und Pflege von Hecken. Baudepartement und Finanzdepartement des Kantons Aargau, Abteilung Raumplanung, Abteilung Landwirtschaft
- KRUEDENER, A. und A. BECKER (1941):  
Atlas standortkennzeichnender Pflanzen. Berlin
- LIPPERT, W. (1978):  
Zur Gliederung und Verbreitung der Gattung *Crataegus* in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 165-198
- LÖBLICH-ILLE, K. (1989):  
Die Grünlandvegetation der Doggertäler im Bayerischen Wald. Diplomarbeit Univ. Bayreuth. (unveröff.) 154 S. Bayreuth
- LOHMEYER, W. (1978):  
Über schutzwürdige natürliche Schlehen-Liguster-Gebüsche mit Lorbeerseidelbast und einige ihrer Kontaktgesellschaften im Mittelrheingebiet. – Natur und Landschaft 53 (9): 271-277
- MEHL, U. (1975/76):  
Die Hecken im Landkreis Rhön-Grabfeld in Abhängigkeit von der Landnutzung. – Diplomarbeit. (unveröff.) 98 S. München-Weißenstephan
- MESSLINGER, U. (1987):  
Die Pflanzengesellschaften der Gewässer- und Feuchtbiotope im Stadtgebiet von Ansbach/Mittelfranken und ihre Wertung für den Naturschutz. – Dipl. Arbeit (unveröff.) Univ. Würzburg
- MILBRADT, J. (1987):  
Beiträge zur Kenntnis nordbayerischer Heckengesellschaften. – Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth H. 2. 318 S.
- MLUF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1975):  
Der Wald in Bayern. 156 S. München
- MÜLLER, Th. (1962):  
Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguinei*. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 9: 95-140
- (1966):  
Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3: 278-475. Ludwigsburg
- MÜLLER, W.-E. (1984):  
Forstwirtschaft in der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 93-118
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971):  
Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordbayerns. – Exkursionen in Franken u. Oberpfalz. 20 S. Erlangen/Nürnberg
- MURMANN-KRISTEN, L. (1987):  
Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – Diss. Botanicae 104: 290 S. Stuttgart
- NAKOTT, J. (1983):  
Untersuchungen über die Ansprüche der Imagines von *Syrphina* (*Syrphidae*, *Diptera*) bezüglich Klima und Nahrung (Pollen). – Diplomarbeit (unveröff.) Uni. Bayreuth, Lehrstuhl Tierökol. I, 98 S.
- NEZADAL, W. (1984):  
Die Vegetation der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 74-80
- OBERDORFER, E. (1972):  
Die systematische Gliederung xerothermer Saum, Busch- und Waldgesellschaften. – Beitr. naturkundl. Forsch. SW-Deutschl. 31: 87-90
- (1977):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. 2. Aufl. 311 S. Stuttgart/New York
- (1978):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2. Aufl. 355 S. Stuttgart/New York
- (1983):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2. Aufl. 455 S. Jena
- (1990):  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. 1050 S. Stuttgart
- (1992):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche; Textband 282 S., Tabellenband 580 S.; Jena – Stuttg. – New York.
- PASSARGE, H. (1956):  
Vegetationskundliche Untersuchungen in Wäldern und Gehölzen der Elbauern. – Archiv f. Forstwesen 5: 339-358
- (1964):  
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoz. 13
- (1967):  
Über Saumgesellschaften im nordostdeutschen Flachland. – Feddes Repertorium 74: 145-158
- (1979a):  
Über vikariierende *Trifolio-Geranietea*-Gesellschaften in Mitteleuropa. – Feddes Repertorium 90 (1/2): 51-83
- (1979b):  
Über montane *Rhamno-Prunetea* im Unterharz. – Phytocoenologia 6: 352-387
- (1984):  
Mitteleuropäische Waldschlagrasen. – Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 19: 337-381
- PASSARGE, H. und G. HOFMANN (1968):  
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. – Pflanzensoziologie 16. 298 S. Jena
- PEPPLER, C. (1987):  
*Nardetalia*-Gesellschaften im Werra-Meißner-Gebiet. – Tuexenia 7: 245-265
- PETERMANN, R. und P. SEIBERT (1979):  
Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald. – Nationalpark Bayerischer Wald 4: 142 S.
- PHILIPPI, G. (1984):  
Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. – Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad. Württ. 57/58: 533-618
- PREISING, E. (1953):  
Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauchheiden (*Nardo-Callunetea*). – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 4: 112-123
- RAUSCHERT, S. (1968):  
Die xerothermen Gebüschgesellschaften Mitteldeutschlands. – Diss. Halle
- REIF, A. (1983):  
Nordbayerische Heckengesellschaften. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 41: 3-204
- (1987):  
Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 45: 227-343
- (1989):  
Die Grünlandvegetation im Weihergrund, einem Wiesental des Spessart.-Abh. naturw. Ver. Würzburg 30: 177-246.
- (1991):  
Vegetation von Hecken, Heckensäumen und Feldrainen im südwestlichen Landkreis Ansbach, Mittelfranken. – Abhandl. Naturwiss. Verein Würzburg. Im Druck

- REIF, A. und G. AULIG (1990):  
Neuanpflanzungen von Hecken im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen: Ökologische Voraussetzungen, historische Entwicklung der Pflanzkonzepte sowie Entwicklung der Vegetation gepflanzter Hecken. – Ber. d. ANL 14: 185-220
- REIF, A., Th. BAUMGARTL und I. BREITENBACH (1989):  
Die Pflanzengesellschaften zwischen Mauth und Finsterau (Hinterer Bayerischer Wald) und die Geschichte ihrer Entstehung. – Hoppea Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 47: 146-256
- REIF, A. und M. KÜPPERS (1984):  
Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. – Ber. d. ANL Beiheft 3, Teil 1. 159 S.
- REIF, A. und P.-Y. LASTIC (1985):  
Heckensäume im nordöstlichen Oberfranken. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 44: 277-324
- RIEDER, K. (1984):  
Die Landwirtschaft in der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 81-92
- ROWECK, H. (Hrsg.) (1987):  
Grünlandbrachen im Pfälzer-Wald. Pollichia-Buch 12. 626 S. Bad Dürkheim
- RUTHSATZ, B. (1984):  
Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil II: Waldsäume. Tüxenia 4: 227-249
- RUTTE, E. (1981):  
Bayerns Erdgeschichte. Der geologische Führer durch Bayern. 266 S. München
- SAUER, M. (1989):  
Die Pflanzengesellschaften des Goldbachtals bei Bebenhausen (Stadt Tübingen) im Bereich des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 64/65: 441-507. Karlsruhe
- SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (1989):  
Lehrbuch der Bodenkunde. 491 S. Stuttgart
- SCHMALE, W. (1984):  
Untersuchungen zur Floristik und Soziologie der Mittelwälder und Säume am Südostrand der Windsheimer Bucht. – Diplomarbeit. Unveröff. 114 S. Universität Erlangen
- SCHMIDT, F. (1981):  
Gebt den Weichlaubhölzern eine Chance! – Allg. Forstz. 36/1: 310-311
- SCHÖNFELDER, P. und A. BRESINSKY (1990):  
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. 752 S. Stuttgart
- SCHULZE, E.-D. et al. (1982):  
Ökologische Untersuchungen über Struktur und Funktionen der Pflanzen in Feldhecken und deren Beziehung zu angrenzenden Biotopen. Schlußbericht des Lehrstuhls Pflanzenökologie der Universität Bayreuth an das Landesamt für Umweltschutz in München. 450 S.
- SCHWABÉ-BRAUN, A. (1980):  
Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. – Urbs et Regio 18. 212 S.
- SEIBERT, P. (1968):  
Übersichtskarte der natürlichen Vegetation von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen. – Schriftenr. f. Vegetationskunde Bd. 3. 84 S. Bad Godesberg
- STEBLER, F. G. und C. SCHRÖTER (1891):  
Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen der Schweiz. – Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz. Bd. 5
- STEUBING, L. (1960):  
Wurzeluntersuchungen an Feldschutzhecken. – Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 110: 332-341
- STEINBRECHER, M. und E. HARTWIG (1989):  
Einweggetränkedosen als Kleintierfallen – untersucht im NSG „Ahrensburger Tunneltal“/Kreis Stormarn. – Seevögel, Zeitschr. Verein Jordsand 10(1): 1-4
- STÜMPFIG, G. und H. BUSSLER (1990):  
Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes, Aufbau reichgegliederter Wald-ränder, Wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Die agrarische und forstliche Nutzungsgeschichte der Projektflächen. – Manuskript. Ansbach
- THOMMES, W. (1984):  
Das Klima der Region 8 (Mittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 74-80
- TISCHLER, W. (1948):  
Biocönotische Untersuchungen an Wallhecken. – Zool. Jb. Syst. 77: 283-400
- (1950):  
Vergleichende biozönotische Untersuchungen an Wald-rand und Feldhecke. – Zool. Anz. Suppl. 45: 1000-1015
- (1951):  
Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge. – Erdkunde 5: 125-132
- (1958):  
Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Feld- und Feldgehölze. – Z. Morph. Ökol. Tiere 47: 54-114
- (1980):  
Biologie der Naturlandschaft. 253 S. Stuttgart, New York
- TRAUTMANN, W. (1966):  
Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der BRD 1:200000 Blatt Minden. – Schriftenr. f. Vegetationskunde Bd. 1. Bad Godesberg
- TÜXEN, R. (1952):  
Hecken und Gebüsche. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 50: 85-117
- (1967):  
Ausdauernde nitrophile Saumgesellschaften Mitteleuropas. – Contrib. Bot., Festschrift A: 431-453. Cluj (Rumänien).
- (1977):  
Zum Problem der Homogenität von Assoziations-Tabellen. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 18: 133-155
- ULLMANN, I. (1977):  
Die Vegetation des Südlichen Maindreiecks. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 36: 5-190
- ULLMANN, I. und E. BRUMM (1979):  
Naturschutzprobleme in Unterfranken; dargestellt am Beispiel des NSG Wurmberg-Possenberg. – Bericht der ANL 3: 76-83
- ULRICH, B. (1981):  
Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. – Zeitschr. f. Pflanzenern. u. Bodenkunde 144: 289-305
- VOGEL, F. und K. BRUNNACKER (1955):  
Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern 1500000. Hrsg. Bayerisches geologisches Landesamt. München
- VOGEL, F. (1961):  
Erläuterungen zur bodenkundlichen Übersichtskarte von Bayern 1:500000. Bayerisches Geologisches Landesamt. 168 S. München
- VOLLRATH, H. (1974):  
Flora und Vegetation des Helmberges nördlich von Straubing. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 33: 1-98. Regensburg
- WAGNER, H. (1969):  
Zur Bewertung der Waldrand- und Waldschlagarten. – Vegetatio 18: 91-103. Salzburg

- WEBER, H. E. (1967):  
Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein.  
– Mitt. d. Arb.-Gem. f. Floristik i. Schleswig-Holstein  
u. Hamburg. Bde. 15. 196 S. Kiel
- (1972):  
Die Gattung *Rubus* (Rosaceae) im nordwestlichen Europa vom Nordwestdeutschen Tiefland bis Skandinavien mit besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. – *Phanerogamarum Monographiae*. 504 S. Lehre
- (1983):  
Zeigerwerte für *Rubus*-Arten in Mitteleuropa. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 3: 359-364
- WILMANN, O. (1977):  
Vegetation des Kaiserstuhls S. 80-215. In: *Der Kaiserstuhl. Gesteine und Pflanzenwelt*. Hrsg.: Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Ludwigsburg
- (1980):  
Zur Bedeutung von Saum- und Mantelgesellschaften für Schlupfwespen. *Epharmonie*. – Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Vegetationskunde. 1979: 329-350. Rinteln
- (1984):  
Ökologische Pflanzensoziologie. Heidelberg. 372 S.
- WINSKI, A. (1983):  
Die Waldgesellschaften der Ortenau und ihre Randstrukturen. – Ber. Naturf. Ges. Freib. i. Br. 73: 77-137
- WITTIG, R. (1976):  
Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht. – Abhandl. aus d. Landesmuseum f. Naturk. zu Münster i. Westfalen 3: 78 S.
- (1979):  
Probleme der Aufnahme und synsystematischen Einordnung großflächiger Saumgesellschaften und breiter, dichter Hecken, dargestellt am Beispiel der *Artemisia*- und *Prunetalia*-Gesellschaften. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 21: 145-150
- WOLF, G. (1979):  
Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – *Schr. Reihe Vege.kunde* 13: 117 S.
- WOLFF-STRAUB, R. (1984):  
Saumbiotop. Charakteristik, Bedeutung, Gefährdung, Schutz. – Mitt. d. LÖLF 9 (1): 33-36
- ZERBE, S. und H. ROWECK (1991):  
Waldränder in der Kulturlandschaft. Vegetationskundliche Studien im Oberen Gäu (Baden-Württemberg) mit Pflegevorschlägen. – *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 5: 186-191
- ZWÖLFER, H., G. BAUER und G. HEUSINGER (1984):  
Die tierökologische Bedeutung von Hecken = ökologische Funktionsanalyse von Hecken und Flurgehölzen. – Ber. d. ANL Beiheft 3, Teil II

**Anschrift der Autoren:**

Dipl. Biol. Elke Richert  
Lehrstuhl Pflanzenökologie I  
Postfach 101251  
8580 Bayreuth

Prof. Dr. Albert Reif  
Standorts- und Vegetationskunde  
Waldbauinstitut  
Bertoldstr. 17  
7800 Freiburg i. Br.

# Untersuchungen der Fischbestände im Bereich der Isarstaustufe Landau

Roland Gerstmeier

## 1. Einleitung

Als unberührter Alpenfluß kann die Isar nur noch stellenweise im Quellbereich bezeichnet werden. Ihre Nutzung als Energiequelle und die Hochwasserfreilegung weiter Talbereiche veränderten den Wildfluß-Charakter einschneidend. An den Voraussetzungen für die ursprüngliche Gestalt von Alpenflüssen, nämlich hohe Abflüsse und große Geschiebemengen, hat sich im Gebirge grundsätzlich nichts geändert. Während jedoch die Abflüsse zumindest in den Hochwassern nahezu unverändert blieben, wird das Geschiebe in Rückhaltebecken und Kraftwerksanlagen zurückgehalten. Dies hat eine rasche und kräftige Eintiefung des Flußbettes zur Folge, welches zu den bekannten Folgeerscheinungen wie Grundwasserentzug, Einsturz der Ufer sowie Veränderungen von Flora und Fauna, bis hin zur Selbstzerstörung des Flusses führt (KARL et al. 1977).

Der Wasserkraftausbau verhinderte die Eintiefung innerhalb der jeweiligen Stauhaltungen. Mit der Errichtung der Stützkraftstufe Landau und weiterer Staustufen bis zur Mündung, begann die Verwirklichung eines Ausbaukonzeptes, deren Ziel eine dauerhafte Sicherung des Flusses und seiner Auen ist. Durch den Bau der Stützkraftstufe Landau (Fertigstellung 1984) entstand ein rund 6 km langer, bis zu 400 m breiter Stausee, der eine Aufstauung der Isar um etwa 6,5 m zur Folge hatte. Im direkten Bereich dieses Stausees wurden landschaftspflegerische und ökologische Ausgleichsmaßnahmen vorgenommen, die vor allem in der Neuschaffung ökologisch wertvoller Weichholzauen, Flachwasserzonen und Röhrichten resultierten.

Während diese Pflegemaßnahmen im terrestrischen und semi-aquatischen Bereich eine z.T. erfreuliche Artenvielfalt zur Folge hatten, war die Gesamtsituation für die aquatischen Bereiche – und damit für die Fische – eher skeptisch zu beurteilen. Inwieweit nun diese neu geschaffenen Lebensräume von den Fischen angenommen werden, galt in dieser von 1985 bis 1990 dauernden Untersuchung zu klären. Hauptziel dieser Langzeituntersuchung ist also eine Erfassung des Artenbestandes und eine Beobachtung der Bestandsentwicklung. Besonders interessant ist ein Vergleich der Biotop-Gestaltungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Attraktivität für die Fische.

## 2. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

### 2.1 Allgemeines

Strukturell gesehen kann die Isar oberhalb der Stützkraftstufe Landau (Foto 1) bis zur Mamminger Brücke als „Laufstausee“ vom „Verlandungstyp“ charakterisiert werden. Aus fischereibiologischer Sicht handelt es sich um eine mehr oder weniger typische „Brachsenregion“: Tiefe Stromrinne mit weichem, schlammigem Grund, deren Wasser im Sommer trüb und sauerstoffarm ist.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von Fluß-km 31,9 bis 36,4, d.h. von der Staumauer bis fast zur Mamminger Brücke (Abb. 1). In die Fließstrecke sind mehrere Inseln unterschiedlicher Größe, Verbauung und verschiedenartigem Bewuchs eingestreut. Gleich unterhalb der Mamminger Brücke befindet sich linksseitig ein langgestreckter Altarm (Altwasser am Gänsmühlbach), der nur einen Zugang zur Isar besitzt. Während die folgende linksseitige Uferstrecke mehr oder weniger durch Buchten und kleine Inseln strukturiert ist, ist die rechtsseitige Uferlinie nahezu ununterbrochen und fast vollständig mit Gitterpflaster verbaut. Ein ausgedehnter Altwasserbereich mit zwei Zugängen zur Isar liegt unterhalb Benkhausen.

Durch die Errichtung der Stützkraftstufe ist ein relativ konstanter Wasserstand auch bei unterschiedlicher Wasserführung gewährleistet. Dieser schwankt am Pegel Mammung um nur wenige cm um den Wert 344,20 cm. Die Wassertiefe vor der Staumauer beträgt ca. 8 m, im Bereich unterhalb der Mamminger Brücke ca. 3-4 m. Die Strömungsgeschwindigkeit ist mit 0,6 m/sec außerordentlich gering. Limnologische Daten sind Tab. 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

### Limnologische Daten

Temperatur  
(Ø während der Juni-Befischungen): 20 °C  
Leitfähigkeit: 370 - 530 µS/cm  
pH: 7.6 - 8.4  
Sauerstoff: 5.1 - 13.0 mg/l  
BSB<sub>5</sub>, gesamt: 2.0 - 7.3 mg/l  
Strömungsgeschwindigkeit: 0.6 m/s  
Ø Sichttiefe: 1 m

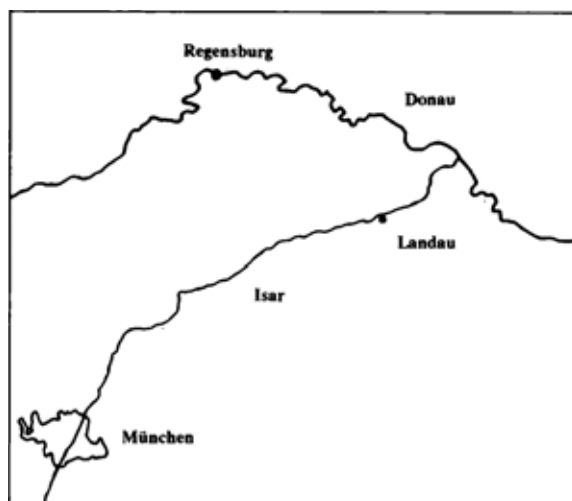


Abbildung 1

Lage des Untersuchungsgebietes bei Landau.

## 2. Die Fangstrecken

Die Auswahl der einzelnen Fangstrecken (Abb. 2) erfolgte nach dem Gesichtspunkt, möglichst alle aquatischen Strukturbereiche zu erfassen. Dies sind, beginnend an der Staustufe:

- 1b = Unbepflanztes Gitterpflaster; Streckenlänge: 300 m
- 1 = Insel innen, lehmiges Steilufer; Streckenlänge: 370 m
- 1a = Insel außen, lehmiges (bis kiesiges) Flachufer; Streckenlänge: 400 m
- I = Bepflanzte Uferstrecke, mit Buchten und kleinen Inseln strukturiert; Streckenlänge: 900 m
- 2 = Kleine Insel in Flußmitte bei Fluß-km 33 mit Grobsteinvorschüttung; Streckenlänge: 350 m
- 3 = Altwasserbiotop vor Benkhausen; Streckenlänge: 2150 m
- 4 = Kleine Insel bei Fluß-km 34 mit Grobsteinvorschüttung; Streckenlänge: 150 m
- 5 = Inselgruppe mit Grobsteinvorschüttung; Streckenlänge: 300 m
- 6 = Langgestreckte Insel bei Fluß-km 35,5 mit Grobsteinvorschüttung; Streckenlänge: 500 m
- 7 = Zwei kleine Inseln bei Fluß-km 36 mit Grobsteinvorschüttung; Streckenlänge: 230 m
- 8 = Seitenarm (Altwasserbiotop) am Gämsmühlbach; Streckenlänge: 1450 m

## 3. Methodik

Als Elektrofischfängergerät wurde ein VW-Aggregat (Antrieb 30 PS) mit einer Nennleistung von 12 kW verwendet (Gleichstrom 750 V, 15 A). Im Verlauf vieler Bestandsuntersuchungen in verschiedensten Gewässern hat sich herausgestellt, daß die qualitative Zusammensetzung eines Fischbestandes, wie sie mit Hilfe der Elektrofischerei festgestellt wurde, weitgehend den Ergebnissen einer vielseitigen Gerätefischerei entspricht (JANISCH 1980). An eine gleich umfassende Befischung mit Stell- und Zugnetzen, Reusen und anderen herkömmlichen Geräten der Berufsfischerei war aus Gründen des Material-, Zeit- und Arbeitsaufwandes von vorneherein nicht zu denken gewesen. Darüber hinaus hat die Elektrofischerei den Vorteil, weniger selektiv zu sein, als die an bestimmte Maschenweiten gebundenen sonstigen Fischereigeräte. Trotzdem wird mit einem Elektrofischgerät nur ein Teil des Bestandes erfaßt. Jedes Elektrofischgerät hat eine größere Scheuch- als Fangwirkung (BUHSE 1972). Der interessierende Fangbereich richtet sich im gleichen Gewässer nach der Stärke des Gerätes und nach Faktoren, die die Leitfähigkeit des Stromes beeinflussen. Sind Methodik und Leitfähigkeit des Wassers konstant, müssen bei gleichem Gerät auch die Scheuch- und Fangbereiche konstant sein. Angesprochen wird dann das gesamte Fischkapital im Wirkungsbereich der Anode; dieser beträgt etwa 3-4 m. Somit ist der praktische Anwendungsbereich der Elektrofischerei auf den unmittelbaren Uferbereich bis ca. 1,5 m Wassertiefe beschränkt. Deshalb werden bestimmte Fischarten, wie Barbe, Nase, Zobel und Nerfling, aber z.T. auch Brachsen (vor allem ältere), nur in geringem Maße erreicht. Der Scheuchfaktor hängt vom Lärm des Aggregates,

dem äußeren elektrischen Feld, Bewegungen und Stimmen der Fänger und weiteren Faktoren ab. Es kann bei dieser Untersuchung allerdings davon ausgegangen werden, daß der Scheuchfaktor für alle gewählten Fangstellen etwa gleich groß war. Bei der Befischung stand eine Zille mit etwa 6 m Länge (Foto 3) zur Verfügung, die ausreichend Platz für Gerät und Personal bot. Der Zeitbedarf zur Befischung einer Strecke definierter Länge richtete sich in erster Linie nach der vorhandenen Fischmenge.

Die erbeuteten Fische wurden unter größtmöglicher Schonung untersucht und wieder zurückgesetzt. Im einzelnen wurden bestimmt:

- Fischart (nach Feldmethode)
- Gesamtlänge
- Gewicht
- Alter (sofern es nach der Schuppenmethode möglich war).

An folgenden Terminen wurden in den Jahren 1985 bis 1990 Elektrobefischungen durchgeführt: 21.-22.10.1985, 23.-25.6.1986, 22.-23.9.1986, 30.6.-1.7.1987, 29.-30.6.1988, 29.6.1989 und 27.6.1990

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Artenliste

Die Auflistung der Fischarten erfolgt nach der Reihenfolge ihrer ungefähren Häufigkeit. Als zusätzliches (vor allem für den Naturschutz wichtiges) Bewertungskriterium wurde der Gefährdungsgrad anhand der "Roten Liste BRD" angegeben.

Rotaugen ( <i>Rutilus rutilus</i> )	+++
Laube ( <i>Alburnus alburnus</i> )	+++
Rotfeder ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	+++ 3
Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )	+++
Schleie ( <i>Tinca tinca</i> )	+++
Brachsen ( <i>Abramis brama</i> )	+++
Aitel ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	+++
Hecht ( <i>Esox lucius</i> )	++
Flußbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> )	++
Hasel ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	++
Karpfen ( <i>Cyprinus carpio</i> )	++
Nerfling ( <i>Leuciscus idus</i> )	++ 2
Barbe ( <i>Barbus barbus</i> )	++ 2
Güster ( <i>Blicca bjoerkna</i> )	++
Gründling ( <i>Gobio gobio</i> )	++
Karassche ( <i>Carassius carassius</i> )	+ 3
Zander ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	+
Silberkarassche ( <i>Carassius auratus gibelio</i> )	+
Nase ( <i>Chondrostoma nasus</i> )	+ 2
Schied ( <i>Aspius aspius</i> )	+ 2
Kaulbarsch ( <i>Gymnocephalus cernua</i> )	+ 3
Bitterling ( <i>Rhodeus sericeus amarus</i> )	+ 2

+++ = recht häufig / ++ = häufig / + = selten, Einzelexemplar


Gefährdungsgrad nach Rote Liste BRD:

2 = Stark gefährdet / 3 = gefährdet.

### 4.2 Artenzusammensetzung an den einzelnen Fangstellen

Tab. 2 zeigt die Artenzusammensetzung der Fische an den einzelnen Fangstellen für den Untersuchungszeitraum 1985 bis 1990. 1985 wurden nur



**FLIEßRICHTUNG** 

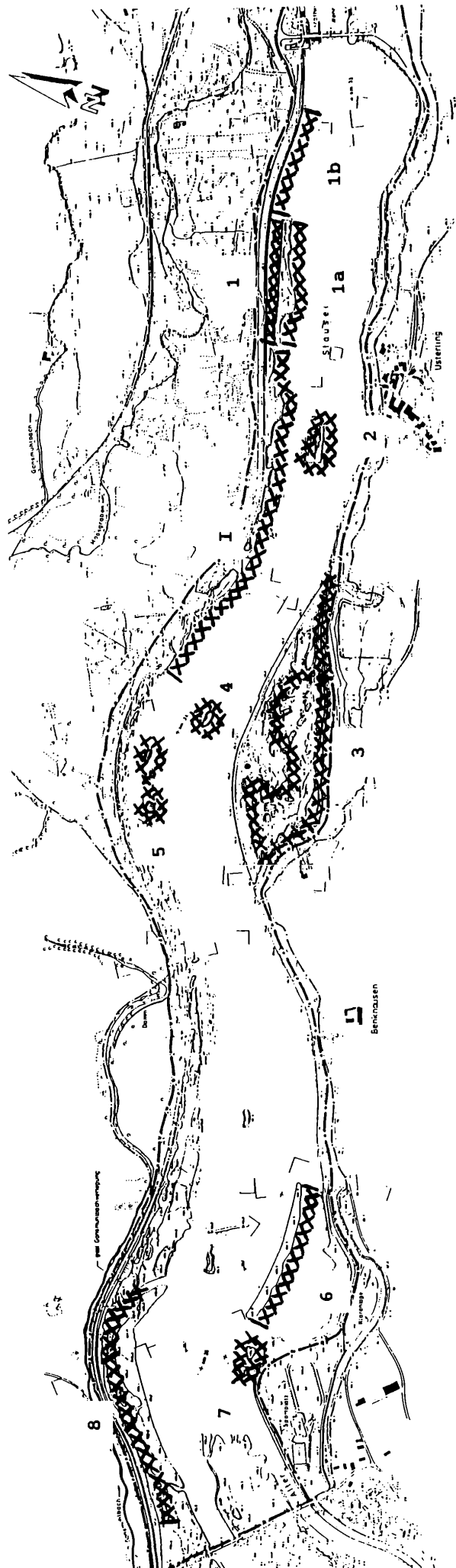


Abbildung 2  
Lage der Fangstrecken.



**Foto 1**

Teilansicht des Untersuchungsgebietes. (Foto: v. Verfasser)



**Foto 2**

Altwasserbiotop am Gänsmühlbach. (Foto: v. Verfasser)



**Foto 3**

Elektrofischen in der Holzzille. (Foto: v. Verfasser)

die Fangstellen 1, 3, 4, 5 und 8 befischt, die anderen Fangstellen kamen erst 1986 hinzu.

**Tabelle 2**

**Artenzusammensetzung an den einzelnen Fangstellen.**

	1b	1	1a	I	2	3	4	5	6	7	8
Aal	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Aitel		+	+	+	+		+	+	+	+	
Barbe		+		+			+		+		+
Barsch	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bitterling											+
Brachsen		+	+	+		+		+			+
Gründling				+		+			+	+	+
Günster						+					+
Hasel		+	+	+	+			+	+	+	+
Hecht	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Karause						+					+
Karpfen				+		+					+
Kaulbarsch					+		+				
Laube	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nase								+	+		
Nerfling	+	+	+	+	+	+		+		+	+
Rotaugen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rotfeder	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schied						+					+
Schleie	+	+		+	+	+		+	+	+	+
Silberkarause						+					+
Zander						+	+				+
Artenzahl	8	12	9	14	11	16	9	12	12	11	19

Über den gesamten Untersuchungszeitraum gerechnet, ist Fangstelle 8 (Seitenarm am Gänsmühlbach) mit 19 Arten die artenreichste Fangstelle, gefolgt von Fangstelle 3 (Altwasserbiotop vor Benkhausen) mit 16 Arten und Fangstelle I (Bepflanzte Uferstrecke) mit 14 Arten. Am wenigsten Arten (8) konnten an Fangstelle 1b (Unbepflanztes Gitterpflaster) nachgewiesen werden. Betrachtet man die Artenzusammensetzung in den einzelnen Jahren, so verändert sich das Bild etwas zugunsten der Fangstelle 3 (Abb. 3): 1986 konnten an allen drei Fangstellen (I, 3, 8) jeweils 13 Arten gefangen werden, die Artenzahlen nehmen dann bis 1988 ab, steigen 1989 wieder leicht an, um 1990 nochmals deutlich abzusinken. Dabei weist die Fangstelle 3 in den letzten beiden Jahren (1989, 1990) höhere Artenzahlen als Fangstelle 8 auf. Aal, Barsch, Brachsen, Hecht, Karpfen, Laube, Rotaugen, Rotfeder, Schleie und in geringen Stückzahlen der Zander,

gehören zum beständigen Arteninventar der Fangstellen 3 und 8. Zum direkten Vergleich einzelner Fangstrecken siehe Punkt 5.

### 4.3. Einheitsfänge

Der Einheitsfang ist hier als Fang pro 100 m befischte Strecke definiert, wobei der Bezugswert die Anzahl oder das Gesamtgewicht der gefangenen Fische ist. Er stellt im allgemeinen ein relatives Maß für die Bestandsdichte in einem Gewässer dar (BÜCKMANN 1963, GULLAND 1969, YOUNGS & ROBSON 1978). Die Einheitsfänge ermöglichen einen direkten Vergleich der einzelnen Fangstellen und spiegeln das Bestandsspektrum für die Jahre 1985 bis 1990 wider. 1985 fand die Befischung im Oktober statt, 1986 wurde im Juni und September gefischt, in den Jahren 1987 bis 1990 liegen die Termine immer Ende Juni. Berücksichtigt wurden nur diejenigen Fischarten, von denen ausreichend Angaben zu Anzahl und Fanggewicht vorlagen. Das Gesamtgewicht einzelner Fischarten wurde nicht bei allen Terminen erhoben, so daß auf die gewichtsbezogene Darstellung z.T. verzichtet wurde. Die meist sehr häufig vorkommenden Rotaugen, Lauben und Rotfedern werden nur erwähnt.

#### 4.3.1 Fangstelle 1 (Abb. 4)

Nur zum ersten Befischungstermin (Oktober 1985) dominiert der Aal. Ab Herbst 1986 bis einschließlich 1989 konnten dann keine Aale mehr nachgewiesen werden, ein einzelner Aal fand sich erstmals wieder 1990 ein. Sowohl anzahl- als auch gewichtsbezogen nimmt der Hecht die zweite Position ein; Aitel und Barsch spielen im Vorkommen der Fangstelle 1 eher eine untergeordnete Rolle.

#### 4.3.2 Fangstelle 1a (Abb. 5)

Lediglich Aitel und Nerfling erreichen an der Außenseite der Insel bemerkenswerte Zahlen. Gewichtsbezogen dominiert der Aitel, mit Ausnahme von 1990, wo er geringfügig vom Nerfling übertroffen wird. Der Fischbestand erscheint über den beobachteten Zeitraum von 6 Jahren relativ ausgeglichen, allerdings fehlt der Aitel in den Jahren 1985 und 1987, während der Nerfling 1985, im Herbst 1986 sowie 1988 und 1989 nicht gefangen werden konnte.

#### 4.3.3 Fangstelle 1b (Abb. 6)

Mit relativer Beständigkeit trat an Fangstelle 1b nur die Schleie auf; der Nerfling konnte außer 1987 und 1988 nicht verzeichnet werden.

#### 4.3.4 Fangstelle I (Abb. 7)

Fangstelle I beherbergt eine ganze Reihe verschiedener Fischarten, welche in geringer Anzahl mehr oder weniger auch im gesamten Untersuchungszeitraum vertreten sind. Dies gilt vor allem für die häufigen Rotaugen; Rotfeder und Hasel kommen lediglich vereinzelt vor. Für vergleichende Berechnungen konnten allerdings nur Aitel, Brachsen und Laube herangezogen werden. Zahlenmäßig dominieren Aitel und Laube, wobei 1986 und 1987 am meisten Lauben gefangen wurden. 1990 konnten Lauben nur noch vereinzelt nachgewiesen werden; Brachsen traten nicht mehr auf.





**Foto 4**

**Der Brachsen, die Leitfischart der Brachsenregion.**

(Foto: Archiv Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg)



**Foto 5**

**Die Laube laicht an flachen, steinigen oder kiesigen Stellen.**

(Foto: Archiv Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg)

#### 4.3.5 Fangstelle 2 (Abb. 8, 9)

Die Inseln mit Grobsteinvorschüttung (Fangstellen 2, 4-7) sind das Hauptjagdrevier des Aales, der gewichtsbezogen eindeutig über dem Barsch dominiert und über den gesamten Untersuchungszeitraum recht konstant vertreten ist. Abgesehen von September 1986 und 1987 sind auch die Individuenzahlen eindeutig höher als beim Barsch. Während der Aitel in den Jahren 1986 bis 1989 recht gut vertreten war (1989 sogar dominant), konnte er 1990 nicht nachgewiesen werden.

#### 4.3.6 Fangstelle 3 (Abb. 10, 11)

Das Altwasserbiotop vor Benkhausen ist mit 16 Arten die zweit-artenreichste Fangstelle. Sehr stark vertreten sind Rotauge und Laube. Der Rotfeder-Bestand unterliegt ab September 1986 stärkeren Schwankungen, wobei insgesamt gesehen eher eine abnehmende Tendenz zu verzeichnen ist. Silberkarausche und Zander treten nur selten und vereinzelt auf. Von den 6 in die Berechnungen einbezogenen Fischarten dominierten 1985 und 1986 die Schleie vor Hecht, Barsch und Aal in den Individuenzahlen. Ab 1987 wird dieses Bild vom Karpfen geprägt, sowohl anzahl- als auch gewichtsbezogen (bei der Darstellung der Fanggewichte ist die logarithmische Skala zu berücksichtigen!). Mit leicht abnehmender Tendenz (von 1985 bis 1987) rangiert die Schleie an zweiter Stelle. Ab 1987 bleibt der Bestand der Schleie auf nahezu gleichem Niveau. Recht gut vertreten sind auch Hecht, Brachsen, Barsch und Aal. Während der Brachsenbestand ab 1986 eine stete Zunahme erfuhr, nahm die Hecht-

population geringfügig ab. Im Prinzip spiegelt sich das gleiche Bild bei Betrachtung der gewichtsbezogenen Einheitsfänge wider. Der Karpfen dominiert in der Biomasse vor Schleie, Brachsen, Hecht und Aal, wobei ab 1988 keine Aalgewichte mehr aufgenommen wurden.

#### 4.3.7 Fangstelle 4 (Abb. 12)

Aal und Barsch beherrschen den Fischbestand von Fangstelle 4; der Aal mit schwankenden Individuenzahlen, der Barsch ab 1986 mit abnehmender Tendenz (kein Nachweis für 1989).

#### 4.3.8 Fangstelle 6 (Abb. 13)

In den ersten Untersuchungsjahren ist der Aal noch recht gut vertreten, bereits ab September 1986 ist aber eine kontinuierliche Abnahme der Fangzahlen festzustellen. Das gleiche gilt für Aitel und Barsch (beim Barsch kein Nachweis für 1988).

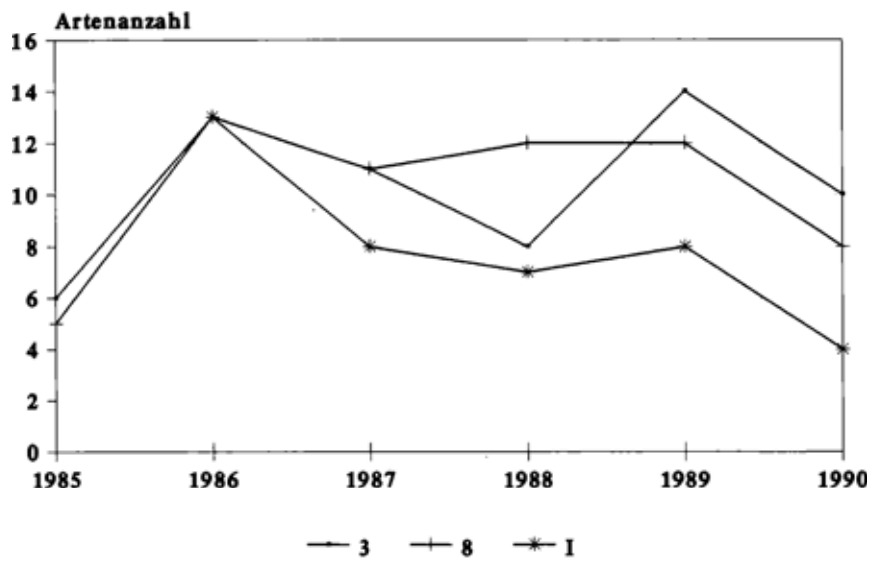
#### 4.3.9 Fangstelle 7 (Abb. 14)

Ebenfalls ein Aalrevier, in dem sich als weitere, nennenswerte Fischart der Aitel gut behauptet. Nach den guten Werten von 1986 erfolgte 1987 ein Einbruch der Individuenzahl; bis 1989 stiegen dann wieder die Aitelzahlen, um 1990 erneut leicht abzufallen.

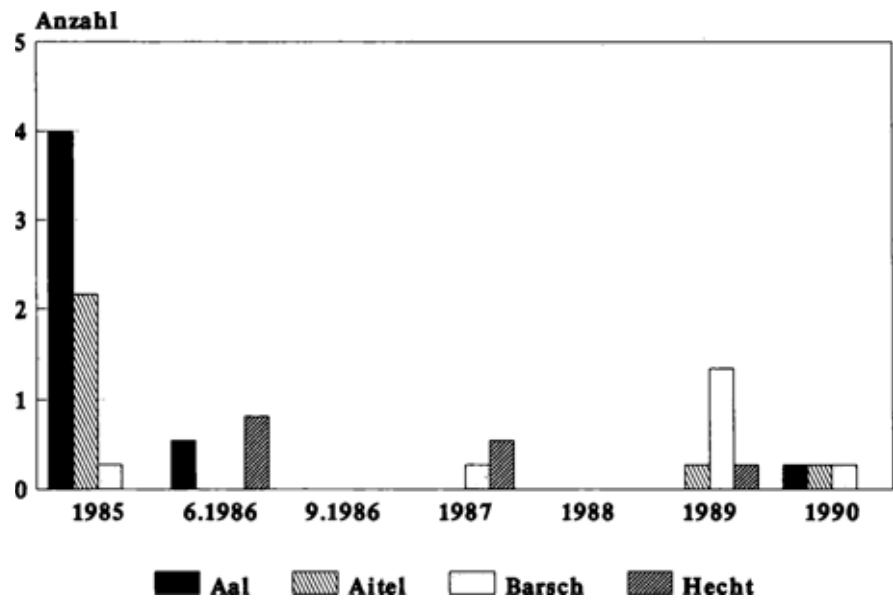
#### 4.3.10 Fangstelle 8 (Abb. 15)

Auch wenn der Seitenarm (Altwasserbiotop) am Gänsmühlbach mit 19 Arten die artenreichste

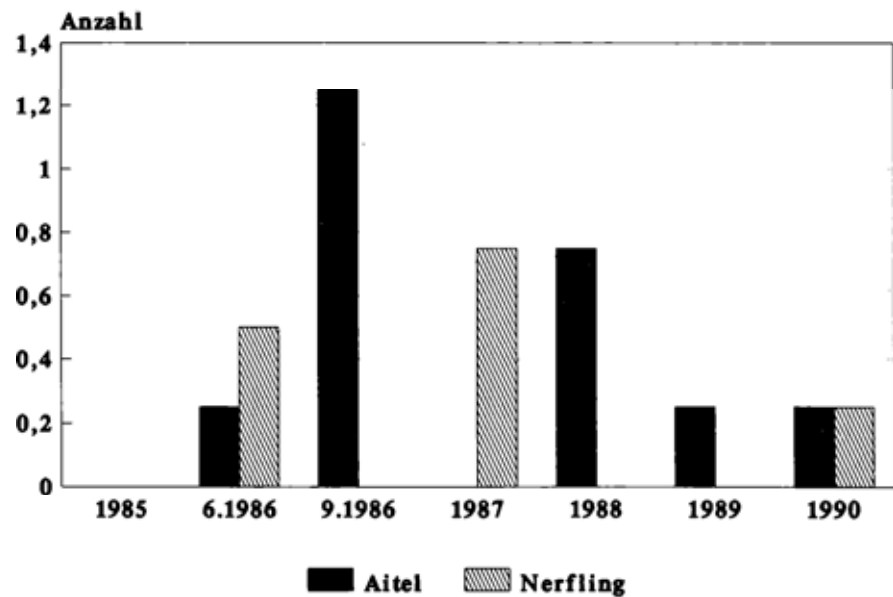
(Fortsetzung des Textes S. 177)



**Abbildung 3**  
Artenzahl der Fangstellen 3, 8, und I.



**Abbildung 4**  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 1.



**Abbildung 5**  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 1a.



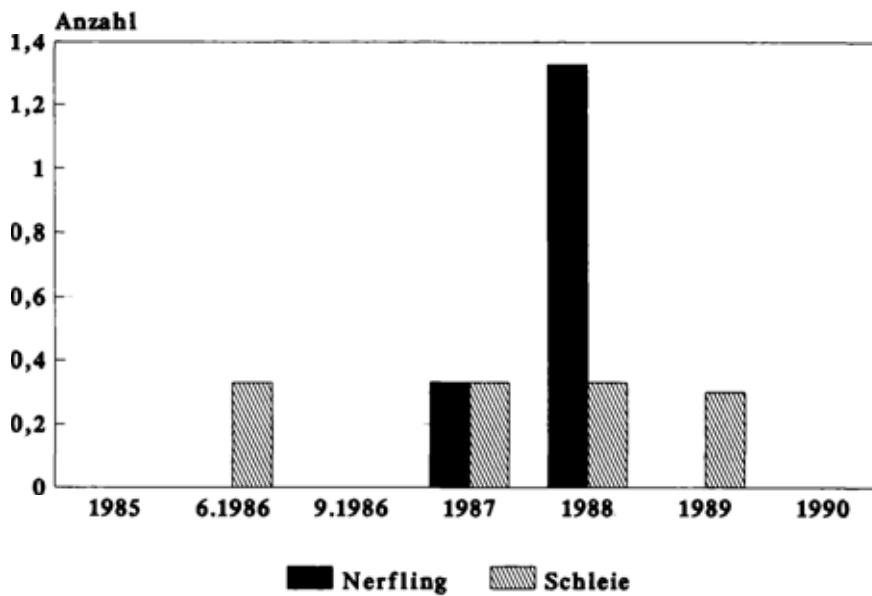


Abbildung 6

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 1b.

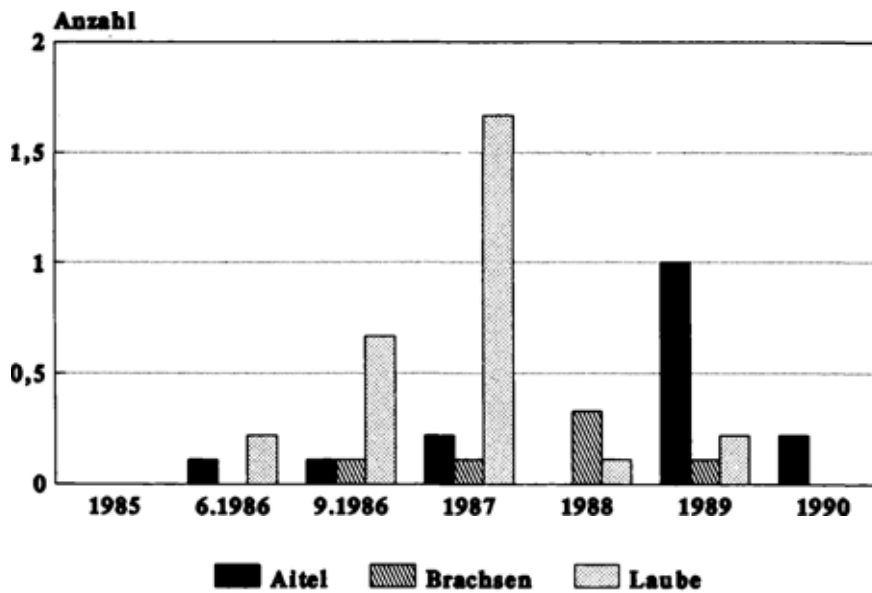


Abbildung 7

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 1.

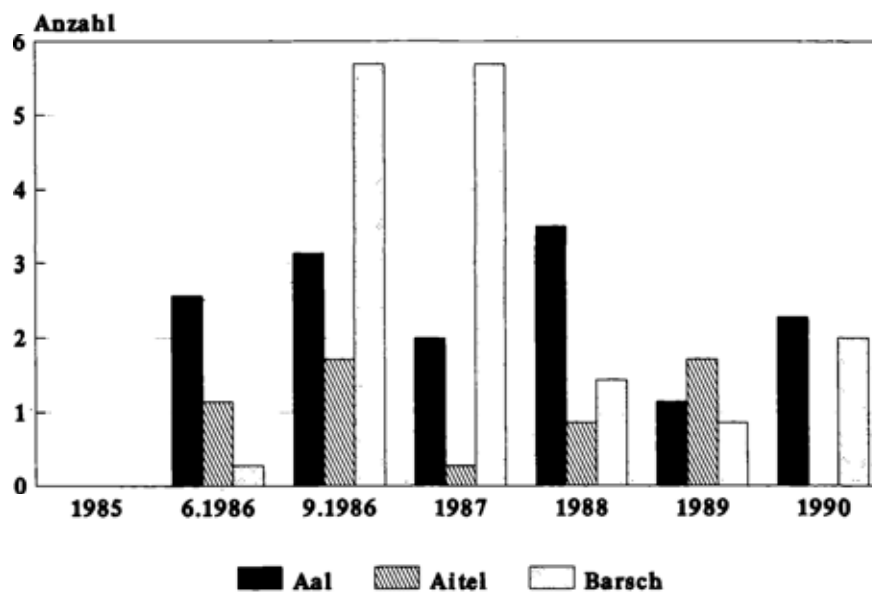


Abbildung 8

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 2.

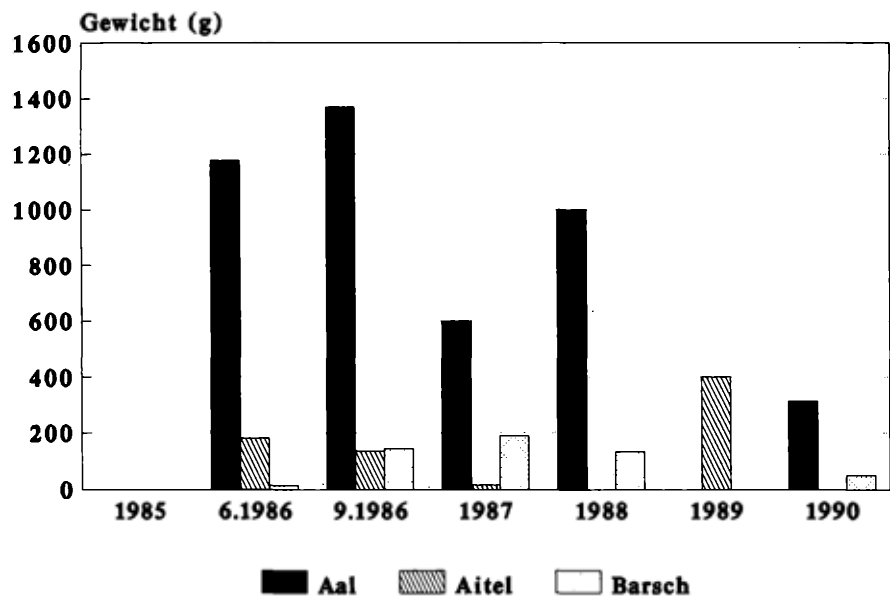


Abbildung 9  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 2.

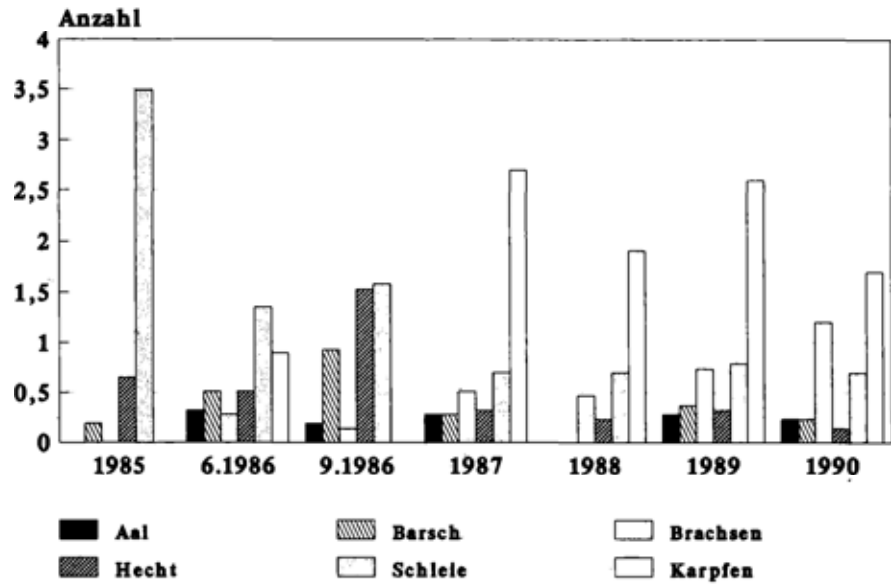


Abbildung 10  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 3.

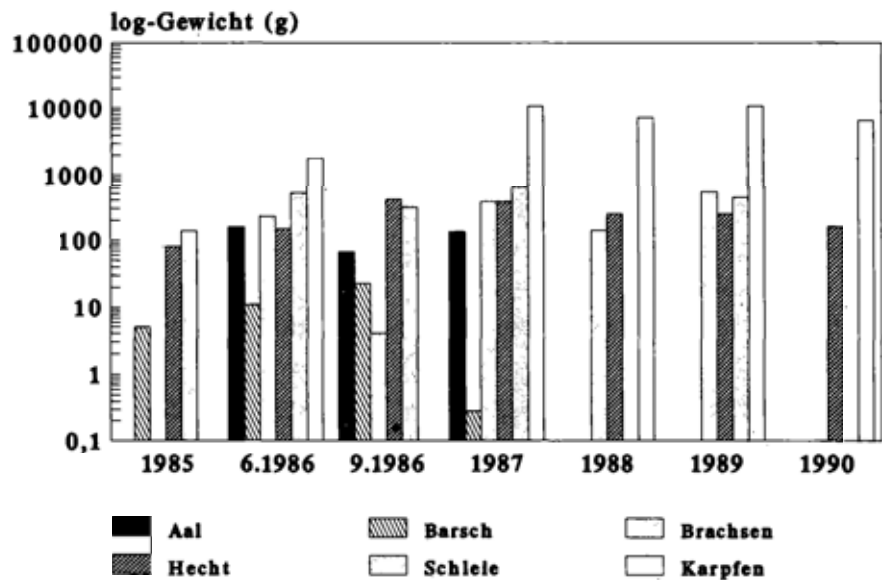


Abbildung 11  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 3.

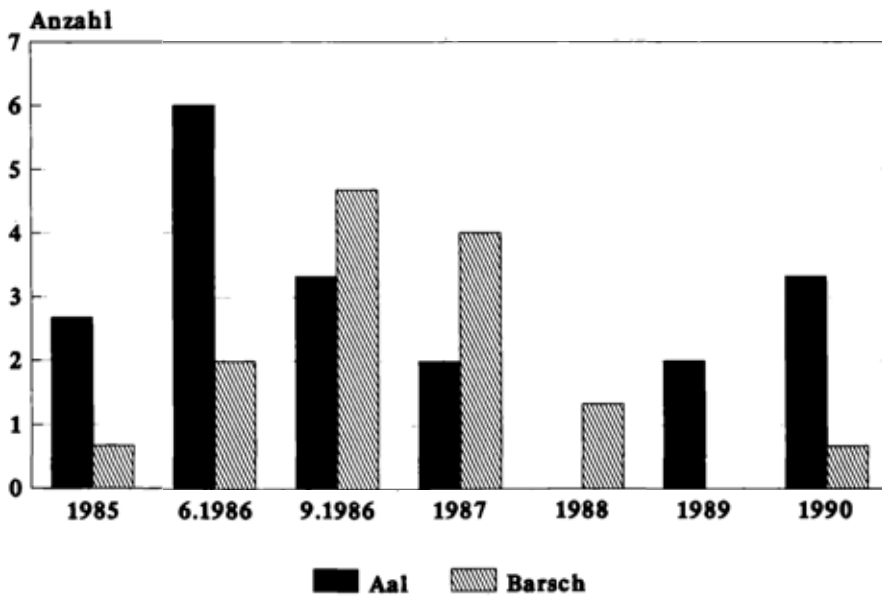


Abbildung 12

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 4.

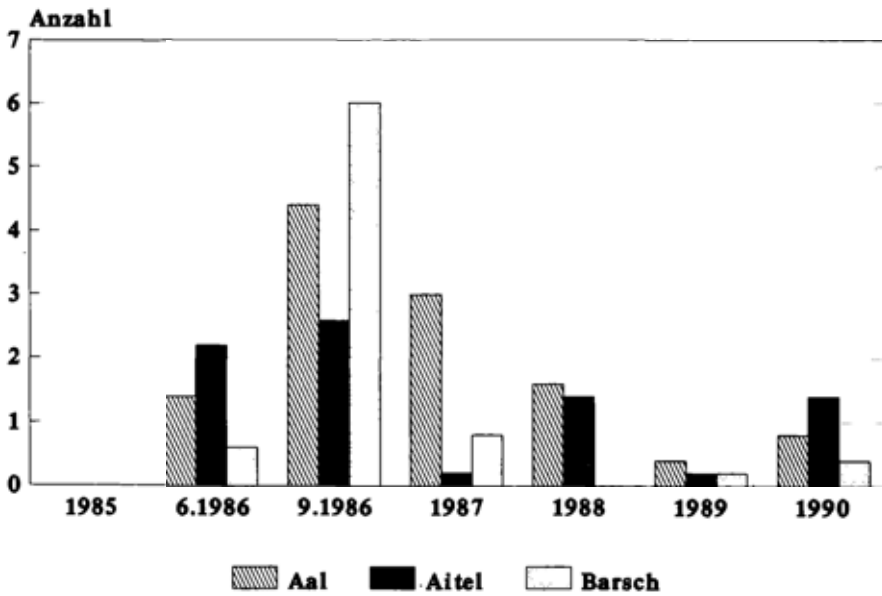


Abbildung 13

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 6.

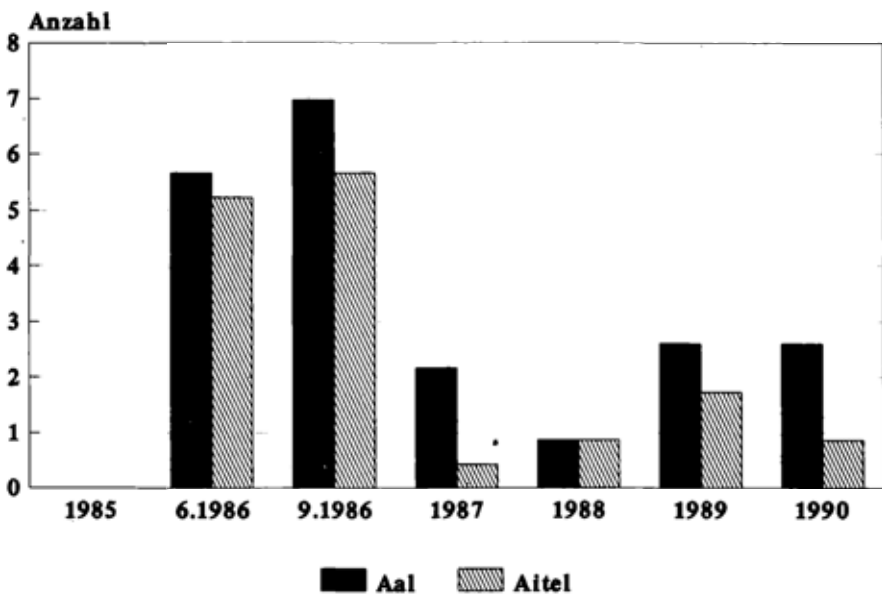


Abbildung 14

Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 7.

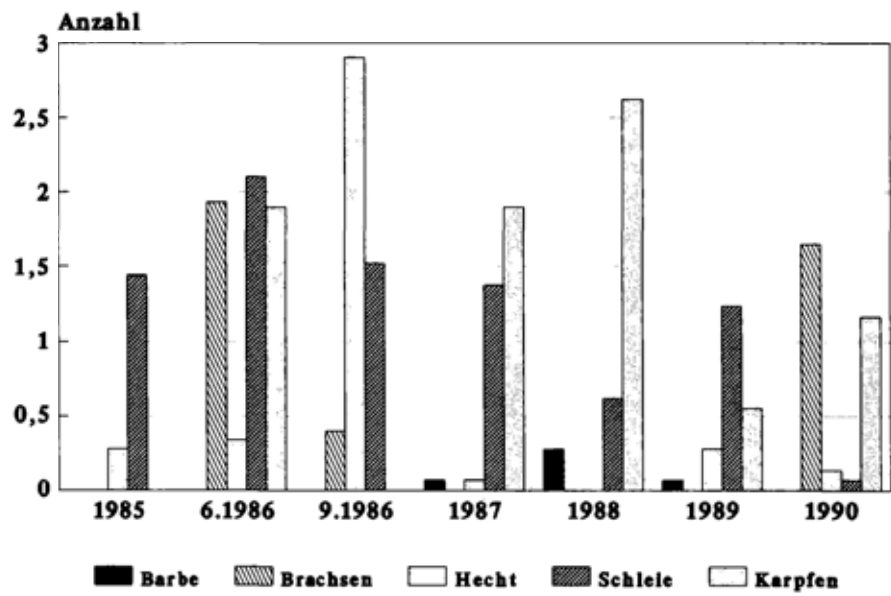


Abbildung 15  
Einheitsfänge pro 100 m, Fangstelle 8.

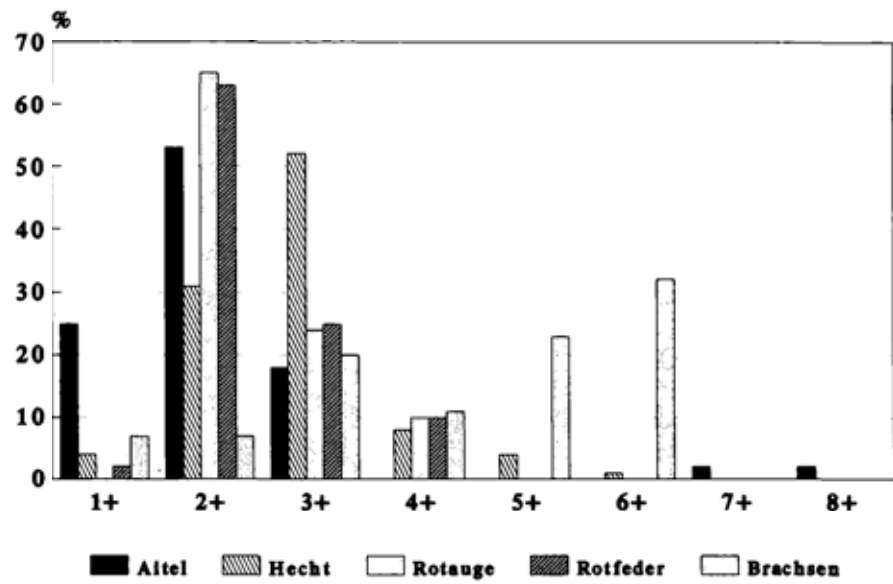


Abbildung 16  
Altersklassenverteilung von 5 Fischarten 1986.

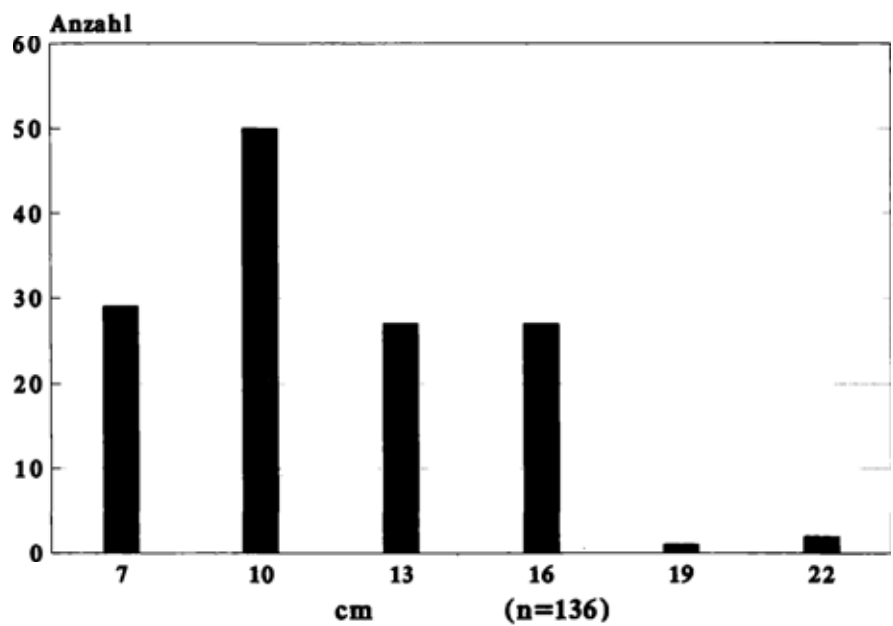


Abbildung 17  
Längenklassenverteilung Rotauge 1986.

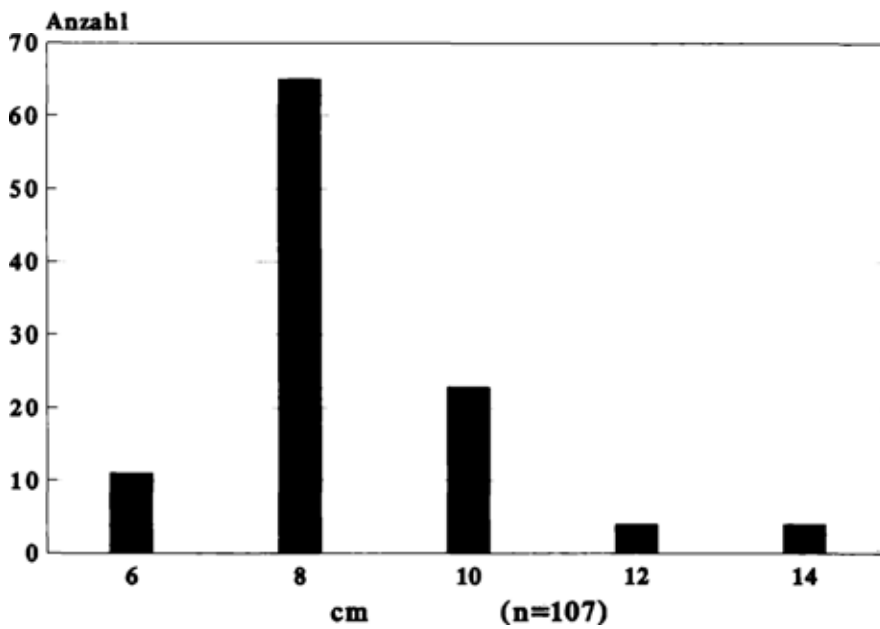


Abbildung 18  
Längenklassenverteilung Laube  
1986.

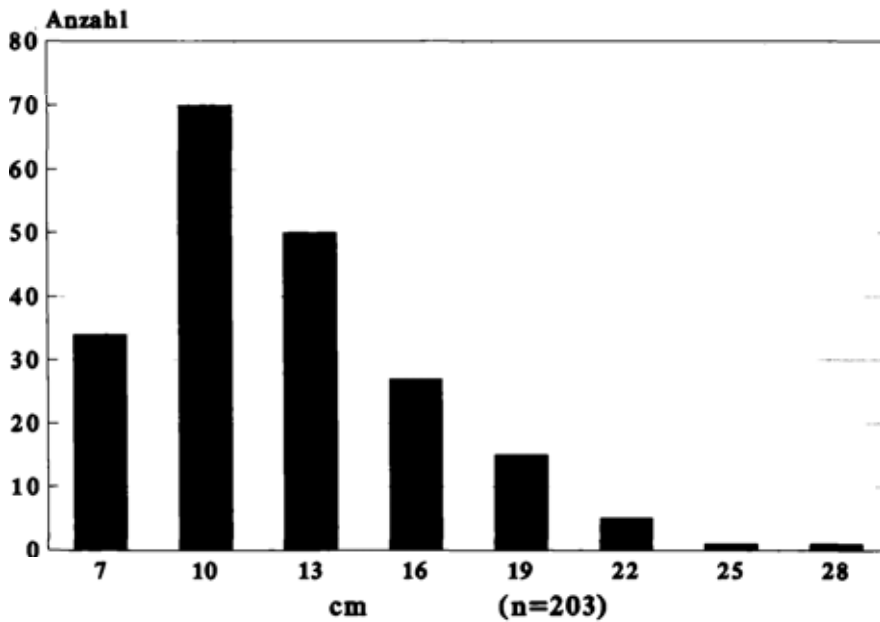


Abbildung 19  
Längenklassenverteilung Rottfeder  
1986.

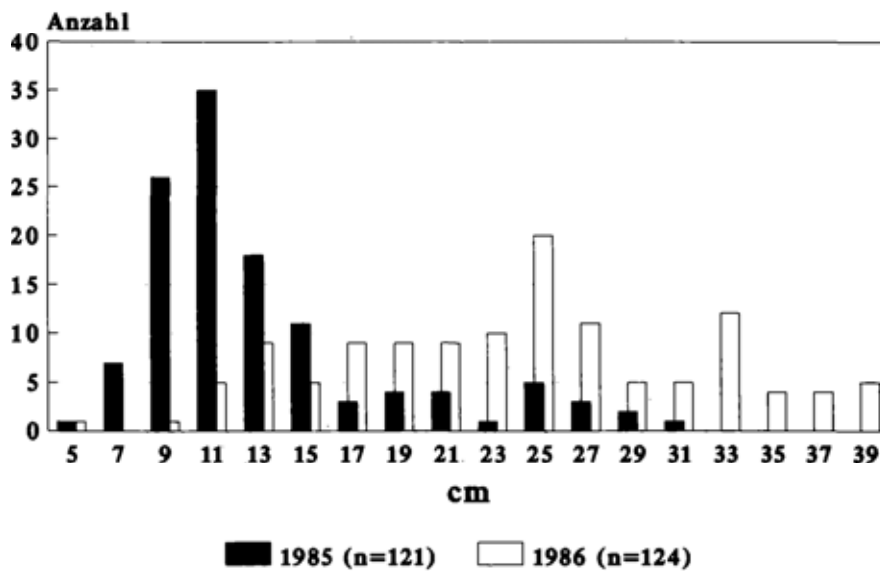
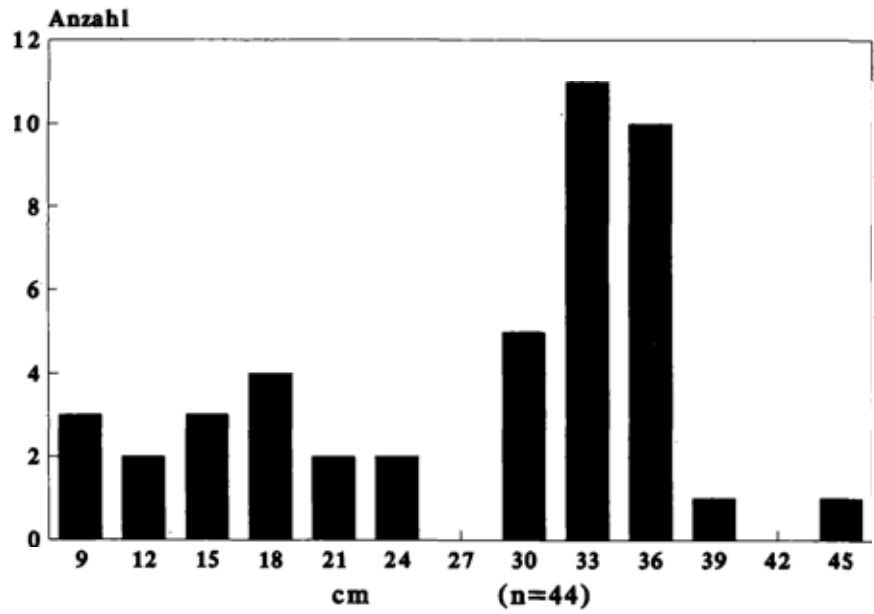


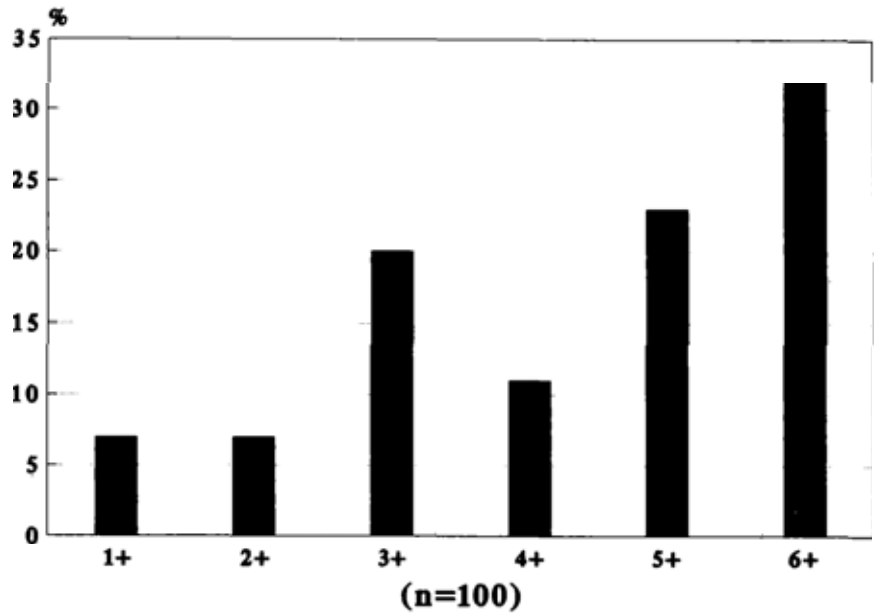
Abbildung 20  
Längenklassenverteilung Schleie  
1985 + 1986.



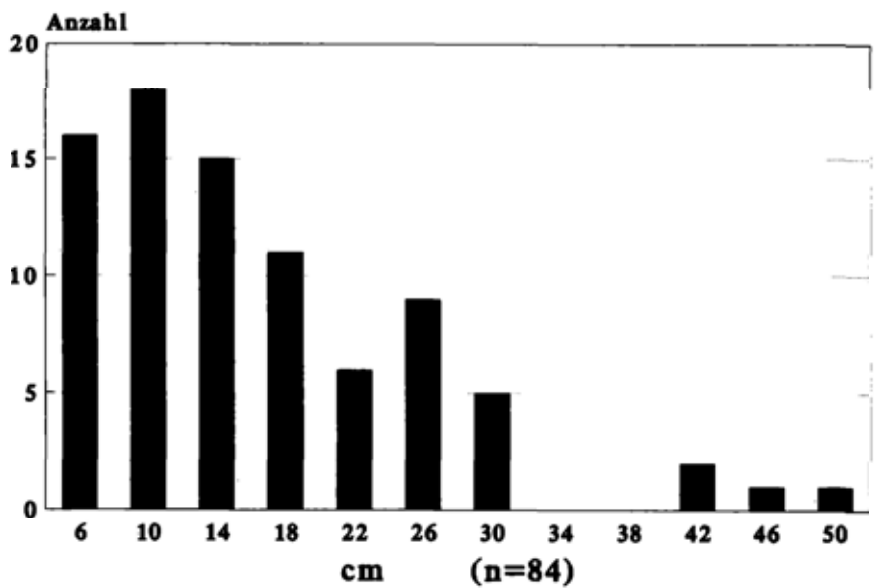
**Abbildung 21**  
**Längenklassenverteilung Brachsen 1986.**



**Abbildung 22**  
**Altersklassen Brachsen 1986.**



**Abbildung 23**  
**Längenklassenverteilung Aitel 1985 + 1986.**



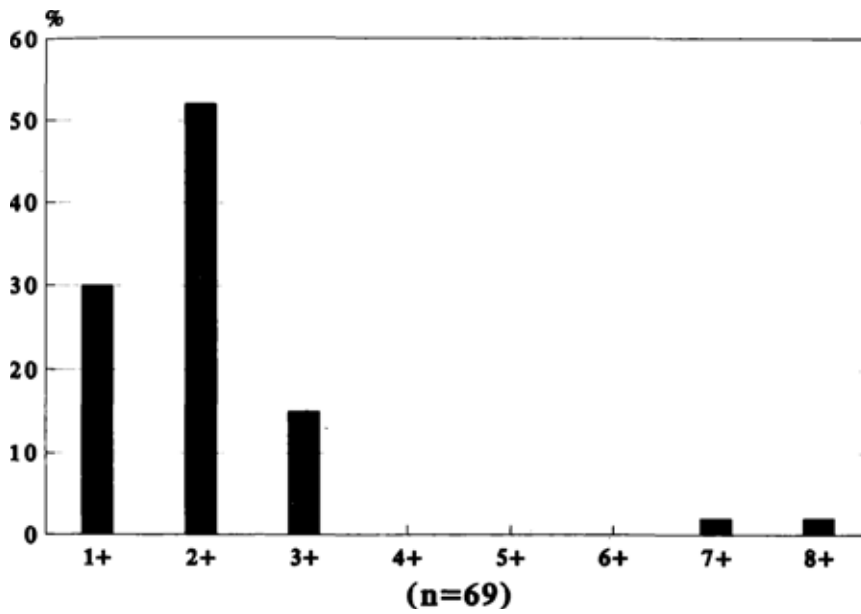


Abbildung 24  
Altersklassen Aitel 1985 + 1986.

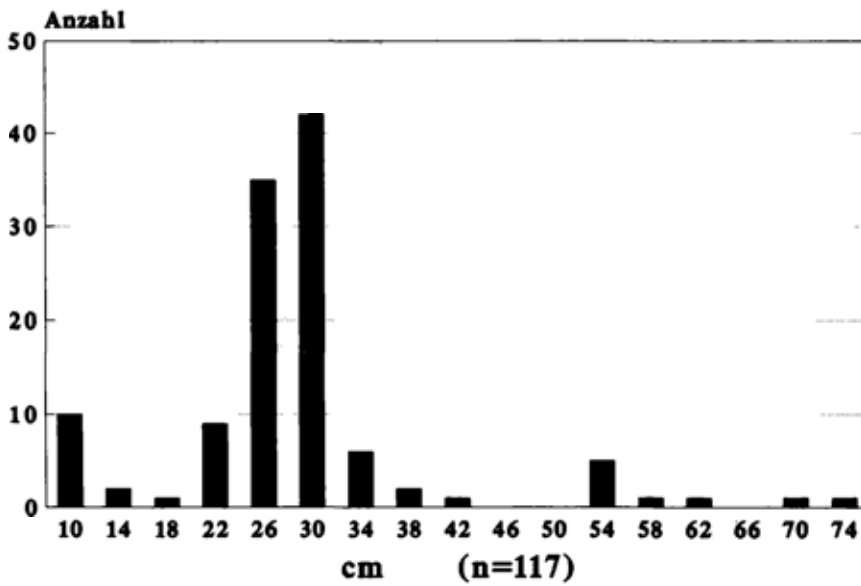


Abbildung 25  
Längensklassenverteilung Hecht 1985 + 1986.

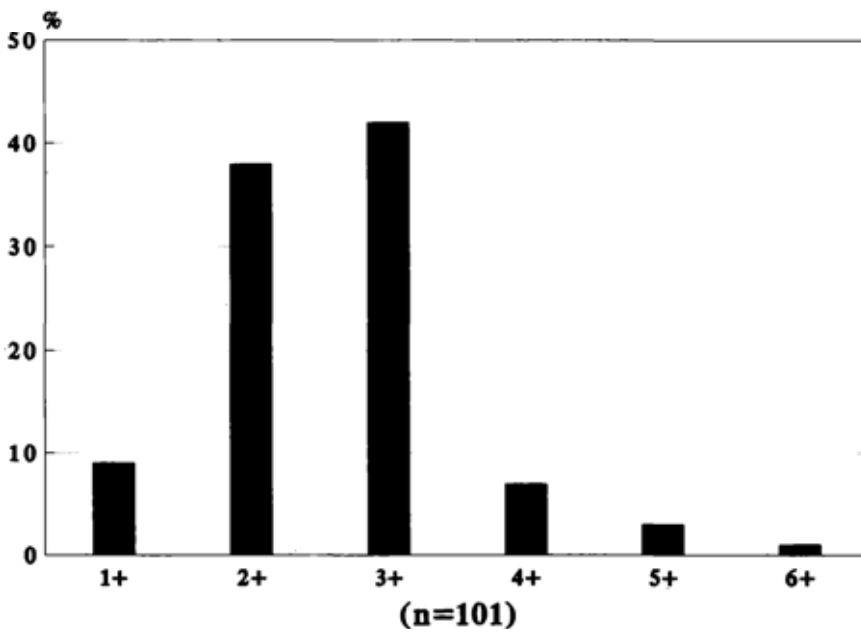


Abbildung 26  
Altersklassen Hecht 1985 + 1986.

Abbildung 27  
Längenklassenverteilung Barsch  
1986.

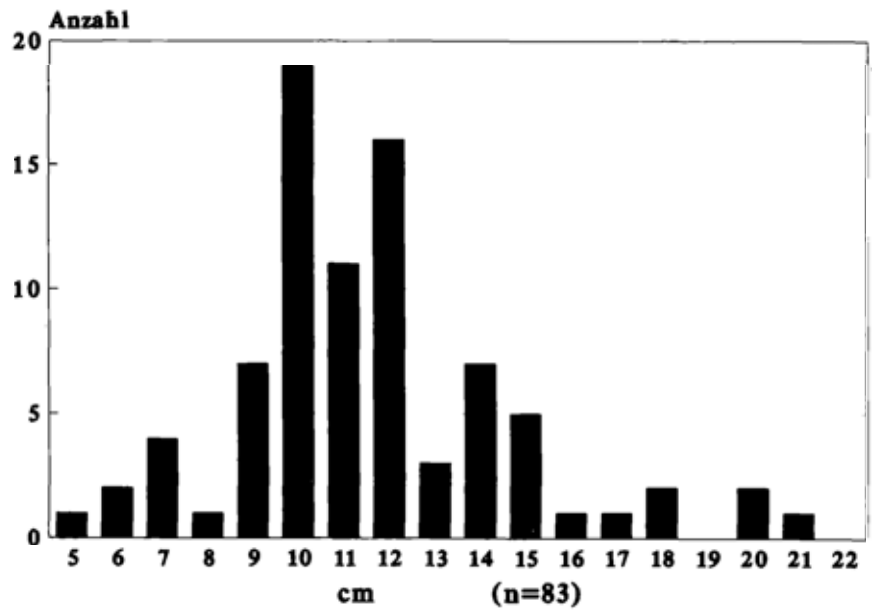


Abbildung 28  
Artenzahl-Vergleich, Fangstelle  
1b/I.

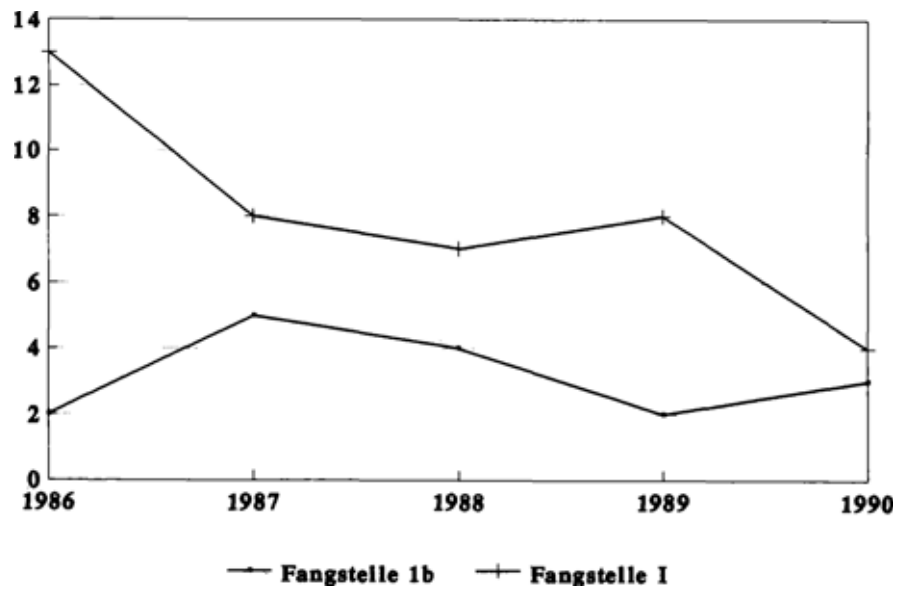
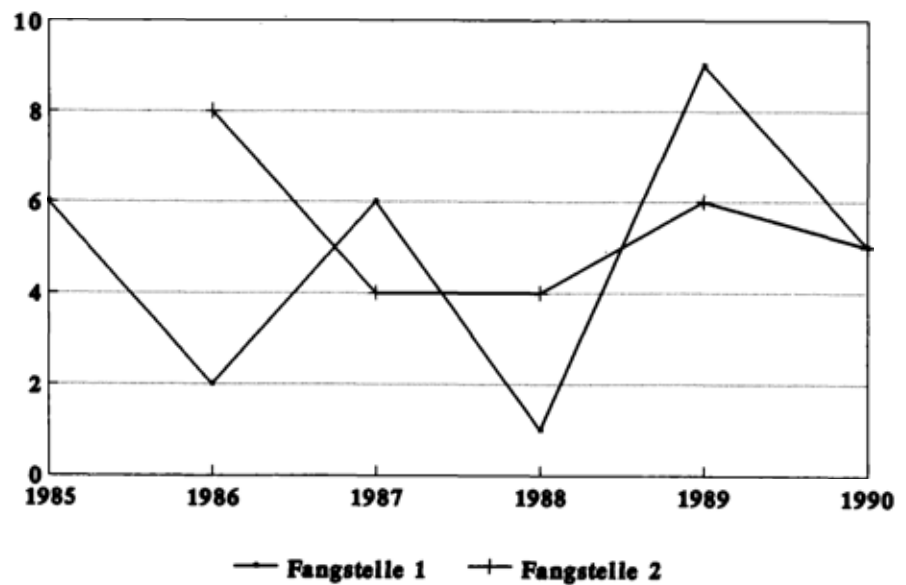


Abbildung 29  
Artenzahl-Vergleich, Fangstelle  
1/2.



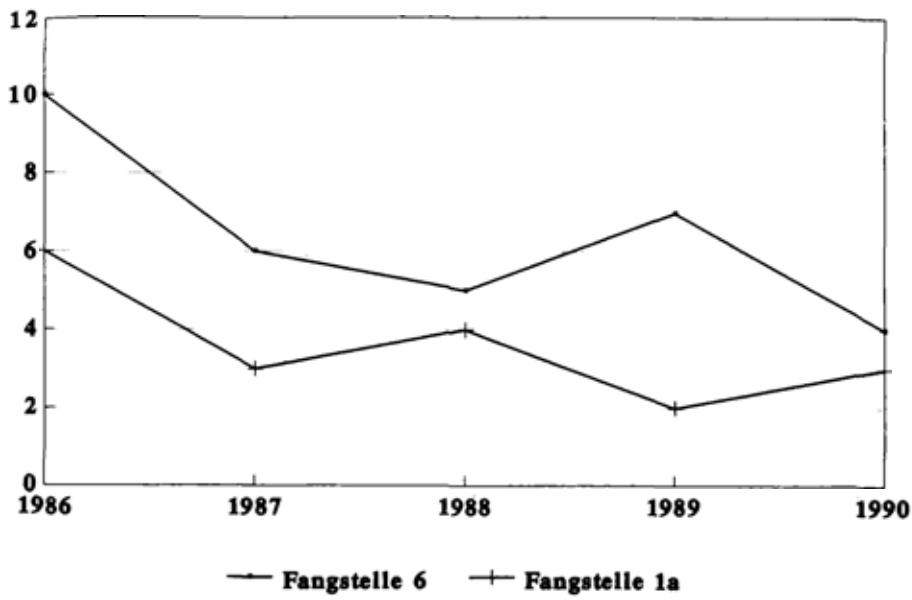


Abbildung 30  
Artenzahl-Vergleich, Fangstelle 1a/6.

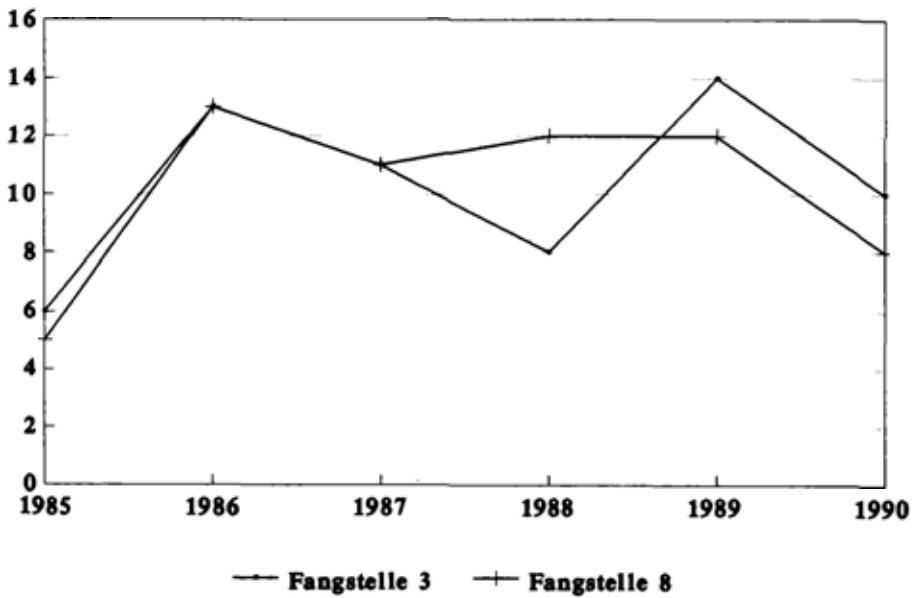


Abbildung 31  
Artenzahl Fangstelle 3/8.

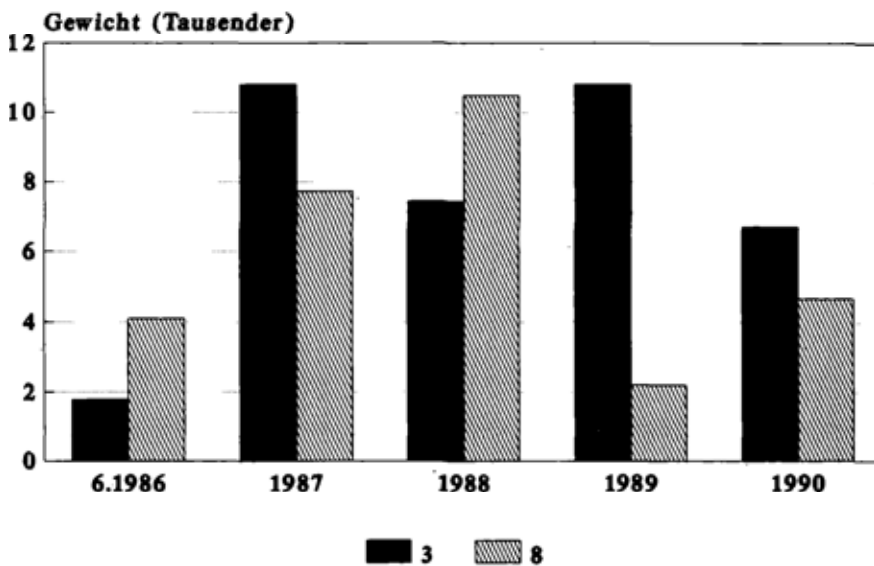


Abbildung 32  
Vergleich 3/8, Einheitsfänge pro 100 m.  
Karpfen – Gewicht

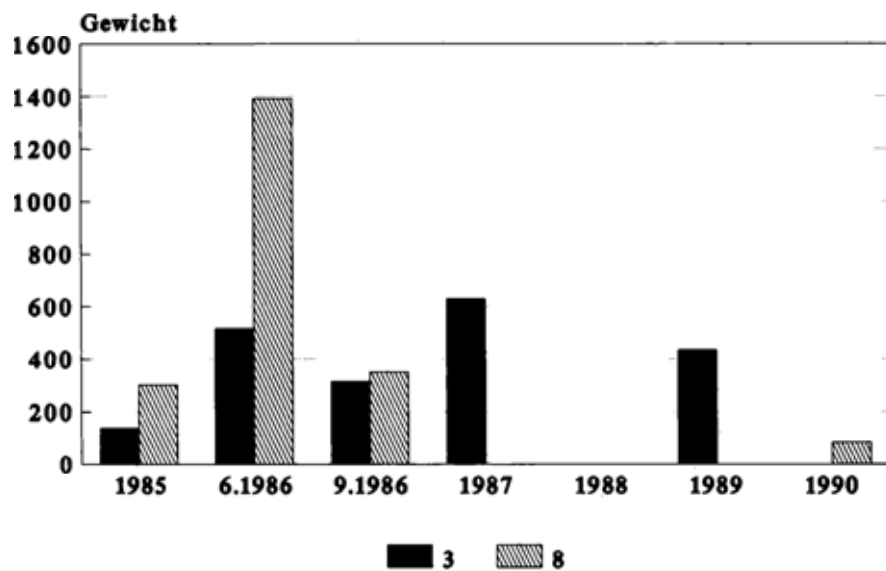


Abbildung 33

Vergleich 3/8, Einheitsfänge pro 100 m.  
Schleie – Gewicht

Fangstelle darstellt, so ist er doch ein ausgesprochenes Rotaugen- und Schleien-Gewässer, in dem aber auch Hecht und Brachsen (für 1987 bis 1989 keine konkreten Zahlenangaben) gut vertreten sind. Zahlreich bis sehr zahlreich ist das Vorkommen von Rotaugen und Laube, wohingegen der Bestand der Rotfeder von September 1986 ab kontinuierlich abnahm. In einzelnen Exemplaren (im September 1986 sogar zahlreich) ist auch der Gründling vertreten. Silberkarausche und Zander treten nur selten und vereinzelt auf.

#### 4.4 Längenhäufigkeitsverteilung und Altersklassenstruktur

Längenhäufigkeitsverteilung und Altersklassenstruktur geben einen ersten Hinweis über die Populationsstruktur und die Wachstumsverhältnisse des Fischbestandes in einem Gewässer. Die diesbezüglichen Untersuchungen beschränken sich auf die Jahre 1985 und 1986, da hier genügend große Stichproben vorliegen.

##### 4.4.1 Rotaugen (Abb. 16, 17)

Von 136 im Jahr 1986 vermessenen Rotaugen dominierten Fische der Längensklasse 10-12 cm, welche der Altersklasse 2+ entspricht. 65% aller Rotaugen sind also zweijährig, 24% dreijährig und nur 10% vierjährig. Die größten gefangenen Rotaugen waren zwischen 22 und 24 cm lang, das Maximalgewicht lag bei 240 g.

##### 4.4.2 Laube (Abb. 18)

Von der Laube wurden 1986 107 Fische vermessen. 65 Fische (61%) befanden sich in Längensklasse 8-9 cm, 23 Fische in Längensklasse 10-11 cm; beide Längensklassen entsprechen der Altersklasse 2+. Die größte Laube war 16 cm lang und wog 20 g.

##### 4.4.3 Rotfeder (Abb. 16, 19)

Von der Rotfeder (n = 203) wurden 1986 am meisten Fische vermessen. Es dominieren die Längensklassen 10-12 cm (70 Fische), vor 13-15 cm (50 Fische) und 7-9 cm (34 Fische). 63% aller Rotfedern sind zweijährig, 25% dreijährig, 10% vierjährig und nur 2% der Fische befinden sich in der Altersklasse 1+. Die größte Rotfeder war 29,5 cm lang und wog 365 g.

##### 4.4.4 Schleie (Abb. 20)

Sowohl für 1985 (n = 121) als auch für 1986 (n=124) liegen ausreichend Längenmessungen vor, so daß beide Jahre verglichen werden können. Während 1985 eindeutig die Fische der unteren Längensklassen (bis 16 cm) dominieren und eine starke Abnahme in den höheren Längensklassen (17-31 cm) zu verzeichnen ist, bietet die Längensklassenverteilung 1986 ein völlig anderes Bild. Sieht man von den Maximalwerten der Längensklasse 25-26 cm (16%) und 33-34 cm (10%) ab, so sind die Schleien über die Längensklassen 11-40 cm relativ gleichmäßig verteilt. Man kann also von einem guten, kontinuierlichem Wachstum der Schleienpopulation ausgehen.

##### 4.4.5 Brachsen (Abb. 16, 21, 22)

Beim Brachsen überwiegen Fische der Längensklassen 33-38 cm (48%), welche der Altersklasse 6+ entsprechen. Ebenfalls sehr gut vertreten sind Fische der Altersklassen 3+ und 5+, wohingegen die ein- und zweijährigen Fische zusammen nur 14% ausmachen. Die fünf- und sechsjährigen Fische überwiegen eindeutig (zusammen 55%).

##### 4.4.6 Aitel (Abb. 16, 23, 24)

Beim Aitel dominieren Fische der Längensklassen 6-14 cm, wobei aber auch die Längensklassen 18-30 cm gut vertreten sind. Nur wenige Aitel aus den Längensklassen über 30 cm konnten gefangen werden. Auch für die Berechnung der Altersklassenstruktur wurden die Jahre 1985 und 1986 zusammengefaßt, wobei die zweijährigen Fische mit 52% dominieren. Jeweils 1 Fisch der Altersklassen 7+ und 8+ konnte 1986 gefangen werden, die Altersklassen 4+ bis 6+ sind nicht vertreten.

##### 4.4.7 Hecht (Abb. 16, 25, 26)

Auch beim Hecht konnten 1986 wesentlich mehr Fische (n=99) vermessen werden als 1985 (n=18), so daß Längenhäufigkeitsverteilung und Altersklassenstruktur der Hechtpopulation für 1985 und 1986 zusammengefaßt wurden. Die Längensklassen innerhalb 26-33 cm dominieren; dies entspricht den Altersklassen 2+ und 3+. 1985 waren alle gefangenen Hechte ein- und zweijährig.



Die höheren Alters- und Längenklassen sind nur schwach vertreten. Der größte gefangene Hecht im gesamten Untersuchungszeitraum war 74 cm lang und wog 3300 g.

#### 4.4.8 Barsch (Abb. 27)

Da eine Altersbestimmung bei Barschen nur über die Kiemendeckel möglich ist und die Tiere dazu hätten getötet werden müssen, wurde auf die Bestimmung der Altersklassen verzichtet. Die Längenhäufigkeitsverteilung zeigt ein Überwiegen der Fische in den Längenklassen zwischen 10-12 cm; es handelt sich bei der Barschpopulation im wesentlichen um kleine Fische.

#### 4.5 Vergleich ausgewählter Fangstrecken

Zur Beurteilung der Biotop-Gestaltungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Attraktivität für die Fische, werden die aquatischen Strukturbereiche in drei wesentliche Komplexe eingeteilt:

- Vergleich zweier Uferstrecken (Unbepflanztes Gitterpflaster/Bepflanzte Uferstrecke)
- Vergleich zweier Inseltypen (Lehmufer/Grobsteinvorschüttung)
- Vergleich der beiden Altwasserbiotope (Benkhausen/Gänsmühlbach)

##### 4.5.1 Vergleich zweier Uferstrecken (Unbepflanztes Gitterpflaster [1b]/Bepflanzte Uferstrecke [I])

Die unbepflanzte Gitterpflaster-Strecke (Fangstelle 1b) weist von allen Untersuchungsstellen die geringste Artenanzahl auf (Abb. 28); alle Arten kommen auch an Fangstelle I vor. Betrachtet man die Einheitsfänge, so trat an Fangstelle 1b nur die Schleie mit relativer Beständigkeit auf (Abb. 6), während an Fangstelle I Aitel, Brachsen und Laube für vergleichende Berechnungen herangezogen werden konnten (Abb. 7). Die Anzahl gefangener Fische pro 100 m ist an Fangstelle I deutlich höher als bei 1b. Die an beiden Fangstellen relativ häufig vorkommenden Rotaugen verteilen sich während des Untersuchungszeitraumes unterschiedlich: Die Biomasse betreffend dominieren die Rotaugen 1987 und 1988 an Fangstelle 1b, 1989 und 1990 an Fangstelle I. Insgesamt gesehen schneidet die Uferstrecke mit unbepflanztem Gitterpflaster sowohl hinsichtlich der Arten-, als auch der Individuen- und Gewichtszahlen, deutlich schlechter ab als die Bepflanzte Uferstrecke.

##### 4.5.2 Vergleich zweier Inseltypen (Lehmufer/Grobsteinvorschüttung)

###### a) Fangstelle 1/Fangstelle 2

Beide Inseln eignen sich sehr gut für eine Gegenüberstellung, da die befischte Streckenlänge fast übereinstimmt und die Fischarten Aal, Aitel, Barsch und Hecht relativ beständig an beiden Fangstellen auftreten. Fangstelle 1 zeigt außerordentliche Schwankungen bezüglich der Artenzusammensetzung über den gesamten Untersuchungszeitraum, d.h. der Artenbestand unterliegt aufgrund ständiger Zu- und Abwanderung großen Fluktuationen. Bei Fangstelle 2 scheint sich dieser Wert bei etwa fünf Arten einzupendeln (Abb. 29). Dies drückt sich auch bei der Darstellung der Ein-

heitsfänge aus, wobei auch sofort auffällt, daß es sich bei Fangstelle 1 (Abb. 4) um ausgesprochen niedrige Individuenzahlen handelt. Bei Fangstelle 2 (Abb. 8, 9) liegen sowohl Individuenzahlen als auch Fanggewichte wesentlich höher als bei Fangstelle 1.

###### b) Fangstelle 1a/6

Ein weiterer Vergleich soll die Besiedelung dieser beiden Strukturbereiche veranschaulichen. In der Gesamtsituation nehmen an beiden Fangstellen die Artenzahlen von 1986 bis 1990 ab; insgesamt weist Fangstelle 6 immer mehr Arten auf als Fangstelle 1a (Abb. 30). Auch die Individuenzahlen sind bei Fangstelle 6 deutlich höher (Abb. 5, 13), die drei dominanten Fischarten Aal, Aitel und Barsch treten, über den gesamten Untersuchungszeitraum gesehen, mit größerer Beständigkeit auf.

#### 4.5.3 Vergleich der beiden Altwasserbiotope

Der Kurvenverlauf der Artenzahlen zeigt kaum wesentliche Unterschiede zwischen den beiden Fangstellen (Abb. 31). Bemerkenswert ist der übereinstimmende Verlauf bis 1987 und der Abfall von 1989 auf 1990.

Barbe, Bitterling und Hasel kommen nur an Fangstelle 8 vor, alle anderen Fischarten treten in beiden Altwasserbiotopen gemeinsam auf. Charakterfische beider Fangstellen sind Schleie und Karpfen. Da die Fangstrecken unterschiedlich lang sind, können hier nur die Einheitsfänge zum Vergleich berücksichtigt werden. Im Großen und Ganzen werden in Benkhausen (3) mehr Karpfen gefangen; lediglich 1986 und 1988 sind es im Gänsmühlbach-Altwater (8) mehr (Abb. 32). Schleien wurden 1985 in Benkhausen mehr als doppelt so viele als im Gänsmühlbach-Altwater gefangen, dann nehmen die Fangzahlen ziemlich kontinuierlich bis 1990 ab. Abgesehen von 1990 dominieren die Schleien von Fangstelle 8 über denen von Benkhausen (Abb. 33).

Insgesamt gesehen weist der Altwasserbiotop bei Benkhausen einen etwas dichteren Fischbestand (Arten, Individuen, Biomasse) auf als der Altwasserbiotop am Gänsmühlbach.

## 5. Diskussion

### 5.1 Artenliste und Bestandsentwicklung

Auf den ersten Blick erscheint ein Artenbestand von 22 Fischarten für einen Laufstausee durchaus passabel. Nimmt man die seltenen Fische bzw. Einzel Exemplare aus dieser Wertung heraus, bleiben 15 Fischarten. Von diesen Fischarten können sich Karpfen und Barbe sicher nicht ohne Besatz halten.

Legt man die Einheitsfänge für eine Betrachtung der Bestandsentwicklung zugrunde, so ergibt sich bei vielen Fischarten von 1985 bis 1990 insgesamt eine abnehmende Tendenz (Abb. 34), und zwar bei fast allen Fangstellen. Besonders deutlich ist diese Abnahme von 1989 auf 1990. Für einzelne Fangstellen und Fische gibt es natürlich Ausnahmen: So nehmen die Barsche an Fangstelle 2 von 1987 bis 1989 stark ab und steigen 1990 wieder leicht an (Abb. 8). Aber gerade an diesem Beispiel zeigt sich die unschätzbare Bedeutung einer

Langzeitbeobachtung – wie wird sich hier der Bestand in den nächsten Jahren entwickeln?

Die 1985 und 1986 durchgeführten Untersuchungen zur Längenhäufigkeitsverteilung und Altersklassenstruktur bestätigen die Vermutung, daß es sich bei der damals erst frisch angestauten Isar um ein „junges“ Gewässer handelt. Aufgrund der zahlreichen Jungfischbeobachtungen von Rotaugen, Laube, Rotfeder, Gründling und Barsch während der Elektrobefischungen, kann davon ausgegangen werden, daß sich diese Fischarten im Untersuchungsgebiet selbst entwickeln.

Rotaugen, Laube, Rotfeder, Aitel und Barsch lagen 1985 und 1986 überwiegend in der Längensklasse zwischen 10 und 12 cm vor, was im wesentlichen der Altersklasse 2+ entspricht. Lediglich beim Brachsen überwiegen Fische der Längensklassen 33-38 cm, die fünf- und sechsjährigen Fische dominieren. In diesem Fall muß man wohl davon ausgehen, daß die Brachsen offensichtlich sehr schnell eingewandert sind. Die gleichmäßige Verteilung der Schleie in allen Längensklassen, läßt auf ein kontinuierliches Wachstum der Population schließen. Da kein Besatz erfolgt, ist eine natürliche Reproduktion sehr wahrscheinlich.

## 5.2 Ökologische Differenzierung

Laufstauseen vom Verlandungstyp mit geringer Fließgeschwindigkeit lassen sich fischereibiologisch am besten der Brachsenregion zuordnen. Die Stromrinne ist tief, der Grund ist weich und schlammig, die Wassertemperaturen erreichen im Sommer 20 °C und mehr, dementsprechend sauerstoffarm und trüb ist das Wasser. In Bodennähe entsteht häufig Sauerstoff-Zehrung.

Typische Fischarten der Brachsenregion sind Brachsen, Rotaugen, Rotfeder, Flußbarsch, Hecht, Zander, Aal, Schleie und Karpfen. Für die untere Isar bei Landau spiegeln sich diese Verhältnisse auffällig wider. Auch die Einteilung der Fischarten in strömungsliebende, strömungsneutrale und stillwasserliebende Kennarten macht deutlich, daß sich im Bereich oberhalb der Stützkraftstufe Landau vor allem stillwasserliebende oder strömungsneutrale Arten einfinden (Tab. 3).

Eine noch deutlichere ökologische Differenzierung ergibt sich aus der Einteilung in Kraut- und Kieslaicher; hier wurden zusätzlich die Fischarten als dritte Kategorie zusammengefaßt, welche sowohl an Wasserpflanzen als auch an Steinen (Blockwurf, Grobsteinvorschüttung), nicht aber auf überströmten Kiesbänken laichen (Tab. 4).

In der Isar vor Landau überwiegen die Krautlaicher, aber auch Fische die sowohl an Wasserpflanzen als auch an Steinen ablaichen, finden recht gute Lebensbedingungen. Aufgrund der genügend vorhandenen Laichplätze (flache, steinige Stellen) erklärt sich auch das gute Vorkommen der unter den Kieslaichern geführten Laube (zweithäufigste Fischart). Weitaus weniger vertreten ist die Barbe; Nase und Schied waren Einzelfänge.

Ein Ziel dieser Langzeituntersuchung sollte die Klärung der Frage sein, inwieweit sich ökologisch gesehen hochwertige Fischgemeinschaften in den Ausgleichs- und Ersatzflächen entwickeln würden. Neben einer Artenerhebung und einer Beobachtung der Bestandsentwicklung, ist also besonders ein Vergleich der Biotopgestaltungsmaß-

nahmen hinsichtlich ihrer Attraktivität für Fische interessant (siehe 5.). Die höchste Artendiversität weisen die beiden Altarmbereiche „Gänsmühlbach“ (19 Arten) und „Benkhausen“ (16 Arten) mit 19 von insgesamt 22 Fischarten auf. Betrachtet man die Bestandsentwicklung von 1985 bis 1990, so weist das Altwasserbiotop bei Benkhausen einen etwas dichteren Fischbestand (Arten, Individuen, Biomasse) auf, als der Altarm am Gänsmühlbach. Dies liegt sicher daran, daß der Altwasserbiotop bei Benkhausen reichhaltiger strukturiert ist. In beiden Altwasserbiotopen bieten die flachen, schlammigen und stark verkrauteten Bereiche ideale Laichplätze u.a. für Karpfen, Brachsen und Schleie. Allerdings dürfte der Karpfenbestand vorwiegend durch Besatzmaßnahmen aufrechterhalten werden. In den etwas tieferen Bereichen mit nicht so dichtem Pflanzenwuchs dominieren Lauben und Rotaugen. Entsprechend gut vertreten sind hier auch die Räuber Aal, Barsch und Hecht.

Als ebenfalls für die Fische recht attraktive Gestaltungsmaßnahme stellt sich die mit Buchten und kleinen Inseln strukturierte, bepflanzte Uferstrecke dar, bei der 14 Fischarten nachgewiesen werden konnten. Neben Laube und Rotaugen finden sich hier vor allem Aitel, Brachsen, Hasel und Nerfling. Besonders erfreulich ist ein nun doch beständiges Auftreten von Barbe und Nerfling in diesem Gewässerabschnitt, welches zu Beginn der Untersuchung nicht zu verzeichnen war.

Inseln mit Grobsteinvorschüttung bieten vor allem Aal, Aitel und Barsch gute Unterstandsmöglichkeiten. Allerdings ist die Bestandsdichte nicht

**Tabelle 3**

**Verteilung der Fischarten nach Strömungskriterien (jeweils in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit)**

Strömungsliebend	Strömungsneutral	Stillwasserliebend
Aitel	Rotaugen	Rotfeder
Hasel	Laube	Schleie
Nerfling	Aal	Brachsen
Barbe	Hecht	Güster
Gründling	Barsch	Karause
Nase	Schied	Zander
	Kaulbarsch	Silberkarause
		Bitterling

**Tabelle 4**

**Verteilung der Fischarten nach Laichkriterien (jeweils in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit).**

Krautlaicher	Kieslaicher	Wasserpfl. u. Grobsteinvorschüttung
Rotaugen	Laube*	Aitel
Rotfeder	Barbe	Barsch
Schleie	Nase	Nerfling
Brachsen	Schied	Gründling
Hecht		Zander
Hasel		Kaulbarsch
Karpfen		
Güster		
Karause		
Silberkarause		

\* Leicht an flachen, steinigen oder kiesigen Stellen; die Eier werden an Steinen festgeklebt.

sehr hoch; desgleichen mußte eine starke Abnahme des Aalbestandes in den letzten Jahren festgestellt werden.

Nur geringe Artendiversität und Bestandsdichte weisen Lehmufer und Ufer mit unbepflanztem Gitterpflaster auf, da hier die Unterstandsmöglichkeiten fehlen. Rotaugen (vor allem Brut) und kleine Flußbarsche wurden hier noch am meisten angetroffen.

Bei den häufigeren Fischarten vor der Stützkraftstufe Landau handelt es sich inzwischen um relativ stabile Bestände, das heißt, die meisten Fischarten haben sich in diesem Gewässer etabliert und sind in der Lage einen gesunden Fischbestand zu entwickeln. Trotzdem ist nicht auszuschließen, daß sich bei einzelnen Fischarten Bestandsverschiebungen sowie Zu- bzw. Abwanderung in den folgenden Jahren ergeben können.

Sieht man von den Altwasserbiotopen und der bepflanzten, gut strukturierten Uferstrecke einmal ab, ist der Artenbestand in der „Rest-Isar“ eher dürftig. Die zum Teil gut gelungenen terrestrischen und semi-aquatischen Gestaltungsmaßnahmen dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Isar ihren ursprünglichen Fließ- und damit Wildflußcharakter (höhere Fließgeschwindigkeit, niedrigere Sommertemperaturen, höherer Sauerstoffgehalt, andere Laich- und Reproduktionsbedingungen) verloren hat. Somit fehlen auch die früher hier ansässigen Fischarten wie Huchen, Zingel, Streber, Strömer und Steingreßling. Aufgrund der unüberwindbaren Staustufen können Fische aus dem Donaueinzugsgebiet – Sterlet, Sichling (Ziege), Zobel und Schrätzler – nicht mehr flußauf wandern. Die mit den Ausbaumaßnahmen einhergehenden drastischen Gewässeränderungen bewirken also eine gänzlich andere Zusammensetzung des Fischbestandes, die Ausgleichsmaßnahmen werden an der Artenzusammensetzung nichts ändern. Diese Verarmung unserer einheimischen Fischfauna ist leider irreversibel.

## 6. Zusammenfassung

Während einer sechsjährigen Untersuchungszeit (1985-1990) wurden ein- bis zweimal jährlich fischereibiologische Untersuchungen in der Isar vor der Stützkraftstufe Landau durchgeführt.

Die fischereibiologischen Untersuchungen dienen in erster Linie einer Bestandsaufnahme und einer Beobachtung der Populationsentwicklung über einen längeren Zeitraum. Daneben galt zu prüfen, inwieweit die Biotopgestaltungsmaßnahmen im aquatischen Bereich von den Fischen angenommen werden.

Insgesamt konnten 22 Fischarten per Elektrofischung nachgewiesen werden; 5 Arten sind laut Roter Liste BRD stark gefährdet, 3 Fischarten gefährdet.

Neben einer reinen Bestandsaufnahme wurden von zahlreichen Fischen Länge, Gewicht und Alter dokumentiert. Um die einzelnen Fangstrecken direkt miteinander vergleichen zu können,

wurden die Einheitsfänge pro 100 m berechnet.

Basierend auf den Einheitsfängen, ergibt sich bei vielen Fischarten von 1985 bis 1990 insgesamt eine abnehmende Tendenz; besonders deutlich ist diese Abnahme von 1989 auf 1990.

Artenreichste Fangstrecken sind die Altwasserbiotope „Gänsmühlbach“ und „Benkhausen“. Eine weitere, für Fische recht attraktive Gestaltungsmaßnahme ist die mit Buchten und kleinen Inseln strukturierte, bepflanzte Uferstrecke. Nur geringe Artendiversität und Bestandsdichte weisen Lehmufer und Ufer mit unbepflanztem Gitterpflaster auf.

Strukturell gesehen kann die Isar oberhalb der Stützkraftstufe Landau als „Laufstausee“ vom „Verlandungstyp“ charakterisiert werden. Fischereibiologisch läßt sich dieser Typ am besten der Brachsenregion zuordnen.

Da die Isar ihren ursprünglichen Fließ- und damit Wildflußcharakter verloren hat, fehlen viele der früher hier ansässigen sowie von der Donau eingewanderten Fischarten. Heute dominieren stillwasserliebende oder strömungsneutrale Fischarten, die ihre Eier vor allem an Wasserpflanzen (Krautlaicher), z.T. an Wasserpflanzen und Grobsteinvorschüttung ablegen.

Die damit einhergehende Verarmung der einheimischen Fischfauna muß leider als irreversibel angesehen werden.

## 7. Literatur

BÜCKMANN, A. (1963):

Das Problem der optimalen Befischung. – Arch.Fisch. 14, 107 pp.

BUHSE, G. (1972):

Fischereibiologische Untersuchungen an der Ems im Rahmen des Beweissicherungsverfahrens für das Kernkraftwerk Lingen. – N. Arch. f. Nds. 21(2), 95-107

GULLAND, J. A. (1969):

Manual of methods for fish stock assessment, Part 1., Fish population analysis. – FAO Manuals in Fisheries Science 4, 154 pp.

JANISCH, R. (1980):

Ergebnisse der fischereilichen Beweissicherung im Zusammenhang mit der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten. – Naturk. Jb. d. Stadt Linz 26, 31-102

KARL, J. et al. (1977):

Die Isar, ein Gebirgsfluß im Spannungsfeld zwischen Natur und Zivilisation. – Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt e.V. 42, 175-224

YOUNGS, W.D., ROBSON, D.S. (1978):

Estimation of population number and mortality rates. In: BAGENAL, T.: Methods for assessment in fresh waters. – IBP Handbook 3, 137-164

## Anschrift des Verfassers:

Dr. Roland Gerstmeier  
Technische Universität München  
Angewandte Zoologie  
D – 8050 Freising 12

# Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation am Lech

– eine Bilanz nach 100 Jahren Wasserbau an einer nordalpinen Wildflußlandschaft

Norbert Müller, Irene Dalhof, Beate Häcker und Gaby Vetter

Inhalt	Seite
<b>1. Einleitung</b>	181
<b>2. Allgemeine Beschreibung des Lechtales</b>	183
2.1 Geographie	
2.2 Flußdynamik	
2.3 Zur Flora und Auenvegetation vor dem Flußausbau	
<b>3. Wasserbau am Lech</b>	184
<b>4. Auswirkungen von wasserbaulichen Eingriffen auf die Flußdynamik</b>	185
4.1 Feststoffführung	
4.2 Abflußhaushalt	
<b>5. Veränderungen von Flußmorphologie und Auenvegetation in drei ausgewählten Gebieten</b>	187
5.1 Untersuchungsmethoden	
5.2 Untersuchungsgebiet 1 – Oberlauf bei Reutte	
5.3 Untersuchungsgebiet 2 – Mittellauf bei Schongau	
5.4 Untersuchungsgebiet 3 – Unterlauf bei Augsburg	
5.5 Bilanz	
<b>6. Die Kiesbankvegetation und ihre Veränderungen im Flußverlauf</b>	195
6.1 Allgemeine Charakterisierung	
6.2 Pioniervegetation der Rohbodenstandorte	
6.3 Überflutungsvegetation	
6.4 Auswertung und Diskussion	
<b>7. Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation</b>	206
7.1 Flußregulierungen	
7.2 Staustufenbau	
<b>8. Konsequenzen für den Naturschutz</b>	208
<b>9. Zusammenfassung</b>	209
<b>10. Summary</b>	210
<b>11. Literatur</b>	211

## 1. Einleitung

Der Lech zählt zusammen mit Iller, Isar, Inn, Salzach, Traun und Enns zu den großen nordalpinen Flüssen, die zur Donau hin entwässern. Vor der Einflußnahme durch den Wasserbau bildeten diese Flüsse weiträumige Wildflußlandschaften aus. Darunter versteht man einen speziellen Typ der Auenlandschaft, der durch eine besonders hohe Flußdynamik bedingt ist. Stark schwankende Abflußverhältnisse und eine hohe Feststofffracht führen dazu, daß die Ufer laufenden Veränderungen unterworfen sind. In Talauflaufweiten kommt es so zu einem verzweigten Flußlauf mit dazwischen gelagerten Kiesbänken, die nur bei Hochwasser vollständig überströmt sind. Flußmorphologisch werden diese Flußabschnitte auch als Umlagerungsstrecken bezeichnet (MANGELSDORF & SCHEURMANN 1980).

Konsequente Flußbaumaßnahmen in den letzten 100 Jahren wie Regulierungen und Staustufenbau haben dazu geführt, daß dieser ehemals verbreitete Landschaftstyp der Alpentäler und des Alpenvorlandes auf weiten Strecken stark verändert oder zerstört wurde (EDER & MAYER 1990, LAZOWSKI & LÖFFLER 1991, MARTINET &

DUBOST 1992, MÜLLER 1991 a, SCHREINER 1991).

Die Auswirkungen des Wasserbaus auf Flußmorphologie und charakteristische Auenbiozönosen wurden bereits für verschiedene Abschnitte der Alpenflüsse näher untersucht wie z.B. den Oberrhein (HÜGIN 1981, DISTER 1991), die Mittlere und Untere Isar (JERZ & al. 1986, SEIBERT 1962), die Mittlere Salzach (FOECKLER & al. 1991). Besonders gut dokumentiert sind sie an der Oberen Rhône (BRAVARD & al. 1986, PAUTOU & al. 1979, PAUTOU & BRAVARD 1982, ROUX & al. 1989). Veränderungen der Auenvegetation am Unteren Lech stellten MÜLLER (1991 b) und SCHAUER (1984 a) dar.

Untersuchungen, die sich in einem größeren Kontext mit den Folgen wasserbaulicher Eingriffe für typische Auenbiozönosen und Organismen beschäftigen, sind dagegen relativ selten (z.B. GEPP 1986, MÜLLER 1991 a u. c, PLACHTER 1986, REICH 1990 u. 1991).

Da für das Verständnis der ökologischen Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen die Auenlebensräume sowohl im Längs- als auch im Querprofil betrachtet werden müssen (FOECKLER & BOHLE 1991), wird in vorliegender Arbeit

der gesamte Lauf einer nordalpinen Wildflußlandschaft berücksichtigt. Zentrale Fragestellung ist dabei, wie sich verschiedene wasserbauliche Eingriffe auf die Flußdynamik und die Auenvegetation auswirken.

Als Untersuchungsobjekt bietet sich dabei der Lech als einer der größten nordalpinen Flüsse aus mehreren Gründen an:

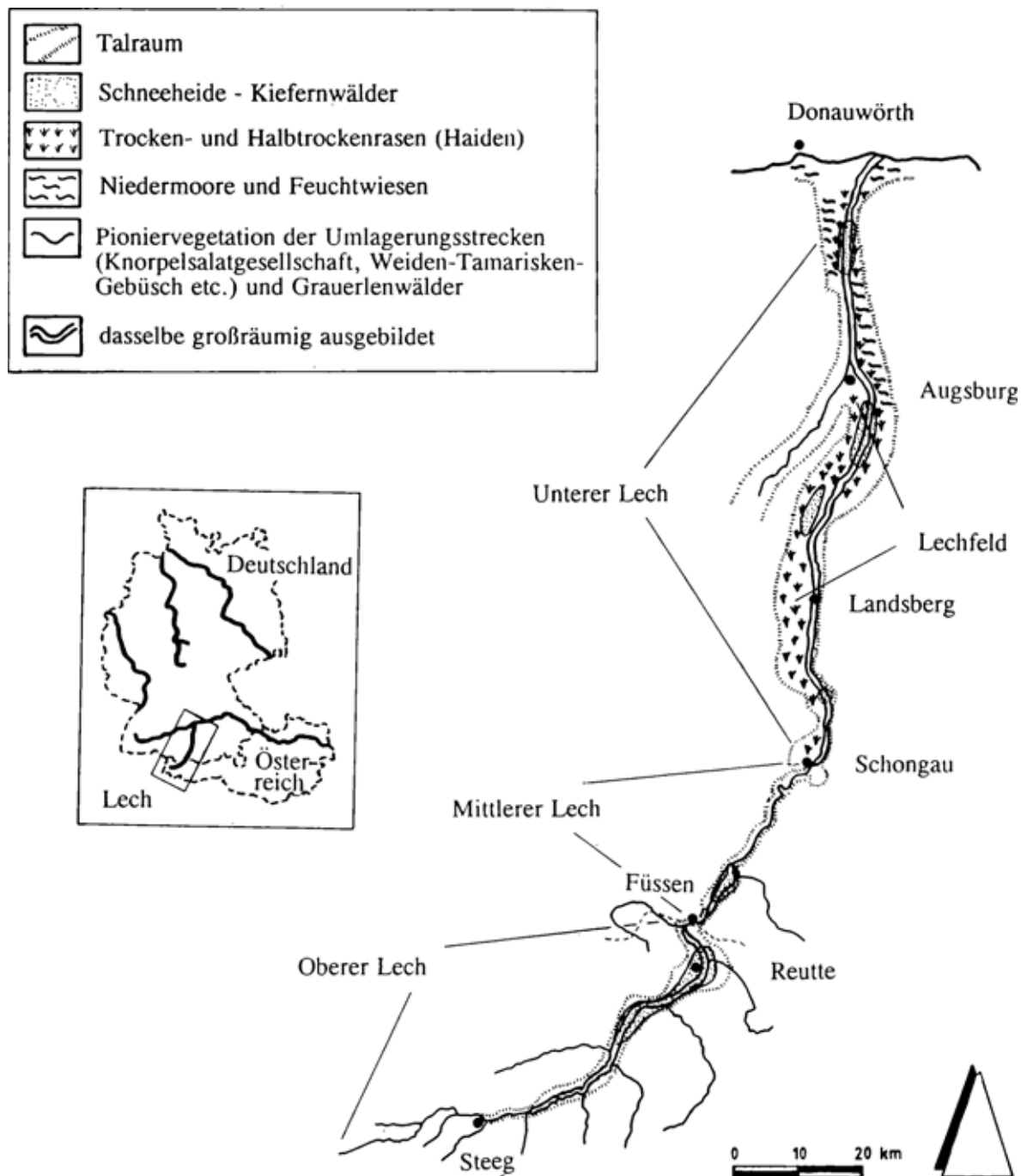
- zahlreiche ältere Veröffentlichungen vermitteln einen guten Kenntnisstand über die Struktur der Auenvegetation vor dem Flußausbau (vgl. MÜLLER 1991 & al.)
- der Fluß weist neben natürlichen Fließstrecken im Oberlauf eine Reihe von unterschiedlich stark beeinflussten Abschnitten auf, die repräsentativ für den Wasserbau der letzten 100 Jahre sind.

Im einzelnen standen folgende Fragen im Vordergrund:

1. Welche Auswirkungen haben im Flußverlauf verschiedene wasserbauliche Eingriffe auf die flußdynamischen Prozesse wie Feststoffführung und Abflußhaushalt?
2. Wie verändern sich dadurch Flußmorphologie und Auenvegetation in Raum und Zeit?
3. Wie stellen sich die Veränderungen von charakteristischen Pflanzengesellschaften im Flußverlauf dar?

Die vorliegende Arbeit soll dabei dringend notwendige Daten für den Naturschutz in verschiedener Sicht liefern:

- Sie will klären, welche Auswirkungen Eingriffe in Flußökosysteme wie z.B. Staustufen auf Fließstrecken haben. Vor dem Hintergrund



**Abbildung 1**

**Geographie des Lechtales mit Zentren typischer Lebensräume der Wildflußlandschaft vor dem Flußbau (ca. 1850) (nach MÜLLER 1990 a erweitert).**



weiterer Planungen zur Nutzung der Wasserkraft, insbesondere im Einzugsgebiet der Alpenflüsse, so z.B. auch am Lech, sind darum die Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchung eine wichtige Entscheidungshilfe.

- Sie gibt erstmals für einen gesamten Alpenfluß einen Überblick über den charakteristischen Vegetationskomplex alpiner Wildflußlandschaften - der Vegetation auf Kiesbänken - und zeigt ihre Veränderungen durch den Wasserbau auf.
- Mit den Untersuchungen zur Bestandssituation flußtypischer Tiergruppen am Lech aus jüngerer Zeit z. B. Avifauna (BAUER 1990, 1991), Amphibien und Reptilien (KUHNER 1984), Schmetterlinge (HÜEMER 1991, PFEUFFER 1991 a u. b), Laufkäfer, Heuschrecken und Libellen (WALDERT 1990, 1991), Benthos (MAUCH 1984) und Fische (SIEMENS 1989, SMIJA 1984) vervollständigt sie die Bilanz zu den Auswirkungen der Flußbaumaßnahmen an einer großen alpinen Wildflußlandschaft. Für dringend notwendige Renaturierungsmaßnahmen am Lech wie auch an anderen Alpenflüssen liegen damit wichtige Grundlagen vor.

## 2. Allgemeine Beschreibung des Lechtales

### 2.1 Geographie

Der Lech entspringt in den nördlichen Kalkalpen und mündet nach ca. 250 km in die Donau (vgl. Abb. 1).

Der Obere Lech verläuft in einem bereits während der Alpenhebung angelegten Talraum zwischen den Allgäuer- und Lechtaler Alpen. Kurz vor der Landesgrenze zwischen Österreich und Deutschland erreicht er den Alpenrand.

In seinem Mittellauf zwischen Füssen und Schongau durchschneidet der Fluß die aufgefaltete Molasse und hat sich tief in die Moränen-Hügellandschaft eingeschnitten. In seinem Unterlauf, nördlich der Endmoränengrenze bei Schongau bis zur Mündung in die Donau fließt er in einem eiszeitlich angelegten Talraum, der stark aufgeweitet ist (weiteres zur Geographie vgl. BÜRGER 1991).

### 2.2 Flußdynamik

Feststoffführung und Abflußhaushalt sind die wichtigsten Parameter der Flußdynamik von alpinen Wildflußlandschaften. Sie bestimmen die Flußmorphologie und Auenvegetation.

#### 2.2.1 Feststoffführung

Der in den nördlichen Kalkalpen entspringende Lech ist durch einen beachtlichen Feststofftrieb gekennzeichnet. Feststoffe lassen sich in die meist organischen Schwimmstoffe, in Gerölle und in Schwebstoffe unterteilen. Als Geröll werden die Feststoffe bezeichnet, die rollend, gleitend oder springend auf der Flußsohle zu Tal wandern, während die Schwebstoffe im Wasser schwebend transportiert werden.

Als Feststoffherde für den Lech spielen die Zubringerbäche im alpinen Einzugsgebiet, insbesondere der Streiner Bach, der Alperschonbach und der Hornbach eine wesentliche Rolle (SCHEURMANN & KARL 1990).

Der Lech transportiert Verwitterungsschutt (v.a. Hauptdolomit, Wettersteinkalk und Fleckenmergel) und Moränenmaterial aus dem alpinen Einzugsgebiet ins Alpenvorland und führte sie vor dem Bau des Forggensees bis zur Donau.

Durch diesen Transport kommt es zu einer Zerkleinerung und zum Abrieb des Lockermaterials, so daß sich das Korngrößenspektrum lechabwärts zugunsten der kleineren Korngrößen verschiebt.

#### 2.2.2 Abflußhaushalt

Der Lech weist das typische Abflußverhalten eines alpinen Flußes auf, mit Abflußmaximum im Frühsommer und Niederwasserstand im Herbst und Winter (vgl. Abb. 3). Die Hochwässer fließen vor allem in den Monaten Mai bis Juli ab, da hier die Schneeschmelze in den Hochlagen der Alpen und das jährliche Niederschlagsmaximum aufeinander treffen.

Hochwässer sind die Voraussetzung für den Gerölltransport und die damit verbundenen flußbettgestaltenden Prozesse. Hochwässer mit einer ausreichenden Schleppspannung nehmen Schotter auf, um sie flußabwärts wieder abzulagern. Selbst bewachsene Schotterbänke können mitgerissen werden. Dies führt zur ständigen Umgestaltung des Flußbettes. Unter natürlichen Verhältnissen bleibt auf lange Sicht ein Gleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation bestehen.

#### 2.3 Zur Flora und Auenvegetation vor dem Flußausbau

Das Lechtal nimmt hinsichtlich der Verbreitung von Farn- und Blütenpflanzen unter allen großen Flüssen in Mitteleuropa eine einmalige Stellung ein. Eine Vielzahl dealpiner, submediterraner und kontinentaler Pflanzenarten konzentrieren sich hier oder sind in ihren Teilarealen in den Alpen und im Jura über den Lech verbunden (BRESINSKY 1965, 1991, MÜLLER 1990 a und b). Vergleichbare Beispiele gibt es für die Fauna (WALDERT 1990).

In der eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Florentwicklung hat der Lech eine bedeutende Rolle gespielt: Über seine Schotterfluren konnten vorzugsweise Kalkbodenpflanzen von den Alpen in die Alb und umgekehrt wandern. Dabei fungierten die Kalkschotterterrassen des Unteren Lechtales in verschiedenen Epochen als Refugialgebiete und Wiederausbreitungszentren für alpine, mediterrane und kontinentale Florenelemente.

Der Hauptanteil der in diesem Zusammenhang bedeutsamen Arten der „Pflanzenbrücke Lechtal“ kommt in Lebensgemeinschaften vor, die ihre Entstehung der Flußdynamik verdanken. Neben der Pioniervegetation von Wildflußlandschaften sind dies deren Kontaktgesellschaften auf flußfernen Aufschotterungen, wie Halbtrockenrasen und Trockenwälder (fossile Au). Ihre höchste Konzentration erreichen die lechbedeutsamen Pflanzen in den Halbtrockenrasen des Unteren Lechtales – den Lechhaiden (MÜLLER 1990 a).

Vor dem Einfluß des Wasserbauers bildete der Lech eine der großräumigsten Wildflußlandschaften in den Nordalpen und dem Vorland aus.

Zahlreiche ältere floristische, vegetationskundliche und chorologische Arbeiten (BRESINSKY 1959, 1962, 1965, CAFLISCH 1848, 1850, 1869,

KARL 1954, SENDTNER 1854, USINGER & WIGGER 1961, VOLLMANN 1914) sowie Landschaftsbeschreibungen und fotografische Dokumentationen (FISCHER 1966 u. 1991, MICHELER 1953) lassen zusammen mit der Artenkombination letzter intakter Wildflußlandschaften am Oberen Lech (MÜLLER 1988) sowie mit der der fossilen Auen, eine ziemlich genaue Rekonstruktion der Struktur und Verbreitung charakteristischer Pflanzengesellschaften am Lech vor dem Ausbau zu.

Die früheren Vegetationsverhältnisse stellen sich wie folgt dar:

Innerhalb der rezenten Aue waren neben vegetationsfreien Schotterflächen verschiedene Pioniergesellschaften auf frisch vom Fluß abgelagerten Kies- und Sandbänken charakteristisch: Knorpelalat-, Uferreitgras-, Zwergrohrkolben- und Gebirgsbinsen-Gesellschaft, sowie Weiden-Tamarisken- und Weiden-Erlen-Gebüsche. Auf periodisch überschwemmten Standorten herrschten Grauerlenwälder vor.

Im Unterlauf, wo verstärkt feine Sedimente zur Ablagerung kamen, wurden periodisch und episodisch überflutete Flächen von Silberweiden- und Eschen-Ulmenwäldern eingenommen.

In der fossilen Aue waren auf ehemals vom Fluß angelegten Grob- und Feinschotterablagerungen Schneeheidekiefernwälder und Halbtrockenrasen verbreitet.

Alte Flußrinnen und Gräben, die unter Grundwasseranschluß standen, verlandeten mit verschiedenen Kalkflachmoorgesellschaften.

Entsprechend der geomorphologischen Ausprägung des Talraumes hatten die flußtypischen Lebensräume vor dem Lechausbau unterschiedliche Flächenausdehnung (vgl. Abb. 1).

In Talaufweitungen am Oberen und Unteren Lech fanden sich großräumige Umlagerungsstrecken mit Pioniervegetation und deren Folgegesellschaften. Hier lagen die Zentren der Schneeheidekiefernwälder.

Im Unteren Lechtal kam es durch eine Flußbettverlagerung nach Osten in den letzten 2000 Jahren zu mächtigen Schotterterrassen. Durch Beweidung blieben sie weitgehend baumfrei und so konnten sich die bedeutendsten Flußschotterhaiden in Mitteleuropa entwickeln (vgl. BRESINSKY 1991, MÜLLER 1990 b). Hier hatten die Schneeheidekiefernwälder ihre nördlichsten Vorposten im Alpenvorland (BRESINSKY 1959, OBLINGER 1976).

Durch hohen Grundwasserstand in flußfernen Alluvionen entstanden im Unterlauf charakteristische Lebensraumkomplexe aus Halbtrockenrasen und Niedermooren.

Die Durchbruchstrecke im Mittleren Lechtal zeichnete sich durch relativ schmale Umlagerungsstrecken mit hangbegleitenden Trockenwäldern und Hangquellmooren auf wasserstauendem Flnz aus.

### 3. Wasserbau am Lech

Wasserbauliche Maßnahmen sind am Lech schon lange bekannt. So reichen erste Daten über Wasserausleitungen bei Augsburg bis ca. 1000 n. Chr. zurück (WEISS 1984).

Allerdings verfügte man erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts über die technischen Voraussetzungen, den Wildfluß konsequent auszubauen.

### 3.1 In Bayern

Die ersten durchgehenden Regulierungen wurden am Unteren Lech nördlich von Augsburg, zwischen 1852 und 1900 ausgeführt. 1893 wurde hier zur Energiegewinnung ein Ausleitungskanal gebaut (Abb. 2). Ab 1863 erfolgten südlich von Augsburg erste Regulierungen. 1910 wurden bereits bei Füssen erste Flußkorrekturen durchgeführt.

Mit dem konsequenten Ausbau wurde nach dem Jahrhunderthochwasser 1910 begonnen. So wurde die ehemals größte außeralpine Umlagerungsstrecke im heutigen Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg zwischen 1925 und 1928 begradigt. Flußregulierungen oberhalb Schongau begannen ab 1920.

Die Regulierungen hatten eine rasch fortschreitende Sohlenerosion auf weite Strecken zur Folge. Beispielsweise führte die Füssener Korrektur im Jahre 1910 bei gleichzeitig katastrophalem Hochwasser zu ersten erheblichen Eintiefungen (BAUER 1979).

Die Sohlenerosion versuchte man zuerst durch den schrittweisen Einbau von Sohlschwellen zum Stillstand zu bringen. So entstanden 10 Jahre nach der Flußregulierung bei Augsburg die ersten Sohlschwellen in diesem Bereich.

Auf Grund des steigenden Strombedarfs ab 1940 entschloß man sich, den weiteren Ausbau des Lech mit der Energienutzung zu verbinden. Dazu wurde der Bayerische Lech auf weite Strecken in eine Stauseenkette umgewandelt. So entstanden von 1940 bis 1950 die Staustufen zwischen Schongau und Landsberg, von 1950 bis 1971 die Staukraftwerke zwischen Füssen und Schongau und 1973 bis 1984 die Kraftwerke zwischen Landsberg und Augsburg (vgl. Abb. 2).

Heute gibt es am bayerischen Lech nur noch eine längere unregulierte Fließstrecke südlich von Schongau, die Litzauer Schleife. Ein kurzer unregulierter Abschnitt liegt an der Staatsgrenze zu Österreich.

Längere, allerdings bereits regulierte Fließstrecken befinden sich nördlich von Landsberg und bei Augsburg (vgl. Abb. 2). Nördlich von Augsburg wird das Wasser ausgeleitet.

Die Staustufen 1 (Forggensee) bis 15 können seit 40 Jahren im Schwellbetrieb gefahren werden. Dabei fungiert der Forggensee als Kopfspeicher, der Wassermengen zurückhält, um sie zu den Schwellbetriebszeiten zusätzlich zum natürlichen Abfluß abzugeben. Im Endspeicher (Staustufe 15 bei Landsberg) werden die unterschiedlichen Zuflüsse abgefangen und gleichmäßig an das Unterwasser weitergegeben.

Der Schwellbetrieb konzentriert sich auf das Winterhalbjahr von Oktober bis März (KALUSA 1992). In Zeiten geringen Energiebedarfs – nachts oder am Wochenende – wird dann der Zufluß ganz oder teilweise zurückgehalten. Zu den Verbrauchsspitzen wird der Wasserabfluß erhöht.

### 3.2 In Österreich

Am Oberen Lech in Österreich wurde mit größeren Flußregulierungen um die Jahrhundertwende begonnen. Ab 1900 erfolgten eine Reihe von "Korrekturen" zwischen Steeg und Füssen. 1953 wurde am Kniepaß unterhalb von Reutte eine

Staustufe angelegt. Ab hier leitet man das Lechwasser seit 1968 durch einen Stollen bis zum Kraftwerk Weißhaus bei der Landesgrenze. Oberhalb von Reutte sind bis heute noch einige Umlagerungsstrecken erhalten geblieben. Insbesondere bei Forchach existiert noch eine weitgehend intakte Wildflußstrecke, die im mitteleuropäischen Kontext die bedeutendste ihrer Art ist (vgl. MÜLLER 1988, 1991 a, MÜLLER & BÜRGER 1990).

Durch Geröllsperren im Einzugsgebiet und Kiesentnahmen aus dem Flußbett weist dieses Gebiet allerdings bereits ein Gerölldefizit auf (vgl. SCHEURMANN & KARL 1990).

#### 4. Auswirkungen von wasserbaulichen Eingriffen auf die Flußdynamik

Durch die Flußregulierungen und den Bau der Staustufen am Lech haben sich die ökologischen Verhältnisse des Flußsystems stark verändert. Im Bereich der Staustufen wurde der Flußcharakter gänzlich zerstört. Doch auch in den vom Ausbau verschonten Fließstrecken blieb eine Veränderung der Flußdynamik nicht ohne Auswirkungen auf die Flußmorphologie und Auenvegetation. Flußmorphologische Veränderungen des bayerischen Lech infolge von Flußregulierung und Wasserkraftausbau sind eingehend von BAUER (1979) untersucht worden.

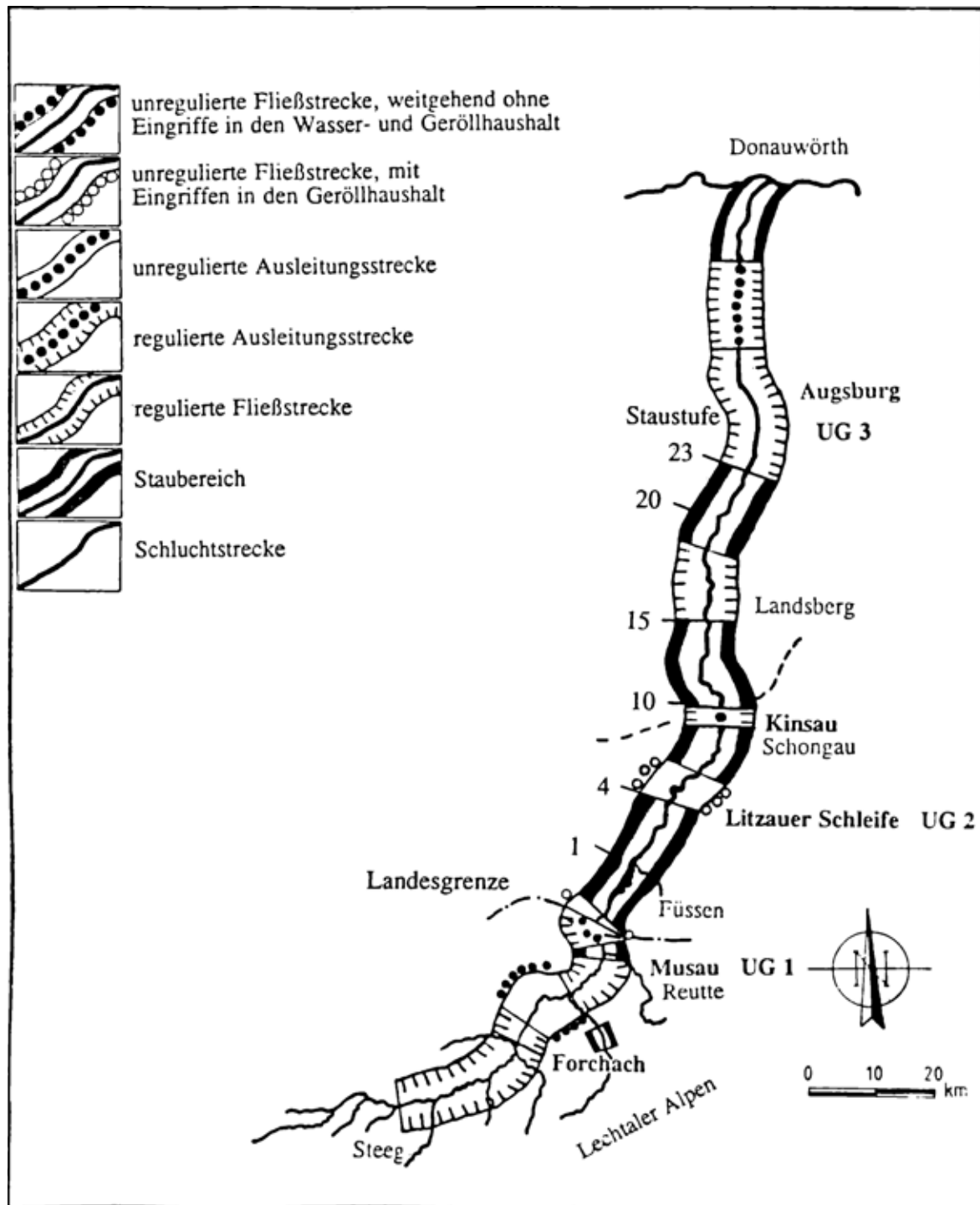


Abbildung 2  
Flußausbau am Lech.

Die Verhältnisse im Tiroler Lechtal sind von SCHEURMANN u. KARL (1990) beschrieben worden.

Im folgenden soll darum nur ein zusammenfassender Überblick gegeben werden.

#### 4.1 Feststoffführung

Bereits im Oberlauf des Lech führen Geröllsperrern im Einzugsgebiet wie z. B. am Horn- und Streinerbach zu einem Gerölldefizit. Am Rotlech wird das gesamte Geröll in einem Stausee zurückgehalten.

Gewerbliche Schotterentnahmen im Oberen Lechtal vor allem bei Weißenbach und an der Landesgrenze führen zu einem weiteren Gerölldefizit von 100000 cbm pro Jahr (SCHEURMANN & KARL 1990). So passieren nur noch 110000 cbm Geröll pro Jahr die Meßstelle bei Füssen (BAUER 1979).

Seit Fertigstellung der Staustufe 1 im Jahr 1954 wirkt der Forgensee als vollständige Geröllsperre. Von den beim Pegel Füssen passierenden Schwebstoffen werden 95% dort abgelagert (ENGELSING 1988).

Mit dem Bau der Staustufe 4 im Jahre 1967 und dem Bau der Staustufe 23 im Jahre 1978 erhalten die hier näher untersuchten Fließstrecken bei Schongau und Augsburg kein von oberhalb mitgeführtes Geröll mehr. Das heißt, daß zur Sättigung des Transportvermögens des Lech nur die Fließstrecken unterhalb dieser Stufen zur Verfügung stehen. Je geringer dort die Schottervorräte werden, desto stärker wird die Tendenz des Lech, sich zur Auslastung der Transportenergie Feststoffe durch Tiefen- und Seitenerosion zu beschaffen.

#### 4.2 Abflußhaushalt

Am Oberen Lech ist abschnittsweise der natürliche Abfluß gestört. Ein Speicher in der Rotlechlucht hält das Wasser aus dem Rotlechgebiet und dem Liegfeistbach zurück. Es wird in den Plansee übergeleitet und gelangt erst wieder unterhalb Reutte in den Lech. Das führt zwischen der Mündung des Rotlech und Reutte zu Abflußverlusten.

Das Elektrizitätswerk Reutte entnimmt dem Lech am Kniepaß 50-80 cbm/s Wasser, das ist eine Menge, die nahe an den Mittelwasserabfluß heranreicht. Sie wird an der Landesgrenze wieder in das Mutterbett geleitet (SCHEURMANN & KARL 1990). Dies führt zu veränderten Abflußverhältnissen zwischen Kniepaß und Kraftwerk Weißhaus. Aus technischen Gründen werden mit den Frühjahrshochwässern die Feststoffe durch das Flußbett gelassen, jedoch sind in der übrigen Zeit nur Restwassermengen im Lech vorhanden (DALHOF & HÄCKER 1992).

Durch die Anlage des Speichers bei Roßhaupten (Forgensee) weist der Bayerische Lech auf seiner gesamten Länge ein verändertes Abflußverhalten auf.

Während der abflußarmen Wintermonate wird durch Absenkung des Wasserspiegels im Forgensee die Niedrigwasserführung (und damit die Elektrizitätserzeugung) in der Kraftwerkstreppe erhöht. Der Speicher wird bis zu einem Minimum im April entleert. Während der Frühjahrsmonate füllt sich der Forgensee aufgrund der Schnee-

schmelze und der hohen Niederschläge im Einzugsgebiet wieder auf. Nur in den Sommermonaten muß der Seespiegel aufgrund wasserrechtlicher Bestimmungen auf dem Stauziel von 781 m ü. NN gehalten werden. Doch selbst in den Sommermonaten können Hochwasserspitzen durch den Hochwasserdamm gedämpft werden.

Um einen Vergleich der Abflußwerte vor und nach dem Bau der Staustufe 1 (Ausbau des Forgensees) zu erhalten, wurde auf entsprechende Jahresreihen am Pegel Landsberg zurückgegriffen.

Der Zeitraum 1901 bis 1938 wurde für Aussagen der Abflußsituation ohne Forgensee, die Zeitspanne 1954 bis 1988 für die Verhältnisse mit Forgensee gewählt.

In Abb. 3 wurden für beide Zeiträume der Mittelwert aller Abflüsse (MQ), der niedrigsten (MNQ) und der höchsten (MHQ) für die Monate November bis Oktober eingetragen.

Betrachtet man die Abflußmittelwerte (MQ) beider Zeiträume, so wird die oben schon beschriebene ausgleichende Wirkung des Forgensees deutlich. Vor allem in den Monaten April, Mai, Juni und September wurden die Abflußwerte gesenkt, in den Monaten November bis Februar deutlich erhöht. Die größte Differenz weist der Monat Mai auf. Vor der Existenz des Speichers Roßhaupten (1901-1938) betrug der MQ 148 cbm/s, nach der Schaffung des Forgensees (1954-88) 114 cbm/s. Auch bei dem arithmetischen Mittel der höchsten Abflußwerte ist der Unterschied der betrachteten Zeitreihen im Mai am höchsten.

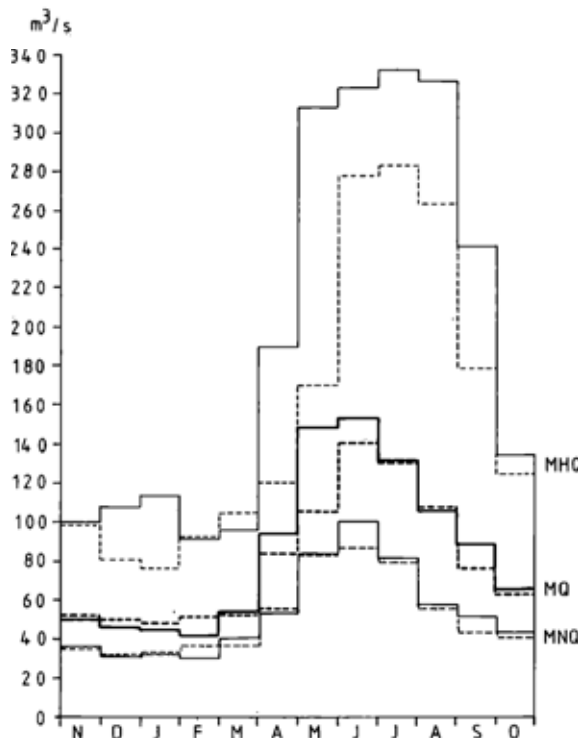


Abbildung 3

Mittelwert aller Abflüsse am Lech (MQ), der niedrigsten (MNQ) und höchsten Abflüsse (MHQ), am Pegel Landsberg

— vor dem Bau des Forgensees (1901-38)  
 --- nach dem Bau des Forgensees (1954-88)  
 (aus VETTER 1992).



Das bedeutet, daß die höchsten Abflüsse dieses Monats und ebenso die dazugehörigen Schleppspannungen heute erheblich reduziert sind.

Beim arithmetischen Mittel der niedrigsten Monatsabflüsse (MNQ) fällt eine erhebliche Reduzierung im Juli und September auf. Beim bisher abflußärmsten Monat Februar wird durch den Einfluß des Förggensees der MNQ von 29,5 cbm/s auf 36,3 cbm/s erhöht.

Mit dem Verlust größerer Gerölmengen und der Minderung der Hochwasserereignisse wird die für Umlagerungsstrecken typische Flußdynamik sehr stark eingeschränkt. Das ehemals veränderliche Flußbett wird fixiert, auf den nicht mehr verlagerten Schotterflächen findet eine Bodenentwicklung statt, die nicht mehr durch die Flußdynamik unterbrochen oder zurückversetzt wird. Damit ist ein wesentlicher Faktor für Pioniergesellschaften, nämlich die fortlaufende Unterbrechung der Sukzession und das Zurückversetzen in ein jüngeres Stadium, nicht mehr gegeben.

Dichtere und höhere Vegetation festigt den Untergrund in höherem Maß und setzt dem ohnehin gemäßigten Hochwasser einen größeren Widerstand entgegen.

## **5. Veränderungen von Flußmorphologie und Auenvegetation in drei ausgewählten Gebieten**

### **5.1 Untersuchungsmethoden**

Zur Darstellung der Auswirkungen der veränderten Flußdynamik am Lech auf Flußmorphologie und Auenvegetation wurden drei Fließstrecken näher untersucht.\* Bei der Auswahl der Gebiete waren folgende Kriterien entscheidend:

- Das Untersuchungsgebiet muß typisch für eine Umlagerungsstrecke aus dem jeweiligen Flußabschnitt sein (z.B. Oberlauf).
- Das Untersuchungsgebiet muß für einen bestimmten wasserbaulichen Eingriff repräsentativ sein.
- Es müssen Daten vorliegen, die eine Rekonstruktion der Auenvegetation vor stärkeren wasserbaulichen Eingriffen ermöglichen.

Die Grundlage der Untersuchungen bilden aktuelle Bestandserhebungen zur Auenvegetation und Flußmorphologie im Maßstab 1:5000.

Die Abgrenzung der Vegetationsgesellschaften erfolgte auf der Basis von umfangreichen Vegetationsaufnahmen im Gelände, die in Tabellen zusammengefaßt wurden. Um den Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu sprengen, wird hier nur die Kiesbankvegetation durch eine repräsentative Auswahl von Aufnahmen an Hand einer Tabelle belegt (vgl. Tab. 1).

Zum Vergleich wurden den aktuellen Bestandskarten Vegetationserhebungen gegenübergestellt, die die Situation vor stärkeren wasserbaulichen Eingriffen wiedergeben. Dabei konnte im Untersuchungsgebiet 2 auf eine alte Vegetationskarte zurückgegriffen werden. Bei den beiden anderen Flußabschnitten erfolgte eine Interpretation der ältesten zur Verfügung stehenden Luftbildaufnahmen.

Im folgenden werden kurz die Untersuchungsgebiete beschrieben und die Auswirkungen der wasserbaulichen Eingriffe auf die Flußmorphologie diskutiert. Die quantitativen Veränderungen der

Pflanzengesellschaften werden an Hand einer Flächenbilanz vor und nach dem Ausbau dargestellt.

Die qualitativen Veränderungen insbesondere der Kiesbankvegetation werden zusammenfassend in Kapitel 6 diskutiert. Hier erfolgt auch eine nähere ökologische Charakterisierung der einzelnen Gesellschaften.

### **5.2 Untersuchungsgebiet 1 – Oberlauf bei Reutte**

Das Untersuchungsgebiet zwischen Füssen und Reutte (Tirol) umfaßt einen Teil der Reuttener Beckenlandschaft, in dem die Auen des Lech eine Breite von bis zu drei Kilometern erreichen. Es ist begrenzt durch zwei Engstellen (am Kniepaß und an der Ulrichsbrücke), die aus Hauptdolomit bestehen. Das Lechtal selbst ist in diesem Bereich mit postglazialen Schotter verfüllt. Südwestlich des Untersuchungsgebietes liegt die Ortschaft Musau (821 m ü.NN).

In der Musauer Aue verläuft zwischen der obersten Flußterrassenkante und dem Lech-Hauptgerinne der Trassenkörper der sich im Bau befindlichen Schnellstraßenverbindung von Ulm nach Mailand.

Flußmorphologie und Auenvegetation wurden im Jahre 1991 detailliert bearbeitet (DALHOF & HÄCKER 1992, hier auch Vegetationstabellen zu allen Gesellschaften).

Zur Darstellung der früheren Situation standen leider nur Luftbilder aus dem Jahre 1950 zu Verfügung, als bereits die ersten Quertraversen eingebaut waren.

#### **5.2.1 Wasserbauliche Eingriffe und Veränderungen der Flußmorphologie**

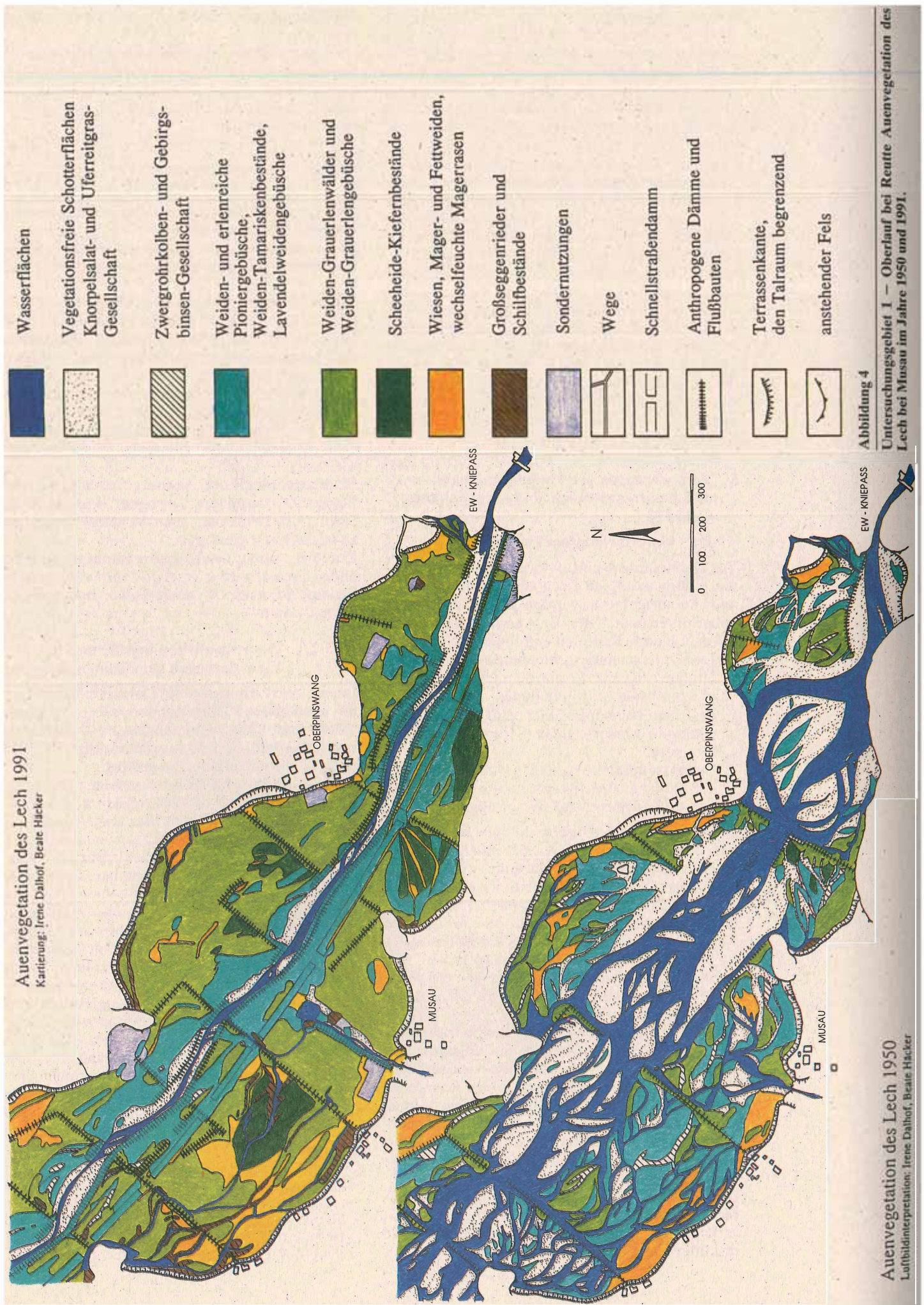
Beim Untersuchungsgebiet handelt es sich um eine ehemalige Umlagerungsstrecke, die durch Quer- und Längsverbauungen stark verändert wurde. Durch eine Wasserausleitung seit 1968 sind die Abflußverhältnisse gestört.

Massive Stein- und Betontraversen wurden im Zeitraum von 1928 bis 1962 errichtet. Die Leitdämme wurden erst in den 70er Jahren erstellt.

Die Querverbauungen haben sukzessive zu einer Laufstreckung geführt. Da sie als Barrieren wirken, lagern sich zwischen ihnen bei Hochwasser die Feststoffe ab. Mit zunehmender Auflandung beschränkt sich die Umlagerung von Geröllen auf das Hauptgerinne und das Flußbett wird fixiert. Durch die Laufverkürzung wurde eine Sohlenerosion von bis zu 4 Metern ausgelöst. Diese hat zur Folge, daß die Gerölle rasch im Hauptgerinne abgeführt werden. Zwischen den Querbauten werden nur noch bei Spitzenhochwässern feine Sedimente und Schwebstoffe akkumuliert. Da durch die Flußbetteintiefung und Fixierung der Ufer Umlagerungsvorgänge nur noch im gerinnenahen Bereich stattfinden, kann außerhalb davon die Auensukzession ungehindert ablaufen. Durch den Bau der Längsbauten wurde dieser Vorgang noch verstärkt.

\* Die Bearbeitung der Untersuchungsgebiete 1 und 2 erfolgte im Rahmen von Diplomarbeiten. Wir danken Herrn Prof. Dr. K. Fischer (Uni Augsburg) und Herrn Prof. Dr. H. Künne (FH Weihenstephan-Freising) für die Betreuung.





Auenvegetation des Lech 1991  
 Kartierung: Irene Dalhof, Beate Häcker

Auenvegetation des Lech 1950  
 Luftbildinterpretation: Irene Dalhof, Beate Häcker

- Wasserflächen
- Vegetationsfreie Schotterflächen  
Knorpelsalat- und Uferreitgras-  
Gesellschaft
- Zwergrohrkolben- und Gebirgs-  
binsen-Gesellschaft
- Weiden- und erlenreiche  
Pioniergebüsche,  
Weiden-Tamariskenbestände,  
Lavendelweidengebüsche
- Weiden-Grauerlenwälder und  
Weiden-Grauerlengebüsche
- Scheeide-Kieferbestände
- Wiesen, Mager- und Fettweiden,  
wechselfeuchte Magerrassen
- Großseggenrieder und  
Schilfbestände
- Sondernutzungen
- Wege
- Schnellstraßendamm
- Anthropogene Dämme und  
Flußbauten
- Terrassenkante,  
den Talraum begrenzend
- anstehender Fels

Abbildung 4

Untersuchungsgebiet 1 – Oberlauf bei Reutte Auenvegetation des  
 Lech bei Musau im Jahre 1950 und 1991.



Bei Nieder- und Mittelwasserstand sind die Abflußverhältnisse durch die fast vollständige Ausleitung des Wassers am Kraftwerk Kniepaß stark verändert. Die Restwassermenge beträgt im Sommer 5cbm/s. Im Winter wird das gesamte Lechwasser dem Ausleitungsstollen zugeführt. Während der Hochwässer im Frühsommer bleibt aus technischen Gründen der Stollen verschlossen, so daß die gesamte Wassermenge und Feststofffracht in das Untersuchungsgebiet gelangen. Die Wasserausleitung verstärkt die durch die Sohlenerosion verursachte Grundwasserabsenkung.

### 5.2.2 Veränderungen der Auenvegetation

Wie anhand von Abb. 4 und 6 deutlich zu erkennen ist, haben die Wasserflächen und vegetationsfreien Schotterflächen erheblich abgenommen, bei einer gleichzeitigen Zunahme von Wäldern, Gebüsch, Wiesen und Weiden. Der Rückgang der Wasser- und Schotterflächen um ca. 70% gegenüber 1950 ist hauptsächlich auf den Bau der Traversen und Längsleitwerke zurückzuführen. Sie schränken die Umlagerungsdynamik stark ein. Durch die einseitige Sedimentation von Sand und Schluff wird die Auensukzession rasch eingeleitet und die Entstehung von Auwald begünstigt. Darum haben die Pioniergesellschaften wie Knorpelsalat-, Gebirgsbinsen-, Zwergrohrkolben-Gesellschaft und Weiden-Tamarisken-Gebüsch allgemein abgenommen. Durch die Grundwasserabsenkung wurden Gesellschaften, die zumindest zeitweise Wasseranschluß benötigen wie die Gebirgsbinsen- und Zwergrohrkolben-Gesellschaft und das Weiden-Tamarisken-Gebüsch zusätzlich gestört.

Als einzige Pioniergesellschaft ist derzeit die Uferreitgras-Gesellschaft durch die Sedimentation von Sand und Schluff im ufernahen Bereich weniger gefährdet.

Das Lavendelweiden-Gebüsch ist im Untersuchungsgebiet noch häufig anzutreffen, da durch die Schüttung des Schnellstraßendamms Sekundärstandorte geschaffen wurden. Darauf ist auch die positive Bilanz in der Abb. 6 zurückzuführen.

Auf Primärstandorten ist das Lavendelweiden-Gebüsch ebenfalls im Rückgang begriffen, da eine Überschotterung weitgehend fehlt und die Sedimentation von Sand und Schluff die Grauerle begünstigt.

Durch die vermehrte Ablagerung von Feinmaterial haben Initialgesellschaften der grauerlen- und silberweidenreichen Auwälder einen Flächenzuwachs zu verzeichnen. Vermutlich konnte sich die Silberweide, die natürlicherweise v.a. in den Unterläufen der Alpenflüsse vorkommt, erst durch die veränderten Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet etablieren und ausbreiten.

Weiden-Grauerlen-Gebüsch und Grauerlenwälder konnten sich infolge der Flußbaumaßnahmen flächenmäßig stark ausbreiten.

Kiefernbestände sind natürlicherweise im Untersuchungsgebiet nur kleinflächig vorhanden, da sie auf grobschottrige Standorte außerhalb des Überschwemmungsbereiches angewiesen sind. Die Bestände sind sehr jung und konnten im Untersuchungsgebiet erst durch die Flußbaumaßnahmen entstehen, da vor den Verbauungen die gesamte Aue regelmäßig umgelagert wurde.

Seggenrieder und Schilfbestände wurden ebenfalls durch die Flußbaumaßnahmen begünstigt. Sie befinden sich v.a. in hangwassergespeisten Rinnen nahe der obersten Terrassenkante und in unmittelbarer Nähe von Verbauungen.

Wiesen und Weiden haben v.a. in Ortsnähe zugenommen. Sondernutzungen wie Fußballplätze und Eisstockplatz wurden durch die Flußbaumaßnahmen erst möglich.

### 5.3 Untersuchungsgebiet 2 – Mittellauf bei Schongau

Die Litzauer Schleife liegt 7km südwestlich von Schongau und ist naturräumlich den Lech-Vorbergen zuzuordnen.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des nordalpinen Molassetroges. Über der Molasse wurden während der Riß- und Würmeiszeit Moränen abgelagert. Der Lech hat sich nach dem Rückzug des Eises durch die Würm- und Rißmo-

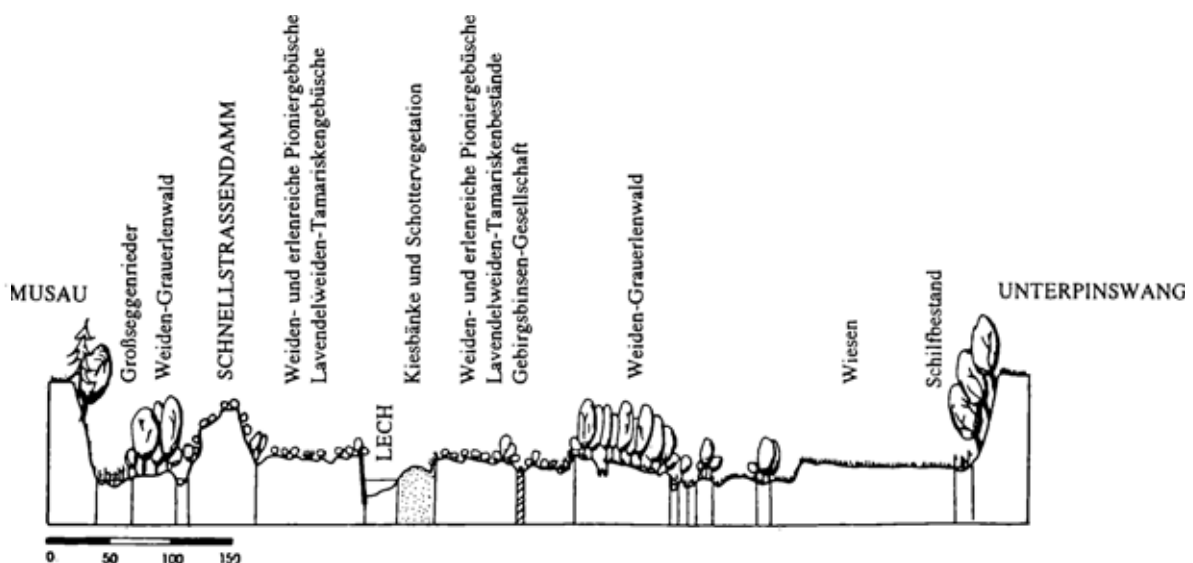


Abbildung 5

Profil durch die Lechauen bei Musau 1991 (10-fach überhöht) (Schnitt liegt ca. 300m flußabwärts des Kartenausschnittes).

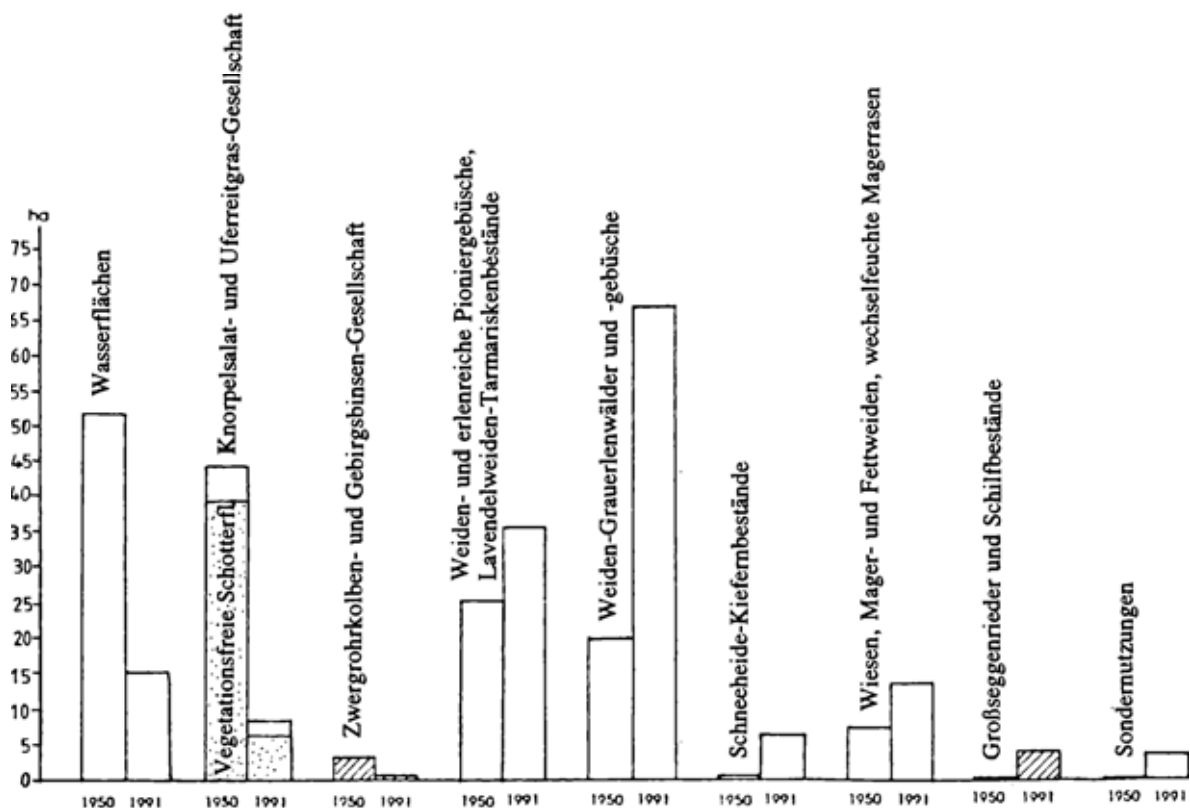


Abbildung 6

Flächenbilanz der Auenvegetation am Lech bei Musau (analog der Vegetationskarten von 1950 und 1991).

räne in den Tertiär-Untergrund (Flinz) eingegraben und fließt heute auf postglazialen Flußschottern.

Die Auenvegetation des Untersuchungsgebietes wurde 5 Jahre nach dem Bau des Forggensees eingehend vegetationskundlich erfaßt (BRESINSKY 1965, USINGER & WIGGER 1961). Zwischen dem Forggensee und der Litzauer Schleife gab es damals noch keine weiteren Staustufen. Das bedeutet, daß unterhalb der Stufe 1 noch Feststoffe aus dem Flußbett entnommen und in die Litzauer Schleife transportiert werden konnten. Aus diesem Grund repräsentieren diese Aufzeichnungen noch weitgehend die Vegetationsverhältnisse, wie sie in der Flußau vor dem Staustufenbau vorzufinden waren.

Zur Darstellung der Auswirkungen des Lechausbaus wurde 1991 die Vegetationskartierung wiederholt, sowie die Veränderungen in der Flußmorphologie untersucht (VETTER 1992, hier auch Vegetationstabellen zu allen genannten Gesellschaften).

### 5.3.1 Wasserbauliche Eingriffe und Veränderungen der Flußmorphologie

Flußregulierungen erfolgten im Untersuchungsgebiet nicht. Allerdings bewirkt der 1950 gebaute Forggensee eine vollständige Veränderung der Flußdynamik durch Geröllrückhalt, eine Aufbesserung des Niederwasserstandes und eine Dämpfung der Hochwasserspitzen. Seit dem Bau des Forggensees liegt die Litzauer Schleife innerhalb einer Staueenkette, die im Schwellbetrieb gefahren wird (vgl. Pkt. 3 und 4.2).

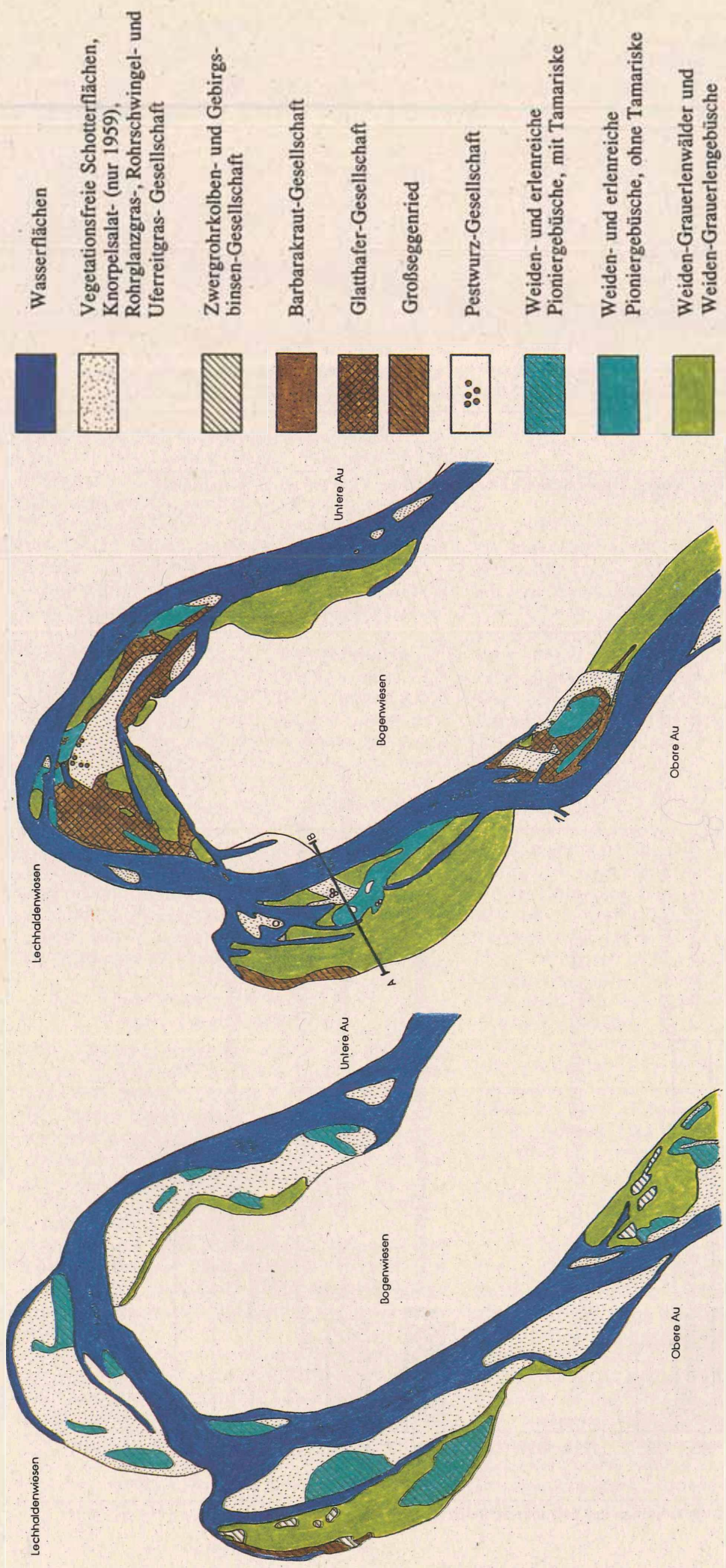
Heute gelangt nur noch wenig Geröll aus den flußeigenen Alluvionen und den angeschnittenen

Moränenhängen (Hirschauer Steilhalde) oberhalb des Untersuchungsgebietes in die Litzauer Schleife und nur selten werden bereits besiedelte Flächen überschottert. Außerdem wirkt die Reduzierung der Hochwasserspitzen und der Rückstau der unterhalb gelegenen Staustufe 6 bei Hochwasser reduzierend auf die Aufnahme und den Transport von Geröll aus dem Flußbett (VETTER 1992). Je geringer die Schottervorräte oberhalb werden, desto stärker wird die Tendenz des Lech, zur Auslastung der Transportenergie Feststoffe durch Tiefenerosion zu beschaffen. So hat sich der Lech im Untersuchungsgebiet im Zeitraum von 1956 bis 1978 (22 Jahre) durchschnittlich um 21 cm, im Zeitraum von 1978-89 (11 Jahre) schon um 27 cm eingetieft (VETTER 1992). Das bedeutet, daß die anfänglich noch größeren vom Lech aufnehmbaren Schottervorräte immer weiter abnehmen.

Die zunehmende Verbuschung infolge immer seltener werdenden Umlagerungen führt zur Fixierung des Bodens. Abgeschwächte Hochwässer bringen zudem nicht mehr die Kraft auf, das durch die Vegetation festgehaltene Material aufzunehmen. Es wird zunehmend weniger Geröll mitgeführt und die Tiefenerosion steigt. Auch die durch Schwellbetrieb bedingten Schwellstöße, die z.T. täglich während des Winterhalbjahres auftreten, verstärken vermutlich die Sohlenerosion.

Die veränderten Rahmenbedingungen blieben nicht ohne Auswirkungen auf die Gerinnegeometrie. Die Füssener Korrektur (1910) war wahrscheinlich der Auslöser für die Reduzierung des vorher verzweigten Lech auf nun mehr einen breiten Hauptarm. Bis zum Bau des Forggensee war





**Auenvegetation des Lech bei Schongau, 1991**  
 Kartierung: Gaby Vetter

**Auenvegetation des Lech bei Schongau, 1959**  
 Kartierung: Andreas Bresinsky

**Abbildung 7**  
 Untersuchungsgebiet 2 - Mittellauf bei Schongau  
 Auenvegetation des Lech an der Litzauer Schleife im Jahre 1959 (nach BRESINSKY 1965 vereinfacht) und 1991.

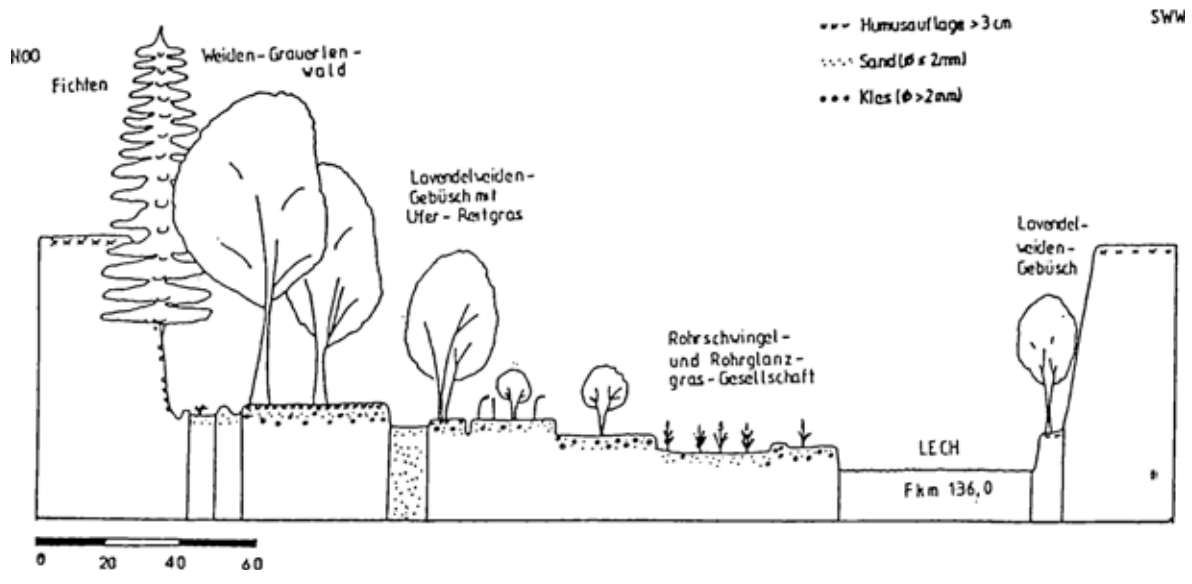


Abbildung 8

Profil durch die Lechauen an der Litzauer Schleife im Jahre 1991 bei Fkm 136 (10-fach überhöht).

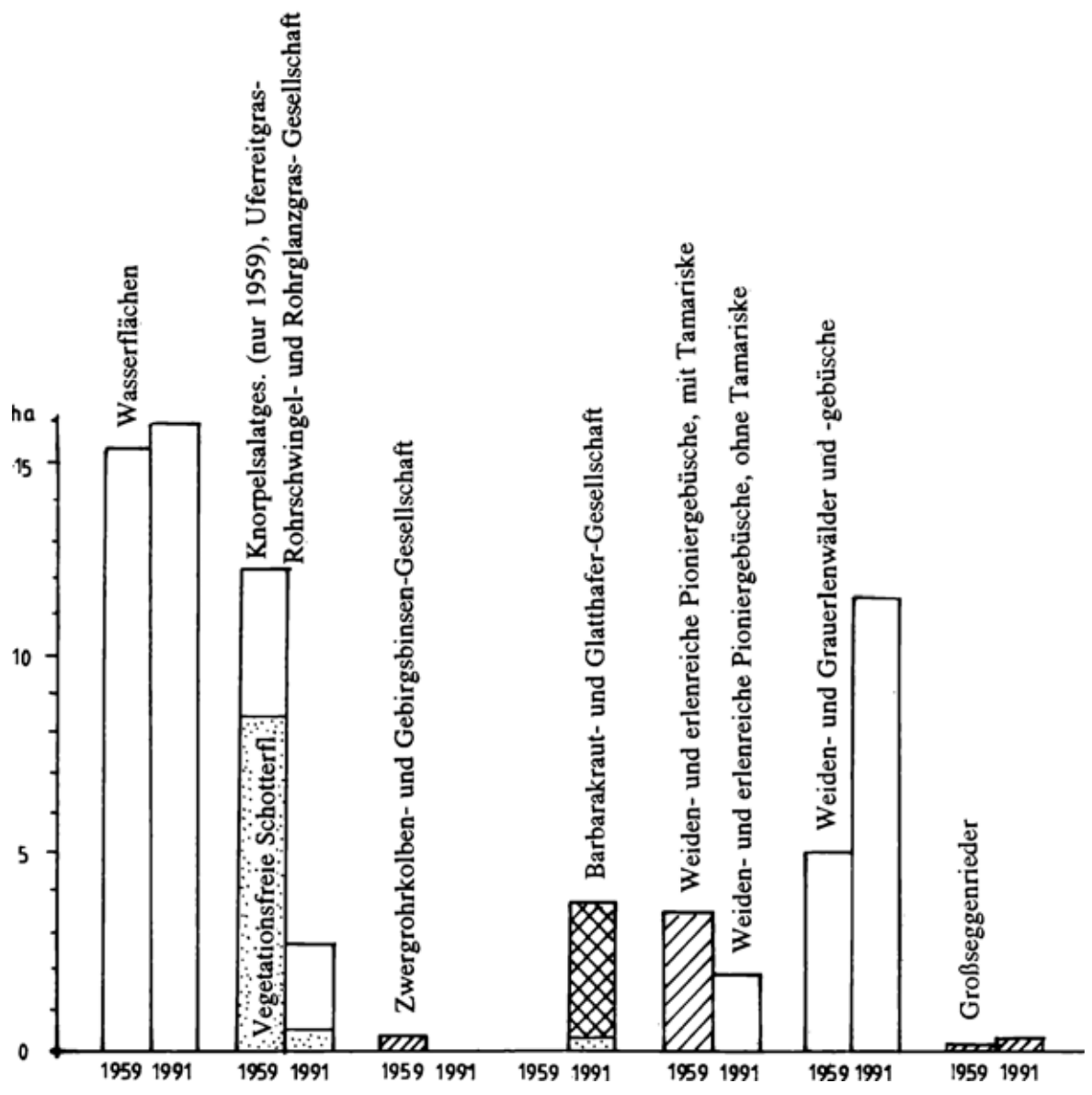


Abbildung 9

Flächenbilanz der Auenvegetation an der Litzauer Schleife (analog der Vegetationskarten von 1959 und 1991).



dieser Hauptarm allerdings noch starken räumlichen Veränderungen im Flußquerschnitt unterlegen. Seit Ende der 50er Jahre konnte anhand von Luftbildaufnahmen ein deutlicher Rückgang von Umlagerungsereignissen nachgewiesen werden (VETTER 1992).

### 5.3.2 Veränderungen der Auenvegetation

Ein Vergleich der heutigen Situation mit der Kartierung von 1959 (BRESINSKY 1965) ergibt eine erhebliche Veränderung der Auenvegetation in quantitativer und qualitativer Hinsicht.

Offene vegetationsfreie Schotterflächen haben stark abgenommen (s. Abb. 9). Typische Pioniergesellschaften namentlich Knorpelsalat-, Zwergrohrkolben- und Gebirgsbinsen-Gesellschaft sowie das Weiden-Tamarisken-Gebüsch sind ausgestorben.

Charakteristische Arten wie die Tamariske konnten sich aufgrund der fehlenden Flußdynamik und der Grundwasserabsenkung (Lecheintiefung) nicht mehr verjüngen.

Schwach bewachsene Flächen werden heute von Barbarakraut- und Glatthafer-Gesellschaft eingenommen. Letztere hat große Flächen der ehemaligen Knorpelsalat-Gesellschaft erobert.

Anstelle der Weiden-Tamarisken-Gesellschaft ist heute das gegen Trockenheit resistenter Lavelweiden-Gebüsch getreten.

Die Zusammensetzung des Lavelweiden-Gebüsches zeichnet sich jedoch gegenüber 1959 durch eine Abnahme der typischen Arten aus den alpinen Schuttfuren und Blaugrashalden aus. Dagegen ist eine deutliche Zunahme der Arten der ausdauernden Ruderalvegetation zu beobachten (vgl. Tab. 1).

Gegenüber 1959 hat heute flächenmäßig der Weiden-Grauerlenwald stark zugenommen. Auf den festgelegten Kiesbänken findet eine zunehmende Bodenentwicklung statt, die nicht mehr durch die Flußdynamik unterbrochen und in ein jüngeres Stadium zurückversetzt wird. Damit kann die Sukzession von Pioniergesellschaften zum Weiden-Grauerlenwald ungehindert fortschreiten.

## 5.4 Untersuchungsgebiet 3 – Unterlauf bei Augsburg

Das Untersuchungsgebiet südlich von Augsburg umfaßt die Lechauen im Naturschutzgebiet Stadtwald Augsburg (ca. 500m ü. NN).

Das Naturschutzgebiet liegt in dem Bereich, wo der größte und jüngste Schotterkegel des Lechgletschers zur Ablagerung kam. In dem breit angelegten Talraum wies der Fluß vor der Regulierung die größte Verzweigungsfreudigkeit im gesamten Lechverlauf auf.

Innerhalb der letzten 2000 Jahre verlagerte der Fluß sein Hauptgerinne um ca. 2km von Westen nach Osten. Dadurch entstand eine weitläufige Auenlandschaft mit vielfältigen Auengesellschaften.

Flora und Auenvegetation dieses Gebietes sind zu verschiedenen Zeiten untersucht worden. Nachdem jedoch der Lechausbau schon sehr lange zurück liegt, kann die ursprüngliche Auenvegetation nur an Hand alter floristischer Arbeiten (CAFLISCH 1848, 1850) sowie fotografischer Dokumentationen (FISCHER 1966) und alter Luftbilder rekonstruiert werden. Einen wesentlichen

Anhalt für die ursprüngliche Vegetation geben auch fossile, flußfernere Auenstandorte, die auf Grund der Lage in einem alten Naturschutzgebiet bis heute erhalten geblieben sind. Detaillierte vegetationskundliche (BRESINSKY 1959, 1965) und floristische Arbeiten (HIEMEYER 1980) liegen über verschiedene Zeiten vor, so daß auch der zeitliche Ablauf der Veränderungen genau darstellbar ist.

Die Auenvegetation dieses Gebietes wurde in jüngster Zeit unter dem Aspekt der Auswirkungen der Flußregulierung erneut erfaßt. Dazu wurde die Vegetation vor dem Flußausbau mit der heutigen Situation verglichen (vgl. Abb. 10 und 12). Die Vegetationskarte von 1924 entstand auf der Basis eines historischen Luftbildes, die Karte von 1987 auf Grundlage einer aktuellen Kartierung (vgl. MÜLLER 1991 b – hier auch Vegetationstabellen zu allen genannten Auengesellschaften).

### 5.4.1 Wasserbauliche Eingriffe und Veränderungen der Flußmorphologie

Die zwischen 1925 und 1928 durchgeführte Regulierung zwängte den Fluß in ein gestrecktes Gerinne. Dadurch wurde eine Sohlenerosion ausgelöst, die eine Eintiefung der Flußsohle bis zu 3 Meter unter dem ursprünglichen Niveau verursachte. 10 Jahre nach der Regulierung wurde die Sohlenerosion durch den Einbau von Sohlschwellen weitgehend zum Stillstand gebracht.

Durch den Bau des Forggensees im Oberlauf bei Füssen im Jahre 1950 wurde der Gerölltrieb am gesamten bayerischen Lech und damit auch im Untersuchungsgebiet gänzlich unterbunden und der Abflußhaushalt verändert.

Eine Umlagerung von Kiesbänken findet darum heute nur noch begrenzt durch die Aufnahme alter Ablagerungen aus dem Flußbett statt. Das Gerölldefizit zeigt sich an einer zunehmenden Schrumpfung und Fixierung der Kiesbänke. Regelmäßig überschwemmte Standorte beschränken sich heute auf das regulierte Flußbett.

Durch den zusätzlichen Bau eines Hochwasserdammes im Jahre 1965 (vgl. Abb. 10) wurden die episodisch überschwemmten Flächen nochmals drastisch reduziert.

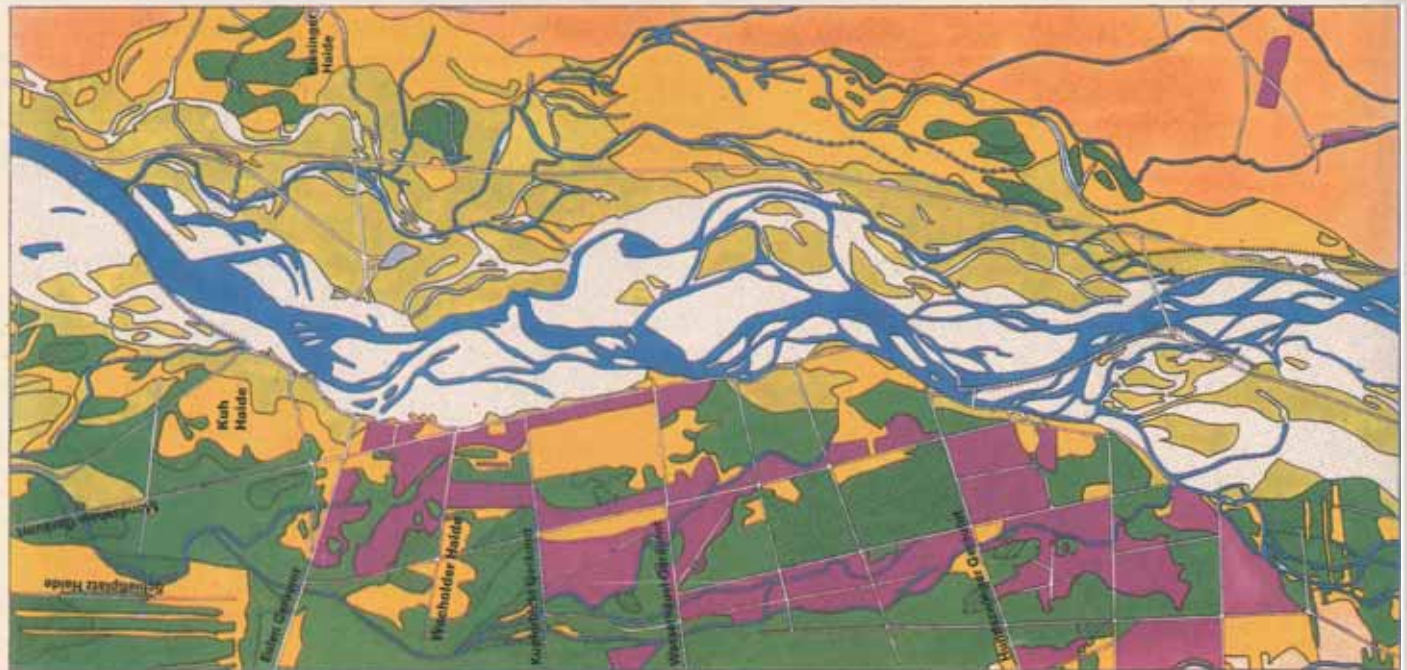
Durch die Sohlenerosion ist heute der Grundwasserstand im flußnahen Bereich um bis zu 2 Meter abgesunken (vgl. Querprofil Abb.11 sowie Längsprofil in AMMER & SAUTER 1981). Dadurch sind viele Altwasser in ehemaligen Flußrinnen trocken gefallen oder führen nur noch im Frühsommer zur Zeit des höchsten Abflusses Wasser.

### 5.4.2 Veränderungen der Auenvegetation

Durch die wasserbaulichen Eingriffe hat der Anteil der Fließgewässer stark abgenommen.

Flächenmäßig haben die Kiesbänke und ihre Pioniervegetation infolge der Flußbaumaßnahmen den stärksten Verlust zu verzeichnen. Charakteristische Vegetationskomplexe wie Knorpelsalat-Gesellschaft und Weiden-Tamarisken-Gebüsch, die ehemals verbreitet waren, sind heute erloschen. Lavelweiden-Gebüsch und Uferreitgras-Gesellschaft kommen nur noch fragmentarisch und in stark veränderter Ausbildung vor (vgl. Tab. 1). Typische Gesellschaften frisch an-





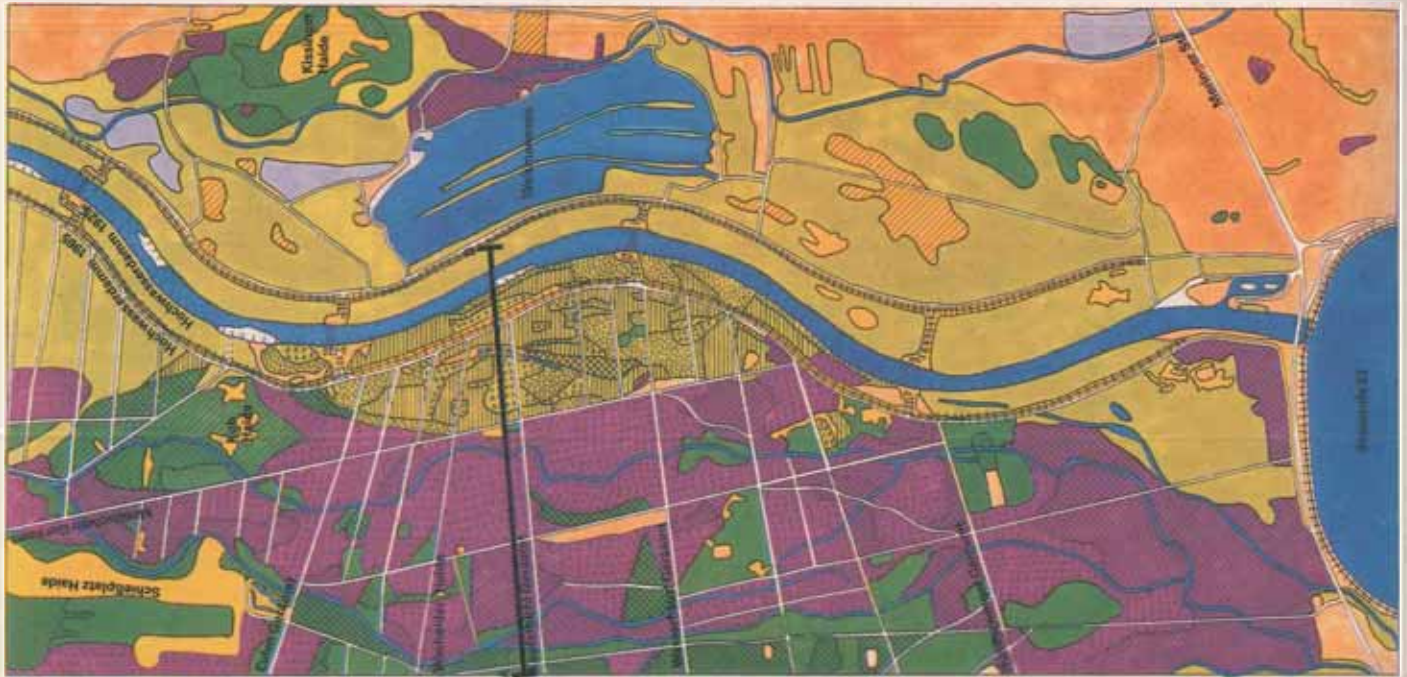
**Auenvegetation des Lech bei Augsburg vor der Flussregulierung im Jahre 1924**

Luftbildinterpretation:  
Norbert Müller

- Wasserflächen
- temporäre Wasserflächen
- Kiebbänke und Schottervegetation
- Kalmmagerasen-Halden (Halbtrockenrasen, Pfeifengraswiesen) mit geringen Hüblinseln
- Kalflachmoore
- Grauerlenwälder und Weiden-Tamariken-Gebüsche (letztere vor allem im Flußnahen Bereich)
- Kiefernwälder
- vorwiegend Pfeifengras-Kiefernwälder
- überwiegend Schotterbänke-Kiefernwälder
- Forste
- Fettwiesen und Äcker
- Sondernutzungen
- Wege
- Hochwasserlämme

**Abbildung 10**

**Untersuchungsgebiet 3 – Unterlauf bei Augsburg.**  
Auenvegetation des Lech bei Augsburg vor der Flussregulierung im Jahre 1924 und im Jahre 1987 (aus MÜLLER 1991 b)



**Auenvegetation des Lech bei Augsburg im Jahre 1987**

Kartierung: Norbert Müller

Für Naturschutzgebiet Hausleiter Wald zwischen Eulen- und Hundswinger Gerburt; Feinkartierung Vegetation 1987

Für übrigen Bereich: Übersichtskartierung 1990

- Wasserflächen
- temporäre Wasserflächen
- Kiebbänke und Schottervegetation
- Kalmmagerasen-Halden
- Halbtrockenrasen, Pfeifengraswiesen
- verbuschte Kalmmagerasen
- Kalflachmoore
- Grauerlenwälder
- vorwiegend Weiden
- Weidenausbildung
- Weidenausbildung
- Kiefern
- mit Aufforstungen (vorwiegend Fichte)
- Kiefernwälder
- Schwarzeiche-Kiefernwälder mit eingestreuten Halden
- Pfeifengras-Kiefernwälder
- Kiefernwälder mit Aufforstungen (vorwiegend Fichte)
- Forste
- vorwiegend Kiefer
- vorwiegend Fichte
- Fettwiesen und Äcker
- Sondernutzungen
- Wege
- Hochwasserlämme
- Schlitzweiden



gelegter Altwässer wie die Zwergrohrkolben-Gesellschaft sind heute ausgestorben. Verlandete Altwässer mit Kalkflachmoorgesellschaften sind durch die mit der Sohlenerosion verbundenen Grundwasserabsenkung stark zurückgegangen und stehen vor dem Aussterben.

Statt dessen herrschen auf den Kiesbänken Rohrglanz-, Rohrschwengel- und Barbarakraut-Gesellschaft vor (vgl. Tab. 1).

Eine flächenmäßig starke Zunahme zeigen die Grauerlenwälder. Sie haben sich allerdings auf Grund fehlender Überschwemmung oder höchstens episodischer Überflutung (innerhalb des Hochwasserdammes von 1965) gegenüber den vielfältigen Ausbildungen von 1924 qualitativ stark verändert (einheitliche Alterstruktur und in Sukzession zur Eschen-Ulmenau, näheres vgl. MÜLLER 1991 b).

Einen starken Rückgang weisen auch die Vegetationskomplexe der fossilen Aue auf – die Halbtrockenrasen und Schneeheidekiefernwälder. Gründe sind zunehmende forstwirtschaftliche Nutzung, sowie Aufgabe traditioneller Landnutzungsformen wie die Schafbeweidung. Das ist umso schwerwiegender zu beurteilen, als ihre Entstehungsvoraussetzungen, nämlich die Aufschüttung von Kiesbänken, durch den Verlust der Flußdynamik heute nicht mehr gegeben sind.

### 5.5 Bilanz

Die unterschiedlichen wasserbaulichen Eingriffe am Lech haben eine starke Veränderung der Abflußverhältnisse und der Feststoffführung bewirkt. Generell haben sie eine Sohlenerosion und Fixierung des ehemals veränderlichen Flußbettes zur Folge.

Flächenmäßig haben dadurch Wasserflächen, vegetationsfreie und schwach bewachsene Kiesbänke mit Pioniervegetation den stärksten Verlust zu verzeichnen. Pflanzengesellschaften in alten Flußrinnen, die der Grundwasserdynamik unterliegen wie verschiedene Kalkflachmoore sind stark zurückgegangen oder bereits ausgestorben. Demgegenüber haben episodisch überschwemmte und nicht mehr von der Flußdynamik erfaßte Standorte zugenommen. Die Sukzession läuft auch im flußnahen Bereich ungehindert zu reiferen Auwaldgesellschaften ab. Abhängig vom Ausbaugehalt haben dadurch reifere Auwaldge-

sellschaften wie z. B. Erlen-Weiden-Gebüsche und Grauerlenwälder stark zugenommen.

Wie die vorliegenden Untersuchungen darüber hinaus zeigen, sind durch den Staustufenbau in den Untersuchungsgebieten 2 und 3 erhebliche qualitative Veränderungen in der Vegetation verbunden. Erst nach dem Bau des Forggensees konnte sich beispielsweise auf Kiesbänken im Untersuchungsgebiet 2 die Barbarakraut- und Glatthafer-Gesellschaft ausbreiten.

Die Veränderungen in der Kiesbankvegetation sind aus Sicht des Naturschutzes in zweierlei Sicht von besonderer Tragweite:

1. Die Pioniervegetation auf Kiesbänken hat eine zentrale Schlüsselrolle in alpinen Wildflußlandschaften, da sie im Zuge der Auensukzession die Struktur und Entwicklung der Folgegesellschaften bestimmt (BRESINSKY 1959, SEIBERT 1958).
2. Ebenso wie in den Zoozönosen (vgl. PLACHTER 1986, REICH 1990, WALDERT 1991) weist die Kiesbankvegetation intakter Umlagerungsstrecken eine Reihe von hoch spezialisierten Pflanzen auf, die nur hier auftreten und die bei Biotopverlust keine Ersatzlebensräume annehmen (MÜLLER 1991 a u. c, 1993).

Darum wird im folgenden die Kiesbankvegetation am Lech und deren Veränderungen im Flußverlauf näher untersucht.

### 6. Die Kiesbankvegetation und ihre Veränderungen im Flußverlauf

Zur Darstellung der Kiesbankvegetation und ihre Veränderungen im Flußverlauf wurden vom gesamten Lech Vegetationsaufnahmen in einer Sammeltable zusammengefaßt.

Die Aufnahmen stammen überwiegend aus den oben näher beschriebenen Untersuchungsgebieten sowie von intakten Umlagerungsstrecken im Oberlauf des Lech (aus früheren Untersuchungen: MÜLLER 1988, MÜLLER & BÜRGER 1990). Die genauen Standorte der einzelnen Aufnahmen und ihre Herkunft sind in Tabelle 1 und Abbildung 14 vermerkt.

Die wasserbaulichen Eingriffe auf die einzelnen Standorte stellen sich wie folgt dar:

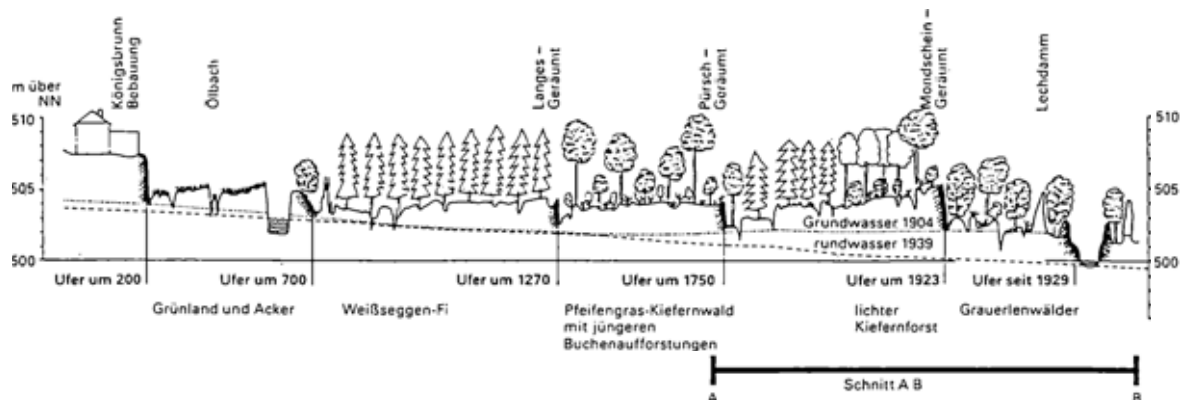
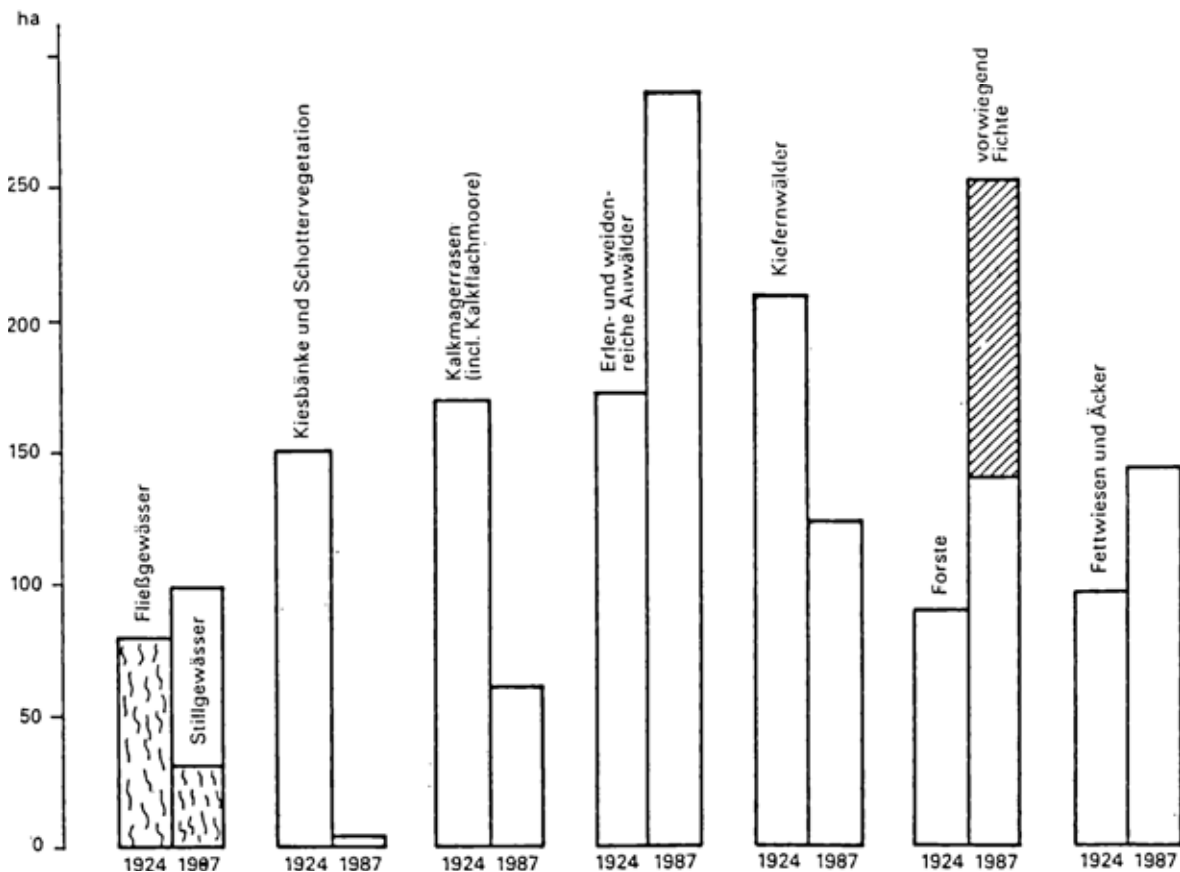


Abbildung 11

Profil durch die Lechauen bei Augsburg 1987 (5-fach überhöht) (Lage vgl. Abb. 10 - Schnitt AB) (aus MÜLLER 1991 b).



**Abbildung 12**

**Flächenbilanz der Auenvegetation am Lech bei Augsburg vor und nach der Regulierung** (analog der Vegetationskarten von 1924 und 1987) (aus MÜLLER 1991b).

#### Oberlauf:

Standort OF – Forchach: weitgehend natürlicher Abfluß- und Feststoffhaushalt

Standort OW – Weißenbach: Flußregulierungen seit 1987

Standort OM – Musau (Untersuchungsgebiet 1): Ausleitungsstrecke seit 1968, mit Feststoffdurchlaß bei Hochwasser

#### Mittellauf:

Standort ML – Litzauer Schleife (Untersuchungsgebiet 2): unregulierte Fließstrecke mit gestörtem Abfluß- und Feststoffhaushalt durch vorgelagerte Staustufen (seit 1950)

Standort MK – Kinsau: Regulierte Ausleitungsstrecke (seit 1910) mit gestörtem Abfluß- und Feststoffhaushalt durch vorgelagerte Staustufen (seit 1940)

#### Unterlauf:

Standort UA – Augsburg (Untersuchungsgebiet 3): regulierte Fließstrecke (seit 1924) mit vorgelagerten Staustufen (seit 1940)

Neben den Vegetationsaufnahmen aus jüngster Zeit (ab 1987) wurden für den Mittellauf (Litzauer Schleife) auch einige historische Aufnahmen von BRESINSKY (n. p.)\* in die Tabelle mit aufgenommen (gesondert markiert). Diese im Jahre 1959 erhobenen Vegetationsaufnahmen entstan-

den im Rahmen der vegetationskundlichen Erfassung der Litzauer Schleife (BRESINSKY 1965) und sind wesentliche Dokumente für die qualitativen Veränderungen der Auenvegetation des Lech durch den Ausbau.

### 6.1 Allgemeine Charakterisierung

Unter der Kiesbankvegetation werden in diesem Zusammenhang die mehr oder weniger lückigen und niedrigen Pflanzengesellschaften zusammengefaßt, die im flußnahen Bereich den flußdynamischen Prozessen wie Überschüttung oder Überschwemmung besonders stark unterliegen und noch nicht zu den Auwäldern zählen.

Nach ökologischen Gesichtspunkten lassen sich die nachgewiesenen Gesellschaften auf Kiesbänken am Lech in 2 Gruppen unterteilen:

- die Pioniervegetation der Rohbodenstandorte
- die Überflutungsvegetation

Die Pioniervegetation der Rohbodenstandorte verdankt ihre Existenz der Abfluß- und Morphodynamik. Diese bedingt, daß die pflanzliche Sukzession und die Bodenentwicklung laufend unterbrochen werden und von neuem beginnen. Desweiteren ist der Wechsel von starker Überflutung und zeitweisem Trockenfallen bezeichnend für ihre Standorte.

Dabei handelt es sich im einzelnen um die Knorpelsalat-, die Uferreitgras-, und die Zwergrohrkolben-Gesellschaft sowie das Weiden-Tamarisken- und Lavendelweiden-Gebüsch. Zu dieser Gruppe können noch die Gebirgsbinsen-Gesellschaft (*Juncetum alpini*) und das Sanddorn-Ge-

\* Herrn Prof. Dr. A. Bresinsky (Regensburg) danken wir recht herzlich für die Überlassung von unveröffentlichten Vegetationsaufnahmen von der Litzauer Schleife.

büsch (*Salici-Hippophaetum rhamnoides*) (nur im Unterlauf) gerechnet werden. Auf Grund von nur wenigen Vegetationsaufnahmen von letzteren Pflanzengesellschaften sowie des nur begrenzten Vorkommens, werden sie in der Tabelle und der folgenden Auswertung nicht berücksichtigt.

Ein wesentlicher ökologischer Faktor für die Überflutungsvegetation sind periodische Überschwemmungen. Im Gegensatz zur Pioniervegetation findet keine Überschüttung der Standorte statt – allenfalls kommt es durch die Überschwemmung zur Ablagerung von Schwebstoffen.

Typische Gesellschaften der Überflutungsvegetation sind das Flußbröhrich, die Rohrschwengel-, Barbarakraut- und Pestwurz-Gesellschaft sowie das Purpurweiden-Gebüsch.

An den Alpenflüssen fanden diese für Tieflandauen typischen Pflanzengesellschaften vor dem stärkeren Einfluß des Menschen nur an den Unterläufen und hier außerhalb der eigentlichen Umlagerungstrecken geeignete Lebensbedingungen. Durch das abnehmende Gefälle und die breit angelegten Talräume gab es im flußferneren Bereich im Kontakt zu den periodisch überschwemmten Auwäldern langsam durchflutete Rinnen und periodisch überschwemmte Alluvionen, die nicht mehr der Morphodynamik unterlagen und so die Voraussetzungen für die Überflutungsvegetation schufen (MÜLLER 1993).

Auf den Kiesbänken kommen daneben zwei typische Ruderalgesellschaften der Siedlungen vor, die insgesamt entwicklungs geschichtlich in Mitteleuropa recht jung sind:

die Goldruten-Gesellschaft und die ruderal Glatthaferwiese.

Im folgenden werden die Gesellschaften der Pioniervegetation und der Überflutungsvegetation kurz beschrieben und ihre frühere und heutige Verbreitung (vgl. Abb. 13) am Lech skizziert. Die ökologische Charakterisierung folgt dabei im wesentlichen einer sich in Vorbereitung befindlichen Vegetationsmonographie über die nordalpinen Flüsse (MÜLLER 1993), sowie verschiedenen speziellen (HELLER 1969, MOOR 1958, SEIBERT 1958, ZOLLER 1974) und allgemeinen Arbeiten zur Auenv egetation (MÜLLER 1983, OBERDORFER 1989, SEIBERT 1977, 1992), eigenen Untersuchungen vom Lech (MÜLLER 1988, 1991 b, MÜLLER & BÜRGER 1990) und anderen Alpenflüssen (MÜLLER 1993).

## 6.2 Pioniervegetation der Rohbodenstandorte

Die Gesellschaften der Pioniervegetation treten heute am Lech vorwiegend nur im Oberlauf an den letzten intakten oder schwach gestörten Flußabschnitten auf.

Wie zahlreiche floristische und vegetationskundliche Arbeiten jedoch belegen, waren sie für den gesamten unregulierten Lech vor dem Flußausbau typisch (BRESINSKY 1959, 1962, 1965, CAFLISCH 1848, 1850, 1869, KARL 1954, SENDTNER 1854, USINGER & WIGGER 1961, VOLLMANN 1914).

Neben den stenöken Charakterarten sind für diese Gesellschaften Pflanzen aus der alpinen Schuttvegetation (*Thlaspietea*) und den Blaugrashalden (*Elyno-Seslerietea*) bezeichnend (vgl. Tab. 1).

Ein Großteil dieser Arten kommt heute noch in den Kalkmagerrasen, Schneeheidekiefernwäldern und auf Rohbodenstandorten in den fossilen Auen des Unterlaufes vor (vgl. z. B. BRESINSKY 1959, HIEMEYER 1985, 1990, MÜLLER 1991 b). Das ist ein weiterer Beweis für die ehemals weite Verbreitung der Pioniergesellschaften am Lech.

Ökologie sowie frühere und heutige Verbreitung der Gesellschaften stellen sich wie folgt dar:

– **Knorpelsalat-Gesellschaft (*Chondriletum chondrilloides*)** (Tab. 1, Block 1) – auf frisch angelegten Ablagerungen mit hohem Grobschotteranteil, die bei Niederwasserstand oberflächlich stark austrocknen.

Sie kam ehemals am Lech wohl bis Augsburg vor (CAFLISCH 1850, 1869). Heute tritt sie in typischer Ausbildung nur noch im Oberlauf bei Forchach und Weißenbach auf. Kleinere Bestände gibt es noch an den regulierten Abschnitten oberhalb von Forchach und zwischen Reutte und Füssen (z. B. bei Musau vgl. Tab. 1). Unterhalb des Forggensees ist sie ausgestorben.

– **Zwergrohrkolben-Gesellschaft (*Equisetum Typhetum minima*)** (Tab. 1 Block 2) an frisch angelegten Altwässern mit hohem Schluffanteil im Substrat.

Sie war früher am Lech vom Alpennordrand bis zur Mündung in die Donau eine häufige Pioniergesellschaft in Flußrinnen, die im Kontakt zur Alpenbinsen-Gesellschaft stand. Im alpinen Oberlauf, wo vorwiegend Gerölle die Alluvionen prägen, fehlt die Gesellschaft.

Historische Vegetationsaufnahmen der Zwergrohrkolben-Gesellschaft gibt es vom gesamten Lech (vgl. MÜLLER 1991 c). Die Gesellschaft wurde in der pflanzensoziologischen Literatur zum ersten Mal von OBERDORFER (1957) aus den Lechauen bei Augsburg beschrieben.

Von den charakteristischen Blütenpflanzen der Wildflußlandschaften reagiert der Zwergrohrkolben besonders rasch auf Veränderungen im Flußsystem. Die wasserbaulichen Eingriffe am Lech haben zur Folge, daß er heute vor dem Aussterben steht. Kleine Bestände gibt es nur noch am Oberlauf (Untersuchungsgebiet 1). Der hohe Anteil an *Phragmitetea*-Arten deutet jedoch darauf hin, daß auch diese bereits gestört sind (vgl. Tab. 1) und in Zukunft erlöschen werden.

Das ist umso schwerwiegender zu beurteilen, da es sich um die letzten Vorkommen an den nordalpinen Flüssen handelt (MÜLLER 1991 c).

– **Weiden-Tamarisken-Gebüsch (*Salici-Myricarietum*)** (Tab. 1 Block 3) auf frisch angelegten Kiesbänken mit höherem Sandanteil und dauernder Durchfeuchtung des Wurzelbereiches.

Früher kam diese typische Pioniergesellschaft der Alpenflüsse am gesamten Lech vor. Am Unterlauf, so z. B. bei Augsburg, ist sie bereits seit den 50er Jahren ausgestorben (BRESINSKY 1959).

Die großen Bestände am Mittleren Lech, die in den 50er Jahren noch nachgewiesen wurden (vgl. BRESINSKY 1965, USINGER u. WIGGER 1961, sowie Tab. 1) sind heute erloschen.

Größere Weiden-Tamarisken-Gebüsch (in typischer Ausprägung mit hohem Anteil der Deutschen Tamariske) existieren heute am Lech nur noch an den intakten Umlagerungstrecken bei



Forchach (vgl. Tab. 1). Reste dieser Gesellschaft finden sich auf den verbliebenen Kiesbänken im regulierten Oberlauf zwischen Steeg und Forchach.

Kleinere Bestände, die bereits deutliche Degenerationserscheinungen zeigen (Absterben der Deutschen Tamariske) gibt es noch zwischen Reutte und Füssen im Untersuchungsgebiet 1.

– **Lavendelweiden-Gebüsch (*Salicetum eleagni*)** (Tab. 1 Block 4) auf Grobschotterablagerungen, die zumindest nach ihrer Anlage noch einige Wochen gut durchfeuchtet sind (Voraussetzung für die Keimung der Weiden), ansonsten zeitweise oberflächlich stark austrocknen.

Vor dem Flußausbau war diese Gesellschaft am gesamten Lech verbreitet. Heute findet man Bestände in typischer Ausbildung vor allem noch am Oberlauf bei Forchach und im Untersuchungsgebiet 1 bei Reutte.

Größere Bestände in Bayern weisen heute noch die Kiesbänke der Litzauer Schleife auf – allerdings ist hier ähnlich wie am Unteren Lech ein deutlicher Rückgang der *Thlaspietea*- und *Elyno-Sesleriete*a-Arten zu verzeichnen.

Die letzten kleinen Vorkommen auf den Kiesbänken bei Augsburg zeigen bereits deutliche Entwicklungstendenzen zum Purpur-Weiden-Gebüsch (hoher Anteil von *Salix purpurea* in der Strauchschicht), das bei ausbleibender Überschotterung das Lavendelweiden-Gebüsch ersetzt.

– **Uferreitgras-Gesellschaft (*Calamagrostietum pseudophragmitis*)** (Tab. 1 Block 6) auf sandigen Ablagerungen.

Sie war früher am gesamten Lech vorhanden, wobei anzunehmen ist, daß die größten Vorkommen im Unteren Lechtal lagen, da hier, bedingt durch die Sedimentation von feinen Substraten, große Sandbänke entstanden.

Die Uferreitgras-Gesellschaft ist die einzige Gesellschaft der Rohbodenstandorte, die heute noch durchgängig im Lechtal anzutreffen ist.

Größere Bestände existieren zwischen Reutte und Füssen (Untersuchungsgebiet 1) sowie an der Litzauer Schleife (Untersuchungsgebiet 2). Reste der ehemals großen Bestände am Unteren Lech wachsen auf den Kiesbänken bei Augsburg (Untersuchungsgebiet 3, vgl. Tab. 1).

Im Flußverlauf ist vom Ober- zum Unterlauf deutlich eine Abnahme der *Thlaspietea*-Arten unter zunehmendem Verlust der Flußdynamik zu beobachten.

Ab dem Mittellauf tritt das Rohrglanzgras mit auf und zeigt an, daß die Uferreitgras-Gesellschaft bei ausbleibender Überschüttung vom Flußröhricht verdrängt wird.

### 6.3 Überflutungsvegetation

Während die Konzentration der Pioniervegetation der Rohbodenstandorte deutlich im Oberlauf liegt, herrschen heute im Mittellauf und Unterlauf die Überflutungsgesellschaften vor. Bezeichnend für sie sind Arten der Flutrasen (*Agrostietea*) und ausdauernden Ruderalvegetation (*Artemisietea*).

Dabei handelt es sich um folgende Gesellschaften:

– **Barbarakraut-Gesellschaft (*Barbarea vulgaris*-Gesellschaft)**

(Tab. 1, Block 9) auf mehrmals jährlich überfluteten Kiesbänken – in der Kontaktzone Niederwasser- und Mittelwasserstand, oft saumartig ausgebildet.

Abhängig vom Nährstoffgehalt des Substrates kann man zwischen 2 Gruppen unterscheiden. Die *Silene vulgaris* – Ausbildung (im Mittellauf mit der alpinen Subspezies *glareosa*) kennzeichnet die nährstoffarmen Standorte an der Litzauer Schleife, die noch als Relikte der Knorpelsalat-Gesellschaft vereinzelt *Hutchinsia alpina* und *Arabis alpina* aufweisen. Die bessere Nährstoffversorgung im Unterlauf wird durch die typische-, die *Rumex obtusifolius*- und die *Bromus*-Ausbildung, angezeigt. Während die *Bromus*-Ausbildung mit *Bromus tectorum*, *Bromus arvensis* und *Bromus sterilis* die zeitweise oberflächlich stark austrocknenden Standorte auf Grobschotter besiedelt, bevorzugt die *Rumex obtusifolius*-Ausbildung die besser durchfeuchteten Flächen mit höherem Sand- und Schluffanteil. Die gute Nährstoffversorgung manifestiert sich am gehäuften Auftreten von *Artemisietea*-Arten, worunter namentlich *Urtica dioica* und *Myosoton aquaticum* stete Begleiter sind.

Die Barbarakraut-Gesellschaft hat sich erst durch die veränderten Abfluß- und Feststoffverhältnisse auf den Kiesbänken am Lech großflächig ausbreiten können. Das wird besonders deutlich auf den Kiesbänken der Litzauer Schleife, wo sie heute an die Stelle der Knorpelsalat-Gesellschaft getreten ist.

– **Flußröhricht (*Phalaridetum arundinaceae*)** (Tab. 1, Block 7) –

auf regelmäßig überfluteten Kiesbänken im Bereich des Mittelwasserstandes.

Das Flußröhricht fehlt auf den von der Umlagerung geprägten Alluvionen des Oberen Lechtalles. Als typische Überflutungsgesellschaft konnte es sich erst durch die wasserbaulichen Eingriffe im Mittellauf wie an der Litzauer Schleife im größeren Umfang etablieren.

Neben einer typischen Ausbildung tritt auf etwas höher gelegenen Kiesbänken, die nicht so häufig überflutet werden, eine Ausbildung mit dem Rohrschwengel auf, die zum *Dactylo-Festucetum arundinaceae* überleitet.

– **Rohrschwengel-Gesellschaft (*Dactylo-Festucetum arundinaceae*)** (Tab. 1, Block 8) auf nicht mehr jährlich überfluteten Kiesbänken mit hohem Sandanteil.

Die Rohrschwengel-Gesellschaft tritt nur im Unter- und Mittellauf des Lech auf. Im Bereich der Litzauer Schleife konnte sie sich erst infolge der Eintiefungsvorgänge des Lech auf den Sandablagerungen in den letzten 30 Jahren ausbreiten.

– **Pestwurz-Gesellschaft (*Phalarido-Petasitetum hybridum*)** (Tab. 1, Block 10) auf regelmäßig überfluteten Kiesbänken im Bereich des Mittelwasserstandes mit hohem Sand- und Schluffanteil.

Die Pestwurz – Gesellschaft ist charakteristisch für langsam überströmte Kies- und Sandbänke mit guter Nährstoffversorgung.

**Tabelle 1**

**Rezente Kiesbankvegetation am Lech** mit 6 historischen Aufnahmen (markiert) von der Litzauer Schleife (aufgenommen vor dem Lechhausbau)

Pioniervegetation der Rohbodenstandorte

- [1] **Knorpelsalat-Gesellschaft** – *Chondriletum chondrilloides* Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958 (Kl. Thlaspietea rotundifolii)  
 [1a] Typische Ausbildung  
 [1b] *Pinus sylvestris*-Phase
- [2] **Zwergrohrkolben-Gesellschaft** – *Equiseto-Typhetum minimae* Br. Bl. in Volk 1939 (Kl. Scheuchzerio fuscae)  
 [2a] Typische Ausbildung  
 [2b] *Equisetum palustre*-Ausbildung
- [3] **Weiden-Tamarisken-Gebüsch** – *Salici-Myricarietum* Moor 1958 (Kl. Salicetea purpureae)  
 [3a] Typische Ausbildung  
 [3b] *Pinus sylvestris*-Phase  
 [3c] *Alnus incana*-Phase
- [4] **Lavendelweiden-Gebüsch** – *Salicetum eleagni* Hag. 1916 ex Jenik 1955 (Kl. Salicetea purpureae)  
 [4a] Typische Ausbildung  
 [4b] *Pinus sylvestris*-Phase
- [6] **Uferreitgras-Gesellschaft** – *Calamagrostietum pseudophragmitis* Kop. 1968 (Kl. Thlaspietea rotundifol.)  
 [6a] Typische Ausbildung  
 [6b] *Phalaris arundinacea*-Ausbildung

Überflutungsvegetation

- [5] **Purpurweiden-Gebüsch** – *Salix purpurea*- Gesellschaft (Kl. Salicetea purpureae)
- [7] **Flußröhrlicht** – *Phalaridetum arundinaceae* Libb. 1931 (Kl. Phragmitetea)  
 [7a] Typische Ausbildung  
 [7b] *Festuca arrundinacea*-Ausbildung
- [8] **Rohrschwengel-Gesellschaft** – *Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx. 1950 (Kl. Agrostietea stoloniferae)
- [9] **Barbarakraut-Gesellschaft** – *Barbarea vulgaris*- Gesellschaft (Kl. Artemisietea vulgaris)  
 [9a] *Silene vulgaris*-Ausbildung  
 [9b] *Rumex obtusifolius*-Ausbildung  
 [9c] Typische Ausbildung  
 [9d] *Bromus*-Ausbildung
- [10] **Pestwurz-Gesellschaft** – *Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 1933 (Kl. Artemisietea vulgaris)
- [11] **Goldruten-Gesellschaft** – *Solidago gigantea*-Gesellschaft (Kl. Artemisietea vulgaris)
- [12] **Ruderales Glatthafer-Gesellschaft** – *Tanaceto-Arrhenatheretum* Fischer 1985 (Kl. Molinio-Arrhenatheretea)

**Flußbaumaßnahmen:**

<u>Oberlauf:</u>	OF	weitgehend natürlicher Abfluß- und Feststoffhaushalt
	OW	Flußregulierungen seit 1987
	OM	Ausleitungsstrecke seit 1968, mit Feststoffdurchlaß bei Hochwasser
<u>Mittellauf:</u>	ML	Unregulierte Fließstrecke mit gestörtem Abfluß- und Feststoffhaushalt durch vorgelagerte Staustufen (seit 1950)
	MK	Regulierte Ausleitungsstrecke (seit 1910) mit gestörtem Abfluß- und Feststoffhaushalt durch vorgelagerte Staustufen (seit 1940)
<u>Unterlauf:</u>	UA	regulierte Fließstrecke (seit 1924) mit vorgelagerten Staustufen (seit 1940)

Nomenklatur der Pflanzennamen und Assoziationen in der Regel nach OBERDORFER 1983

### Standorte der Aufnahmen geordnet im Längsprofil (vgl. Abb.14):

<u>Oberlauf:</u>	OF	Lechauen bei Forchach (25 Aufn. aus MÜLLER & BÜRGER 1990, MTB 8529/4)
	OW	Lechauen bei Weißenbach (18 Aufn. aus MÜLLER 1988, MTB 8529/4)
	OM	Untersuchungsgebiet 1 – Lechauen bei Musau (17 Aufn. von MÜLLER 1988/89 n.p., 8430/1 u. 2)
<u>Mittellauf:</u>	ML	Untersuchungsgebiet 2 – Litzauer Schleife bei Schongau (22 Aufn. von MÜLLER 1987-89 n.p., 6 Aufn. von MÜLLER & VETTER 1990 n.p., 7 Aufn. – markierte Spalten 16, 19, 20, 34, 57, 80, 106* von BRESINSKY 1959 n. p., MTB 8231/1)
	MK	Lechauen bei Kinsau (2 Aufnahmen von MÜLLER 1988 n.p., MTB 8131/1)
<u>Unterlauf:</u>	UA	Untersuchungsgebiet 3 – Lechauen bei Augsburg (46 Aufn. aus MÜLLER 1991b, 8 Aufn. aus WOLF 1988, 2 Aufn. von MÜLLER 1992 n.p., MTB 7631/1, 2, 4 u. 7731/1)

### Anhang zu Tabelle 1

#### Außerdem je 2-mal in Spalte

2, 41: *Coronilla vaginalis* r, +; 19, 20: *Mentha aquatica* +, +; 19, 20: *Caltha palustris* +, +; 20, 34: *Potentilla erecta* +, +; 20, 57: *Euphrasia stricta* 1, +; 29, 46: *Primula auricula* +, +; 42, 63: *Carex montana* 1, +; 45, 47: *Picea abies* +, 1; 58, 92: *Lysimachia nummularia* +, r; 65, 104: *Stachys sylvatica* +, +; 65, 149: *Silene dioica* r, +; 66, 68: *Brachypodium sylvaticum* r, 1; 66, 129: *Glechoma hederacea* r, 1; 67, 101: *Poa nemoralis* +, r; 68, 122: *Veronica catenata* +, r; 92, 100: *Calamagrostis epigeios* 1, +; 141, 152: *Cardamine flexuosa* +, +.

#### Außerdem je 1- mal in Spalte

5: *Kernera saxatilis* r; 10: *Ranunculus nemorosus* +; 14: *Carex alba* +; 15: *Poa supina* +; 16: *Leontodon incanus* +; 18: *Scirpus lacustris* +, *Triglochin palustre* +, *Typha latifolia* 1; 19: *Juncus inflexus* 1, *Carex elata* +, *Dactylorhiza incarnata* +; 20: *Eleocharis quinqueflora* 1, *Pinguicula vulgaris* +, *Ranunculus repens* 1, *Symphytum officinale* +; 22: *Juncus effusus* 1, *Lotus uliginosus* +; 24: *Plantago alpina* 1; 28: *Danthonia decumbens* r, *Adenostyles glabra* +, *Tofieldia calyculata* +; 30: *Gentiana utriculosa* r; 34: *Aster bellidiflorus* +, *Galium boreale* +, *Gymnadenia conopsea* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Trifolium medium* +; 43: *Carex umbrosa* +, 44: *Carex mucronata* +; 46: *Laserpitium latifolium* r, *Centaurea scabiosa* +; 49: *Koeleria pyramidata* +, *Polygala cordifolia* r; 50: *Galium pumilum* +; 54: *Thesium rostratum* +; 55: *Verbascum thapsus* r; 56: *Sedum album* +; 57:

*Solanum dulcamara* +; 58: *Epilobium tetragonum* +, *Populus canadensis* (juv.) +, *Sambucus nigra* +, *Lapsana communis* 1, *Linaria vulgaris* +, *Acinos arvensis* r, *Sonchus oleraceus* 1, *Potentilla heptaphylla* +, *Carex digitata* 1; 65: *Anthriscus silvestris* r, *Chaerophyllum hirsutum* r, *Phyteuma spicatum* r; 66: *Tripleurospermum inodorum* +, *Melilotus alba* r, *Salix caprea* 1; 67: *Lithospermum officinale* +; 68: *Ribes uva-crispum* 1, *Alyssum alyssoides* +, *Bromus mollis* 1, *Viola collina* +; 70: *Carex caryophylla* +; 72: *Lathyrus pratensis* +; 73: *Senecio jacobaea* r, *Equisetum ramosissimum* r; 78: *Medicago varia* r; 79: *Isatis tinctoria* 1, *Astragalus glycyphyllos* +; 80: *Succisa pratensis* +; 81: *Polygonum hydropiper* +; 82: *Senecio alpinus* r; 92: *Impatiens glandulifera* +, *Fraxinus excelsior* (juv.) r; 94: *Rhinanthus alectorolophus* r; 100: *Tetragonolobus maritimus* r, *Salix viminalis* (S) r; 106: *Petasites hybridus* +; 108: *Euphorbia verrucosa* r; 110: *Geranium dissectum* +; 113: *Sedum boloniense* 1, *Lamium purpureum* r; 114: *Heracleum sphondylium* r; 116: *Sinapis arvensis* +; 119: *Viola tricolor* +, *Crepis capillaris* r, *Geum urbanum* 1; 120: *Alopecurus aequalis* r; 123: *Galium palustre* r, *Chaenorhynchus minus* r; 124: *Atriplex patula* +; 126: *Cardamine amara* r; 127: *Alopecurus geniculatus* r; 128: *Epilobium adeno-caulon* +; 131: *Viola hirta* r; 143: *Lepidium campestre* +, *Crepis biennis* +, *Carlina vulgaris* +; 145: *Sonchus asper* +, *Hordeum secalinum* +, *Arctium lappa* +, *Hordeum murinum* +; 147: *Viola tricolor* r; 149: *Lycopus europaeus* +, *Hesperis matronalis* r, *Myosotis laxifolia* +; 150: *Polygonum aviculare* agg. r.

Tabelle 1 (Fortsetzung; Erläuterung)

Gesellschaft

Ort

Spalte

Artenzahl

A1  
Chondrilla chondrilloides

VOK Thlaspietea

Campanula cochlearifolia

Hieracium staticifolium

Hieracium piloselloides

Petasites paradoxus

Saxifraga caesia

Erigeron acris s. angul.

Gypsophila repens

Linaria alpina

Hutchinsia alpina

Equisetum variegatum

Arabis alpina

A2

Typha minima

d 2b

Equisetum palustre

VOK Scheuchzerio fuscae

Juncus alpino-articulatus

Carex flava agg.

Saxifraga aizoides

Parnassia palustris

Primula farinosa

Carex panicea

Pedicularis palustris

A3

Myricaria germanica (K)

Myricaria germanica (S)

d 3b

Pinus sylvestris (K)

Pinus sylvestris (S)

d 3c

Alnus incana (K)

Alnus incana (S)

A4

Salix eleagnus (K)

Salix eleagnus (S)

Salix myrsinifolia (K)

Salix myrsinifolia (S)

Salix daphnoides (K)

A5

Salix purpurea (K)

Salix purpurea (S)

VOK Salicetea

Salix alba (K)

Salix alba (S)

Salix triandra (K)

Populus nigra (K)

Populus nigra (S)

VOK Elyno-Seslerietea

Dryas octopetala

Carduus defloratus

Sesleria varia

Alchemilla conjuncta agg.

Biscutella laevigata s.st

Anthyllis vuln. s. alpest

Carex firma

A6

Calamagrostis pseudophrag

A7

Phalaris arundinacea

VOK Phragmitetea

Poa palustris

Symphytum officinale

Phragmites australis

Carex gracilis

Carex rostrata

















Foto 1

**Wildflußlandschaft im Oberen Lechtal bei Forchach.**

Die intakte Abfluß- und Feststoffdynamik führt zur laufenden Umgestaltung des Flußbettes. Große Kiesbänke und ein verzweigtes Rinnensystem prägen die Auenlandschaft (Aufn. N. Müller 1988).

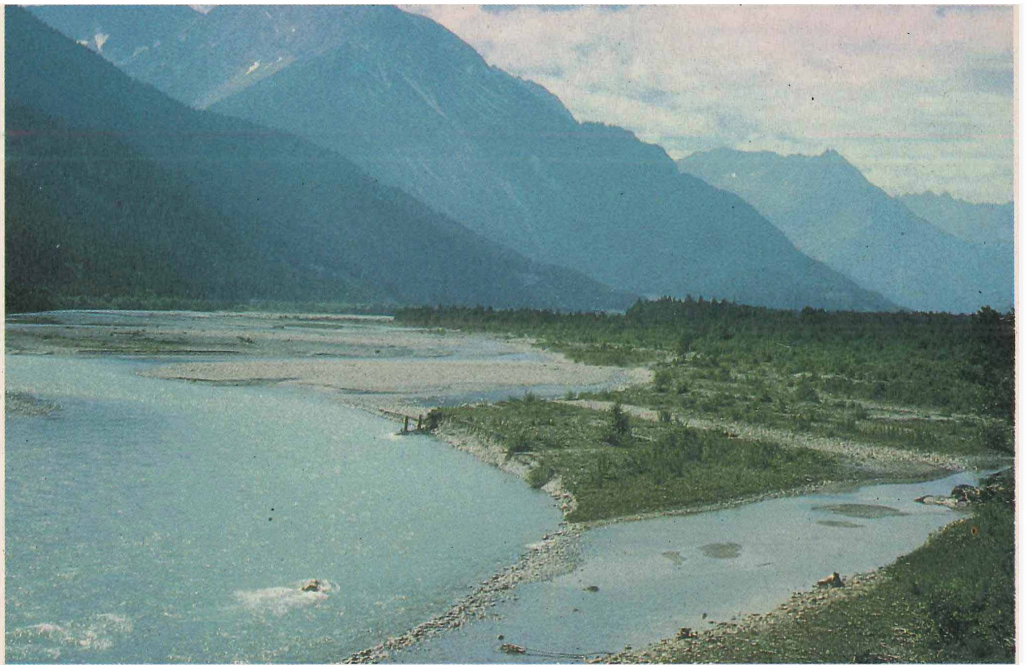


Foto 2

**Charakteristisch für die vom Fluß immer wieder neu geschaffenen Rohbodenstandorte sind verschiedene Pioniergesellschaften.**

Die lückige Knorpelsalat-Gesellschaft (vorne im Bild) und das Weiden-Tamarisken-Gebüsch (links) besiedeln die Flächen, die am stärksten der Flußdynamik unterliegen (Aufn. N. Müller 1989).

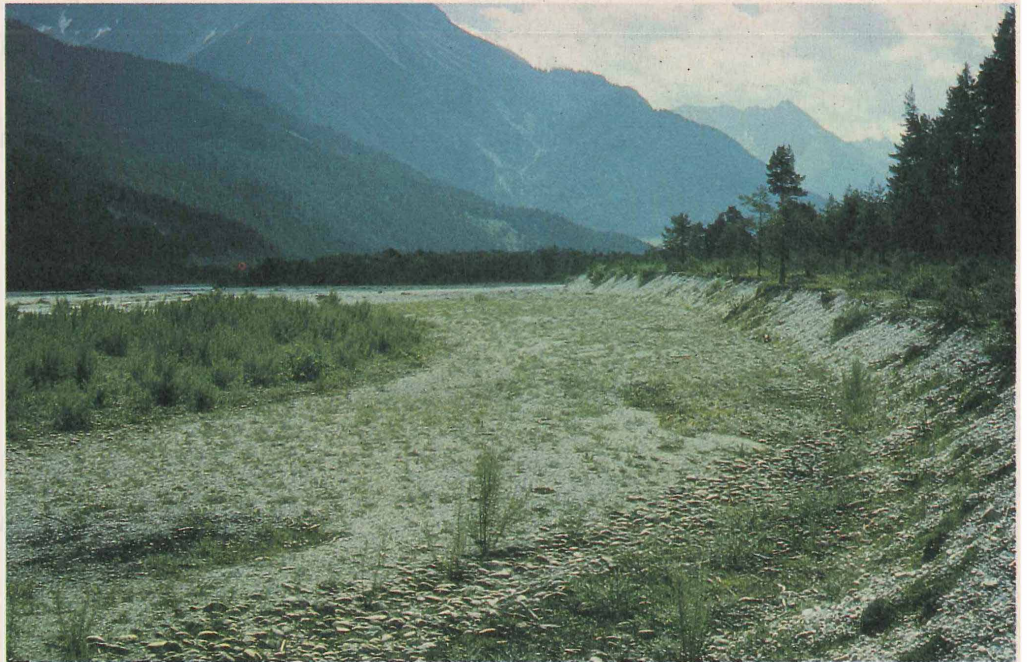
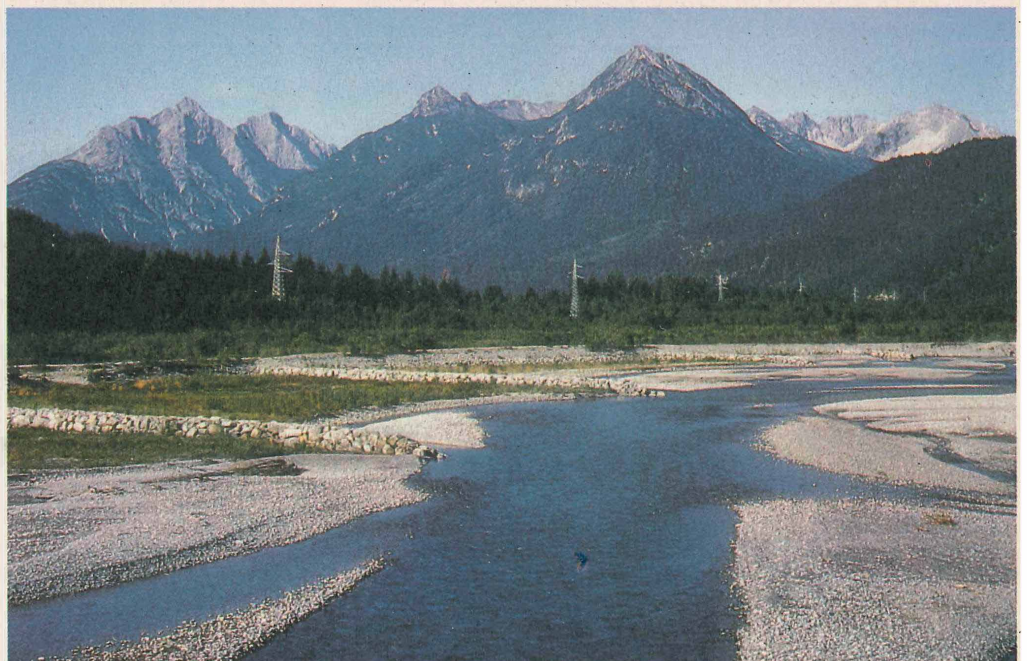


Foto 3

**Durch den Einbau von Querbauten (1987) gestörte Umlagerungsstrecke im Oberlauf bei Weißenbach.**

5 Jahre nach dem Eingriff ist bereits eine deutliche Sohlenerosion zu beobachten. Hinter den Querbauten werden verstärkt feinere Feststoffe abgelagert, die eine rasche Besiedlung und Sukzession zum Auwald ermöglichen (Aufn. N. Müller 1992).







**Foto 4**

**Litzauer Schleife im Mittellauf (Untersuchungsgebiet 2) kurz nach dem Bau des Forggensees.**  
Offene Kiesflächen mit Pioniervegetation prägen noch die Auenlandschaft (Aufn. A. Bresinsky 1958).



**Foto 5**

**Litzauer Schleife (vom gleichen Standort wie Foto 4) 40 Jahre nach dem Bau des Forggensees.**  
Durch Rückhalt der Gerölle findet keine Umlagerung mehr statt. Auf flußferneren Flächen haben weiden- und grauerlenreiche Auwälder stark zugenommen. Im flußnahen Bereich herrschen Überflutungsgesellschaften vor (vgl. Foto 6) (Aufn. G. Vetter 1991).



**Foto 6**

**Regulierte Fließstrecke im Unterlauf bei Augsburg (Untersuchungsgebiet 3).** Durch die veränderte Flußdynamik wachsen heute auf den wenigen Kiesbänken typische Überflutungsgesellschaften wie Barbarakraut-Gesellschaft und Flußröhricht (Aufn. N. Müller 1992).



**Foto 7**

**Seit einigen Jahren ist auf den Kiesbänken im Unterlauf die Große Goldrute (*Solidago gigantea*) in Ausbreitung** (Aufn. N. Müller 1991).



Sie tritt im Mittellauf im Bereich der Litzauer Schleife auf und konnte sich erst im Zuge der veränderten Abflußverhältnisse etablieren.

– **Ruderal Glatthafer-Gesellschaft (*Tanacetum arrhenatheretum*)** (Tab. 1 Block 12) auf festgelegten Kiesbänken mit beginnender Bodenentwicklung, die nur noch bei Hochwasser überströmt werden.

Diese Ruderalgesellschaft die im Siedlungsbereich heute an Bahnanlagen und auf Brachflächen verbreitet ist, konnte sich erst im Zuge der Flußbaumaßnahmen am Lech etablieren. Besonders eindrucksvoll ist die rasche Einnahme der nicht mehr überschwemmten Kiesbänke an der Litzauer Schleife, die ehemals vegetationsfrei waren oder auf denen die Knorpelsalat-Gesellschaft wuchs.

– **Goldruten-Gesellschaft (*Solidago gigantea* Gesellschaft)** (Tab. 1 Block 11) auf festgelegten Kiesbänken, die nur bei Hochwasser überflutet werden.

Die Große Goldrute hat als Neubürger zahlreiche Standorte in Europa erobert. Außer auf Ruderalstandorten wird sie seit den 50-er Jahren vermehrt in Auen beobachtet (MOOR 1958) und gilt zusammen mit *Impatiens glandulifera* als typischer Stromtalwanderer, der auch zunehmend die Alpenflüsse besiedelt (MÜLLER 1993).

Im Unteren Lechtal nördlich von Augsburg beherrscht die Goldrute teilweise vollständig die Krautschicht in den trockengefallenen Grauerlen- und Eschenwäldern.

Derzeit ist sie südlich von Augsburg lechaufwärts in Ausbreitung und baut auf den Kiesbänken die Glatthafergesellschaft ab. Sie bildet Dominanzbestände, in denen nur noch wenige andere Arten existieren können.

– **Purpurweiden-Gebüsch (*Salix purpurea*-Gesellschaft)** (Tab. 1, Block 5) auf nur noch selten überschwemmten Kiesbänken.

Das Purpurweidengebüsch entwickelt sich aus dem Lavendelweidengebüsch, sobald die Standorte nicht mehr regelmäßig vom Hochwasser erreicht werden (SEIBERT 1992). Es ist eine charakteristische Erscheinung von Umlagerungsstrecken, in denen durch wasserbauliche Eingriffe der Geschiebetransport unterbunden ist (MÜLLER 1993). Lavendelweide und Purpurweide treten zwar in beiden Weidengesellschaften auf, wesentliche 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, wird das Purpurweidengebüsch bis zu 5 Meter hoch. Die Purpurweide verdrängt dabei die Lavendelweide und in dem dichten Gehölzbestand verschwinden mit fortschreitender Bodenentwicklung die lichtliebenden Arten der Schuttfluren und Blaugrashalden.

Diese Entwicklung ist heute am Mittleren Lech wie z.B. an der Litzauer Schleife zu beobachten. Am Unterlauf bei Augsburg, wo die wasserbaulichen Eingriffe schon länger zurückliegen, ist das Purpurweiden-Gebüsch typisch für festgelegte Kiesbänke innerhalb des regulierten Gerinnes.

#### 6.4 Auswertung und Diskussion

Die heutige Verbreitung der zwei Hauptgruppen der Kiesbankvegetation am Lech ist in Abbildung 14 dargestellt. Grundlage dafür bilden die Ergebnisse aus den vorgelegten Untersuchungen sowie eine Begehung der übrigen Fließstrecken. Zusammen mit den wasserbaulichen Eingriffen veranschaulicht diese Abbildung den Zusammenhang zwischen Flußausbau und den Wandel der Kiesbankvegetation.

Die wasserbaulichen Eingriffe haben einen Rückzug der Pioniervegetation auf die Fließstrecken im Oberlauf zur Folge (Abb. 13 u. 14). Großflächig und in typischer Ausbildung treten sie nur noch an den ungestörten und schwach beeinflussten Abschnitten bei Forchach und Weißenbach auf. In der Ausleitungsstrecke bei Musau sind sie infolge der Eingriffe im Rückgang. Restbestände gibt es noch an den regulierten Fließstrecken.

Unterhalb des Forgensees finden sich noch nennenswerte Reste der Pioniervegetation an der Litzauer Schleife und bei Kinsau (Anmerkung: die Bestandsaufnahme bei Kinsau erfolgte vor der Erweiterung der Staustufe 8).

Parallel zum Rückgang der Pioniervegetation am Mittleren und Unteren Lech haben sich verschiedene Gesellschaften der Überflutungsvegetation ausgebreitet.

Der Wandel der Pioniervegetation zur Überflutungsvegetation vollzieht sich dabei schrittweise unter dem zunehmenden Einfluß des Flußausbaus. Deutlicher als bei der Betrachtung der Verbreitung einzelner Gesellschaften wird die zeitliche Dimension dieses Vorgangs anhand der näheren Untersuchung charakteristischer Artengruppen (Klassen-, Ordnungs- und Verbandskennarten) der Kiesbänke (vgl. Abb 15).

Zeichnen sich die Kiesbänke im Oberlauf durch einen hohen Anteil von stenöken Arten vor allem aus der Klasse der Schuttfluren (*Thlaspietea*) und Blaugrashalden (*Elyno-Seslerietea*) aus, so nehmen diese im Mittel- und Unterlauf rasch ab. Bis auf einige wenige alpine Arten (so z. B. *Saxifraga caesia*, *Carex firma* und *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris*), die für den Gesellschaftsaufbau von geringer Bedeutung sind (sog. Schwemmlinge vgl. hierzu auch BRESINSKY 1965) ist dies nicht chorologisch bedingt, sondern auf die starken Veränderungen in der Flußdynamik zurückzuführen (vgl. als Nachweis z.B. die historischen Aufnahmen von BRESINSKY in Tab. 1).

Rückläufig sind in diesem Zusammenhang auch die Arten der Halbtrockenrasen (*Festuco-Brometea*). Sie fehlen heute weitgehend in der Kiesbankvegetation im Mittel- und Unterlauf. Ein deutliches Zeichen dafür, daß unter den veränderten Rahmenbedingungen hier die Entstehungsvoraussetzungen für Kalkmagerrasen und Schneeheidekiefernwälder nicht mehr gegeben sind.

Auf den Kiesbänken mit Überflutungsvegetation sind hingegen euryöke Arten, namentlich der ausdauernden Ruderalvegetation (*Artemisietea*) und der Flutrasen (*Agrostietea*), häufig. Anhand der Tabelle 1 und Abb. 15 ist bei ihnen eine deutliche Zunahme unter zunehmender Flußverbauung vom Mittel- zum Unterlauf zu beobachten. Weisen die Gesellschaften der Litzauer Schleife noch einen relativ geringen Anteil von Ruderalar-





*tiens glandulifera*, *Galinsoga parviflora* und *Solidago canadensis* vor, bzw. bilden wie im Fall von *Solidago gigantea* eigene Gesellschaften.

durch können Erosions- und Akkumulationsprozesse, die zentrale Voraussetzung für die Pioniergesellschaften und alle ihrer Folgegesellschaften bis hin zum Schneeheidekiefernwald sind, nicht mehr ablaufen. Die Anlage fortlaufend neuer nährstoffarmer Rohbodenstandorte, die die Wildflußlandschaften von den Tieflandauen unterscheidet (HELLER 1969, MÜLLER 1993), findet nicht mehr statt. Hingegen werden auf den festgelegten Kiesbänken nur noch Schwimm- und Schwebstoffe abgelagert, die eine Veränderung der Substratverhältnisse und ein verbessertes Angebot der pflanzenverfügbaren Nährstoffe bewir-

Ursachen für den starken qualitativen Wandel der Kiesbankflora und -vegetation im Flußverlauf sind v.a. die anthropogenen Eingriffe in den Abfluß- und Feststoffhaushalt. Geröllrückhalt, Dämpfung der Hochwasserspitzen und Aufbesserung des Niederwasserstandes (vgl. Pkt. 4.2) haben die Flußdynamik stark eingeschränkt. Da-

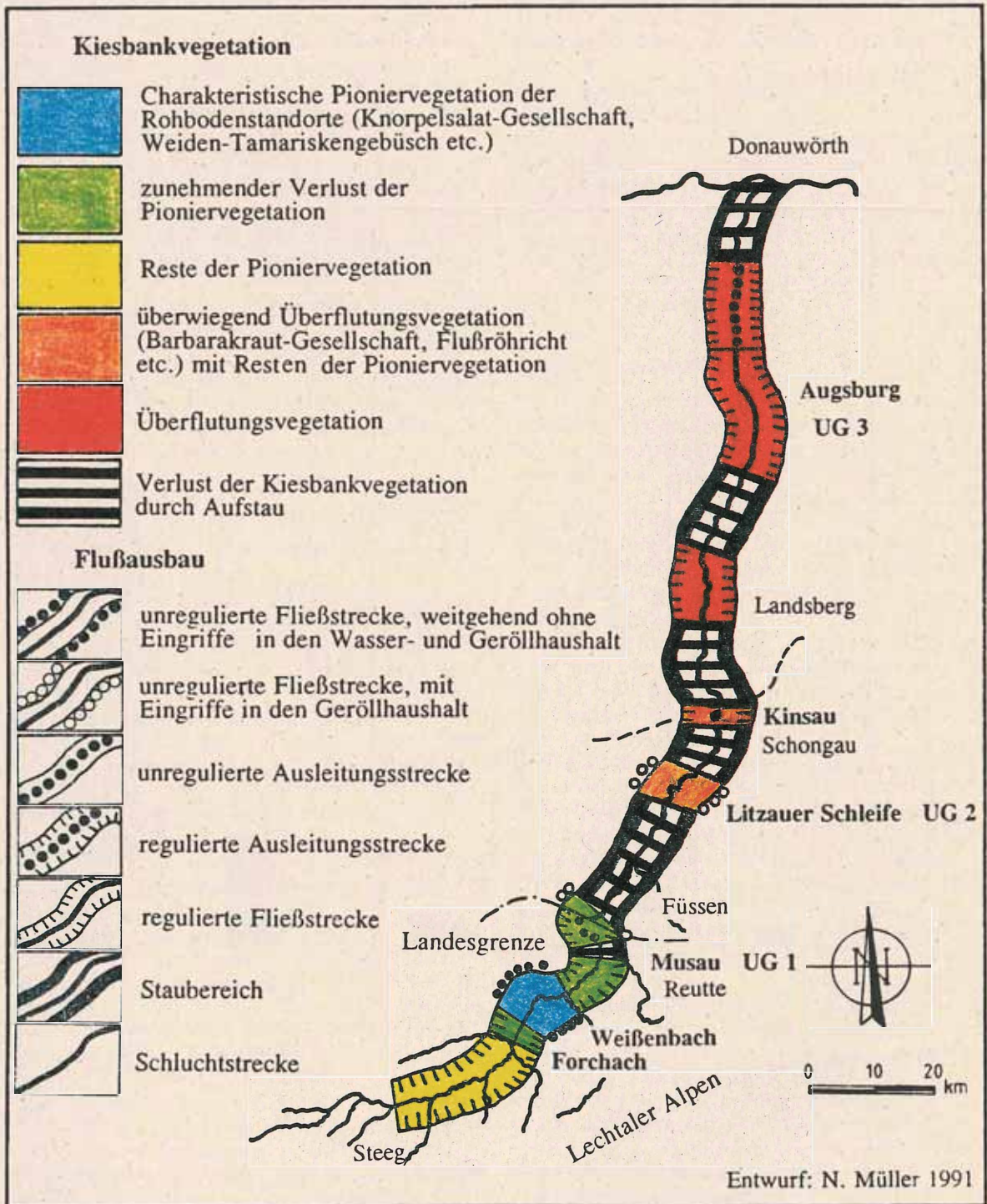


Abbildung 14

Kiesbankvegetation am Lech und ihre Veränderungen infolge des Flußausbaus.



ken. Als weitere Faktoren für ein besseres Nährstoffangebot müssen gesehen werden:

- ein erhöhter Nährstoffeintrag in den Fluß durch Landwirtschaft und Siedlungen bezogen auf die Situation vor dem Lechausbau
- eine gesteigerte Primärproduktion (Algenwachstum) verursacht durch die Reduzierung der Fließgeschwindigkeit in den Stauseen (MAUCH 1984).

Die reduzierte Morphodynamik und das bessere Nährstoffangebot der Alluvionen bewirken ökologische Verhältnisse, die für Tieflandauen typisch sind. Die Folge ist, daß auf Kiesbänken die Pionierv egetation der Rohbodenstandorte von typischen Gesellschaften der Tieflandauen - der Überflutungsvegetation verdrängt wird. Durch die gleichmäßigeren Abflußverhältnisse findet ei-

ne deutliche Zonierung der Auengesellschaften statt.

### 7. Zusammenfassende Darstellung der Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation

Stärkere menschliche Eingriffe im Einzugsgebiet des Lech haben wie an anderen Alpenflüssen bereits seit dem Mittelalter stattgefunden. Beispiele sind die Rodung und Umwandlung der Gebirgswälder in Mähwiesen, Intensivierung von landwirtschaftlichen Flächen etc.. Diese Eingriffe hatten bereits in historischer Zeit Auswirkungen auf die Struktur der Auenvegetation. Sie können heute nur relativ grob rekonstruiert werden (ROUX & al. 1989, MÜLLER 1991 a).

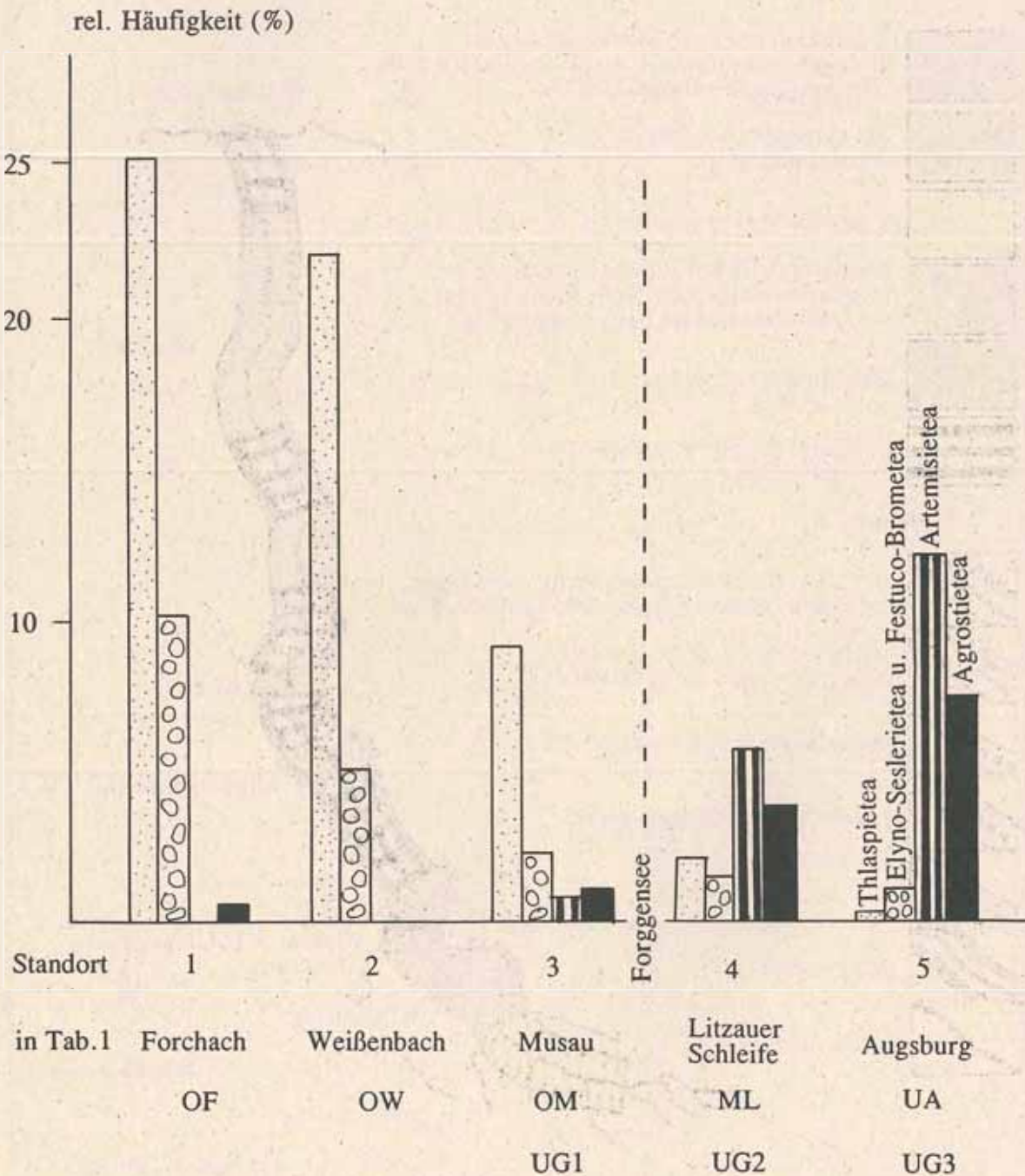


Abbildung 15

Wandel charakteristischer Artengruppen der Kiesbänke im Flußverlauf (relative Häufigkeit der Klassenkennarten aus Tab. 1 ohne historische Aufnahmen)



Vor allem seit Ende des letzten Jahrhunderts erfolgten massive direkte Eingriffe ins Flußsystem. Nach ihren verschiedenen ökologischen Auswirkungen auf die Auenvegetation kann man dabei zwei Gruppen unterscheiden:

- Flußregulierungen (einschließlich Ausleitungen ohne Feststoffrückhalt)
- Staustufenbau

### 7.1 Flußregulierungen

Die Auswirkungen der bereits vor 100 Jahren begonnenen Regulierungsmaßnahmen am Lech auf die Auenvegetation lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die Flußbettstreckung bewirkt eine drastische Verringerung der rezenten Au, d. h. der Bereiche die vom Hochwasser direkt erfaßt werden. Dadurch laufen Umlagerungsvorgänge nur noch innerhalb oder nahe des regulierten Hauptgerinnes ab.

Damit verbunden sind erhebliche Flächenverluste bei den Wasserflächen, vegetationsfreien Schotterflächen und der Pioniervegetation der Rohbodenstandorte namentlich der Knorpelsalat-, Zwergrohrkolben- und Uferreitgras-Gesellschaft sowie dem Weiden-Tamariskengebüsch. Zeitweise können durch die Besiedlung von nicht mehr überschwemmten Schotterflächen trockenheitsresistente Pioniergebüsche wie Lavendelweiden- und Sanddorn-Gebüsch zunehmen. Bei ungestörter Entwicklung werden sie im Zuge der Auensukzession vom Wald verdrängt.

Verloren gehen durch die Flußregulierung auch die vielfältigen Sukzessionsgesellschaften zu reiferen Auwaldformationen wie z. B. Weiden-Erlen- und Kiefern-Erlen-Gebüsch.

Durch die Sohlenerosion senkt sich der Grundwasserspiegel ab. Dadurch trocknen die Altwässer in ehemaligen Flußrinnen aus. Kalkflachmoorgesellschaften werden von Grauerlenwäldern verdrängt.

Die streckenweise nach den Regulierungsmaßnahmen erfolgten Wasserausleitungen verschärfen die Situation für die vom Grund- und Druckwasser abhängigen Pionier- und Folgegesellschaften (Zwergrohrkolben-Gesellschaft, Weiden-Tamarisken-Gebüsch, Grauerlenwälder).

Trotz katastrophaler Habitatverkleinerungen können viele typische Pioniergesellschaften in regulierten Fließstrecken über vergleichbar lange Zeiträume überleben. Dies verdeutlicht das Untersuchungsgebiet 1 bei Reutte, wo trotz einer bereits vor 60 Jahren durchgeführten Regulierung bis heute das Spektrum der Pioniergesellschaften erhalten blieb. Auch im Untersuchungsgebiet 3 bei Augsburg kommen 80 Jahre nach der Regulierung in der fossilen Au noch typische Gesellschaften der ehemaligen Umlagerungsstrecke vor. Zu nennen sind die Gebirgbinsen-Gesellschaft in druckwassergespeisten Rinnen, Sanddorn- und Lavendelweiden-Gebüsch auf ehemaligen Schotterbänken (MÜLLER 1990 b).

In der Gesamtbilanz verzeichnen durch die Regulierung Grauerlen-, Eschen-Ulmen- und Kiefernwälder einen Flächenzuwachs. Veränderte Landnutzungsformen reduzierten sie jedoch im Lauf der Zeit beträchtlich (vgl. Untersuchungsgebiet 3 u. SCHAUER 1984 a). Durch die Regulierung konnten ehemals überschwemmungsgefährdete oder grundwassernahe Standorte intensiver ge-

nutzt werden. Im Unteren Lechtal wurden so große Flächen der Schneeheide-Kiefernwälder in Forste umgebaut. Halbtrockenrasen und Streuwiesen wurden in Intensivgrünland und schließlich in Ackerflächen umgewandelt (MÜLLER 1990 b). Siedlungsflächen dehnten sich in ehemalige Auenstandorte aus.

Allgemein betrachtet wurde in Folge der Flußregulierung ein starker Rückgang aller Offenlandstandorte von vegetationsfreien Kiesbänken und Altwässern bis zu Kalkmagerrasen eingeleitet. Dagegen nahmen waldartige Bestände zu.

Die Biotopveränderungen drücken sich auch im drastischen Rückgang der Offenlandbewohner in der Tierwelt am Lech aus. Für eine Reihe von Tiergruppen wie z. B. Avifauna (BAUER 1991), Schmetterlinge (PFEUFFER 1991), Laufkäfer und Heuschrecken (WALDERT 1991) und Amphibien (KUHN 1982, 1984) ist dies nachgewiesen.

Zusammenfassend betrachtet führen Regulierungsmaßnahmen vor allem zu quantitativen Veränderungen bei flußtypischen Biotopen. Dabei sind im besonderen die Rohbodenbesiedler betroffen. Vergleichbare Untersuchungen von anderen Alpenflüssen belegen dies ebenfalls für Fauna, Flora und Vegetation (BRAVARD & al. 1986, PAUTOU & al. 1991, PLACHTER 1986, ROUX & al. 1989, SCHAUER 1984 b).

### 7.2 Staustufenbau

Mit den 40er Jahren begann eine zweite große Epoche des Wasserbaus – der Bau von Stauseen zur energiewirtschaftlichen Nutzung des Flußes. Dies hat tiefgreifende Veränderungen der Flußdynamik und Auenvegetation zur Folge.

Im Bereich der Staustufen hat der Lech seinen ursprünglichen Flußcharakter verloren. Doch auch auf die verbliebenen Fließstrecken hat die energiewirtschaftliche Nutzung des Flußes erhebliche Auswirkungen.

Vor allem seit dem Bau des Forggensees im Jahre 1954 wird die gesamte Geröllfracht am Bayerischen Lech zurückgehalten. An den unregulierten Fließstrecken wurde dadurch eine Sohlenerosion und Flußbettfixierung eingeleitet. Die regulierten Strecken tiefen sich unterhalb der Staustufen weiter ein. Durch Schwellbetrieb wird dieser Vorgang vermutlich verstärkt. Durch die Stauhaltung bedingte Eingriffe in die Abflußführung – vor allem die Kappung der Hochwasserspitzen – schränken die Flußdynamik zusätzlich ein. Erosions- und Akkumulationsprozesse, die zentrale Voraussetzung für die Pioniergesellschaften und viele ihrer Folgegesellschaften sind, laufen nicht mehr ab.

Die veränderte Flußdynamik bewirkt ökologische Verhältnisse, die vergleichbar mit denen von Tieflandauen sind.

Die Folge ist, daß charakteristische Pflanzengesellschaften der Pioniervegetation rasch zurückgehen. Knorpelsalat- und Zwergrohrkolben-Gesellschaft und Weiden-Tamarisken-Gebüsch sind darum am bayerischen Lech heute ausgestorben. Lavendelweiden-Gebüsch und Uferreitgras-Gesellschaft befinden sich stark im Rückgang.

Statt dessen beherrschen heute Überflutungs- und Verlandungsgesellschaften die flußnahen

Flächen, Ruderalgesellschaften und reifere Auwälder die episodisch überschwemmten Standorte.

Damit verbunden ist ein drastischer Rückgang der stenöken Arten von Wildflußlandschaften, während euryöke vor allem gute Nährstoffverhältnisse anzeigende Pflanzen bis hin zu Neophyten zur Vorherrschaft kommen.

Diese Entwicklung ist eindrucksvoll an der letzten großen unregulierten Fließstrecke am Bayerischen Lech – der Litzauer Schleife – festzustellen. Obwohl der Bau des Forggensees erst 40 Jahre zurückliegt, ist heute die typische Pioniervegetation fast gänzlich verschwunden und durch Überflutungsgesellschaften und reifere Auwälder ersetzt. In bereits vor dem Staustufenbau regulierten Strecken bewirken die Veränderungen der Flußdynamik ein rasches Aussterben der ohnehin reduzierten Pioniergesellschaften.

Die tiefgreifenden Veränderungen, die vorgelagerte Staustufen in der Kiesbankvegetation verursachen, können auch an anderen Alpenflüssen beobachtet werden. So sind in der unregulierten Fließstrecke an der Mittleren Isar (Pupplinger Au) 40 Jahre nach dem Bau des Sylvensteinspeichers die Pioniergesellschaften stark zurückgegangen und von Überflutungsgesellschaften wie z. B. der Barabarakraut-Gesellschaft ersetzt worden (JERZ & al. 1986). Neophyten wie Große Goldrute (*Solidago gigantea*) und Katzenschweif (*Conyza canadensis*) sind stete Begleiter der Kiesbankvegetation. Seit zwei Jahren ist das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) explosionsartig in Ausbreitung (MÜLLER 1993).

Auch Veränderungen der Fauna als Folge von Eingriffen in die Flußdynamik sind gut belegt. Der Wandel in der Kiesbankfauna an der Isar wurde ausführlich von PLACHTER (1986) untersucht. In relativ naturnahen Abschnitten wird die Kiesbankfauna von einer Reihe stenöker Arten aufgebaut. Nach Staustufen nehmen sie rasch ab und werden von euryöken Arten ersetzt. Für die Fischfauna konnte SIEMENS (1989) am Lech nachweisen, daß durch den Geröllrückhalt und damit verbundene Strukturveränderungen der Kiesbänke eine Reihe typischer Kiesläicher stark im Rückgang oder bereits ausgestorben ist.

Zusammenfassend betrachtet wird deutlich, daß der Staustufenbau erhebliche ökologische Auswirkungen auf verbliebene Fließstrecken hat. Die zentrale Eigenschaft des alpinen Flußökosystems die hohe Morpho- und Gewässerdynamik geht dadurch verloren. Neben den damit verbundenen quantitativen Verschiebungen der Auengesellschaften sind vor allem die qualitativen Veränderungen von besonderer Tragweite für wildflußtypische Organismen und Biozönosen.

Der Bau von Staustufen muß darum als stärkerer Eingriff in alpine Wildflußlandschaften gewertet werden als Flußregulierungen.

## 8. Konsequenzen für den Naturschutz

Alpine Wildflußlandschaften mit ausgedehnten Kiesbänken beherbergen eine Reihe sehr spezifischer, an die besonderen Bedingungen der Flußdynamik angepaßter Organismen und Biozönosen. Das ist für die Fauna ebenso (PLACHTER 1986, REICH 1991) wie für die Flora (MÜLLER 1991 a u. c.) nachgewiesen. Vorliegende Untersu-

chungen zeigen, daß ihre charakteristische Kiesbankvegetation besonders rasch auf Eingriffe in den Feststoff- und Abflußhaushalt reagiert.

Auf Grund der Flußbaumaßnahmen der letzten 100 Jahre sind heute naturnahe Fließstrecken an den Alpenflüssen nur noch in Restbeständen vorhanden. Viele ihrer typischen Arten und Gesellschaften sind darum akut vom Aussterben bedroht. Das belegen zahlreiche Rote Listen für die Fauna, die Flora, und die Vegetation.

Wie im Rahmen dieser Arbeit aufgezeigt, haben auch am Lech die Flußbaumaßnahmen auf weiten Strecken zu einem tiefgreifenden Wandel von Flußdynamik und Auenvegetation geführt. Neben der Flußregulierung kommt dabei vor allem dem Staustufenbau am Bayerischen Lech eine zentrale Rolle zu.

Besonders betroffen sind davon vegetationsfreie und mit Pioniervegetation bewachsene Kiesbänke. Durch den Bau des Forggensee bei Füssen sind ihre Entstehungsvoraussetzungen im bayerischen Lechtal heute nicht mehr gegeben. Damit wurden auch die Voraussetzungen für die Entwicklung ihrer typischen Folgegesellschaften in der Auensukzession, wie periodisch und episodisch überschwemmte Auwälder, sowie Trockenwälder und -rasen, in der fossilen Au zerstört.

Die Veränderungen am Lech sind unter allen nordalpinen Flüssen besonders schwerwiegend einzustufen, da dadurch eine einmalige Biotopbrücke im Mitteleuropa zwischen den Alpen und der Alb zu verfallen droht (MÜLLER 1990 a, WALDERT 1990).

Der Naturschutz ist deshalb dringend aufgerufen, Konzepte für den gesamten Lech von der Quelle bis zur Mündung zu entwickeln, die einem weiteren Rückgang und der Entwertung flußtypischer Lebensräume entgegenwirken. Schutzstrategien können dabei auf die Dauer nur erfolgreich sein, wenn sie die natürliche Flußdynamik erhalten bzw. wiederherstellen. Rein statische Schutzmaßnahmen, die sich nur auf einen Flächenerhalt konzentrieren, sind dagegen von vornherein zum Scheitern verurteilt, da sie unter den gegebenen Bedingungen zu einem weiteren Verlust der charakteristischen Pionier- und Folgegesellschaften führen.

Im einzelnen bedeutet das:

### 1. Für den Oberlauf

Am Oberen Lech in Tirol gibt es die letzten unregulierten Umlagerungsstrecken im Nordalpenraum mit weitgehend ursprünglichem Wasser- und Feststoffhaushalt (MÜLLER 1991 a). Im übrigen Bereich weist der Fluß bis zum Forggensee mehr oder weniger stark regulierte Abschnitte auf, die auf Grund der noch vorhandenen Abfluß- und Morphodynamik über beachtliche Biotopstrukturen verfügen.

Durch Geschiebeentnahme u. -rückhalt sowie weiter laufende Flußverbauungen erfolgt derzeit eine fortlaufende Entwertung dieses international bedeutsamen Gebietes.

Da sich am Oberen Lech eine der letzten Gelegenheiten in den Alpen bietet den repräsentativen Habitattyp alpinen Wildflußlandschaften zu erhalten, müssen auf internationaler Ebene Anstrengungen zum Erhalt und der Regeneration der Auenbiotope unternommen werden.

Auf keinen Fall dürfen weitere Staustufen im Einzugsgebiet gebaut werden, da sie, wie vorliegende Untersuchung zeigt, zu starken Veränderungen in der Flußdynamik und Auenvegetation führen. Hingegen sind umgehend Maßnahmen einzuleiten, die Flußdynamik wieder vollständig herzustellen. Das bedeutet Rückbau der Geschiebesperren, drastische Verringerung der Kiesentnahmen, Rückbau der Flußverbauungen die nicht dem direkten Schutz von Straßen und Siedlungen dienen etc. (vgl. SCHEURMANN & KARL 1990).

## 2. Für den Mittel- und Unterlauf

Am Bayerischen Lech erfolgten ab Füssen durch den Bau des Forggensees und der sich anschließenden Staustufen schwerwiegende Eingriffe in die Flußdynamik, die auch die verbliebenen Fließstrecken stark beeinträchtigen.

Es ist darum entscheidend, für sie Konzepte zu entwickeln, die darauf abzielen, die ursprünglichen Verhältnisse wieder herzustellen oder zu simulieren. Vor allem müssen das Flußbett aufgeweitet und die Gerölle wieder zugeführt werden. Nur dadurch kann der fortlaufenden Eintiefung des Flußes und der Entwertung der Auenstandorte Einhalt geboten werden. Dabei sind im Besonderen der noch unregulierten Litzauer Schleife sowie den bereits begradigten Fließstrecken bei Augsburg und Landsberg Aufmerksamkeit zu schenken.

Da durch den Verlust der natürlichen Flußdynamik ab dem Forggensee die Entstehungsvoraussetzungen für typische Folgegesellschaften der Kiesbänke wie Halbtrockenrasen und Kiefernwälder nicht mehr gegeben sind, müssen auch Konzepte für die fossilen Auen entwickelt werden. Zum Erhalt der Funktion der Biotopbrücke Lechtal kommt ihnen neben der Kiesbankvegetation zentrale Bedeutung zu (MÜLLER 1990 a, WALDERT 1990). Da sie durch land- und forstwirtschaftliche Nutzung und den Staustufenbau stark in ihrem ursprünglichen Flächenumfang reduziert wurden und häufig stark isoliert voneinander liegen, sind Biotopverbundmaßnahmen dringend erforderlich (vgl. MÜLLER 1990 b).

Die anthropogenen Eingriffe im Lechtal sind repräsentativ für den menschlichen Einfluß auf große Wildflußlandschaften. Auch an den anderen Alpenflüssen fällt die Bilanz nicht besser aus (vgl. MARTINET & DUBOST 1992, MÜLLER 1991 a). Da trotz aller Eingriffe am Lech noch repräsentative Gebiete mit dem gesamten Arten- und Gesellschaftsspektrum alpiner Wildflußlandschaften vorhanden sind und auf Grund der einmaligen Sonderstellung des Flußes als Wanderachse für Fauna und Flora, sollten am Lech vorrangig Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

## 9. Zusammenfassung

Alpine Wildflußlandschaften mit stark verzweigtem Flußlauf und Kiesbänken waren ehemals ein verbreiteter Landschaftstyp der Alpen und dem Vorland.

Konsequente Flußbaumaßnahmen in den letzten 100 Jahren insbesondere Regulierungen und energiewirtschaftlicher Ausbau mit Staustufen haben diesen Landschaftsraum nachhaltig beeinflußt und auf weite Strecken zerstört.

Am Beispiel des Lech, einer der ehemals größten nordalpinen Wildflußlandschaften, wird untersucht welche Auswirkungen die verschiedenen Flußbaumaßnahmen auf Flußdynamik und Auenvegetation im Flußverlauf haben. Dies erfolgt:

1. durch den Vergleich der früheren und heutigen Flußmorphologie und Vegetation an drei repräsentativen Flußabschnitten:

- einer regulierten Strecke mit verändertem Abflußhaushalt (Ausleitungsstrecke)
- einer unregulierten und
- einer regulierten Strecke

beide mit verändertem Feststoff- und Abflußhaushalt durch vorgelagerte Staustufen

2. an Hand der Erfassung und dem Vergleich der aktuellen Vegetation auf Kiesbänken von ungestörten Abschnitten im Oberlauf mit denen unterschiedlich stark beeinflusster Bereiche im Flußverlauf.

Zusammenfassend stellen sich die Auswirkungen des Flußausbaus wie folgt dar:

Flußregulierungen:

Die Flußbettstreckung hat eine Erhöhung der Abflußgeschwindigkeit und eine Sohlenerosion zur Folge. Sie führt zu einer drastischen Verringerung der Auenstandorte, die der direkten Flußdynamik unterliegen.

Damit verbunden sind erhebliche Verluste bei den Wasserflächen, vegetationsfreien Schotterflächen und der Pioniervegetation auf Kiesbänken (z. B. *Chondriletum chondrilloides*, *Salicymyricaricum*). Dagegen erhöht sich im Zuge der Auensukzession der Flächenanteil der Auwälder (*Alnetum incanae*, *Quercu-Ulmetum*, *Erico-Pinetum*).

Stauflächenbau:

Der Bau von Staustufen wirkt auf Fließstrecken durch vollständigen Geröllrückhalt und Minderung der Abflußextreme. Ebenso wie bei Flußregulierungen wird eine Sohlenerosion verursacht. Im flußferneren Bereich führt sie – wie bereits dargestellt – zur ungestörten Weiterentwicklung von Auwäldern.

Im flußnahen Bereich wird durch den vollständigen Verlust der Morphodynamik eine Situation simuliert die für Tieflandauen typisch ist. Das ist mit erheblichen qualitativen Veränderungen in der Kiesbankvegetation verbunden. Typische Pioniergesellschaften der Rohbodenstandorte (*Chondriletum chondrilloides*, *Salicymyricaricum*, *Salicetum eleagni*, *Equiseto-Typhetum minimae*) werden von Überflutungs- und Verlandungsgesellschaften (*Barbarea vulgaris*-Gesellschaft, *Phaleridetum arundinacea*, *Dactylo-Festucetum arundinaceae*) und Ruderalgesellschaften (*Tanaceto-Arrhenatheretum*, *Solidago gigantea*-Gesellschaft) ersetzt. Dadurch sind in Zukunft auch die Voraussetzungen für die Entwicklung typischer Folgegesellschaften im Zuge der Auensukzession (wie z. B. dem *Erico-Pinetum*) nicht mehr gegeben.

Die Untersuchungen zeigen:

- Die charakteristische Vegetation von Wildflußlandschaften ist eng an die speziellen Lebensbedingungen dieses Ökosystems angepaßt. Der Feststoff- und Abflußdynamik kommt dabei eine zentrale Rolle zu.

- Auf Veränderungen der Flußdynamik reagieren die Gesellschaften der Kiesbänke besonders rasch.
- Während Flußregulierungen vor allem quantitative Verschiebungen der Auenvegetation zur Folge haben, wirken sich Staustufen zusätzlich stark auf die Artenzusammensetzung der Vegetation aus.

Für den Naturschutz am Lech lassen sich daraus folgende Konsequenzen ableiten:

- Zum Erhalt der intakten Fließstrecken am Oberlauf, die die letzten im gesamten Nordalpenraum sind, darf die natürliche Flußdynamik im Einzugsgebiet nicht verändert werden.
- Die regulierten Abschnitte, die noch einem natürlichen Abfluß- und Feststoffhaushalt unterliegen, können durch Flußbettaufweitungen wieder relativ rasch saniert werden.
- für die Fließstrecken am Mittel- und Unterlauf, die durch Staustufen stark in ihrer Flußdynamik gestört sind, müssen umgehend Renaturierungsmaßnahmen eingeleitet werden. Sie haben nur Aussicht auf Erfolg, wenn sie die wesentlichen Faktoren des Flußökosystems wieder herstellen bzw. simulieren. Das bedeutet, daß den Fließstrecken Geröll zugeführt wird und der Abflußhaushalt den ursprünglichen Verhältnissen angepaßt wird.

## 10. Summary

Impact of Civil Engineering Works on River Dynamics and Floodplain Vegetation at the Lech River

- A Balance after 100 Years of Hydraulic Engineering at a Northern Alpine River

Natural alpine river landscapes with a strongly braided course were once a characteristic element of alpine and prealpine areas.

Consequent civil engineering works over the last 100 years especially regulating rivers and using them for hydroelectric power production by means of barrage weirs have had a marked negative influence and have destroyed a large number of this type of landscape.

This paper examines the effects of several civil engineering measures on river dynamics and floodplain vegetation using the Lech River – formerly one of the largest northern alpine river landscapes – as an example. This procedure is as follows.

1. The former and the present morphology and vegetation of the river are compared for three representative stretches.
  - regulated stretch with changed water regime
  - an unregulated
  - a regulated one
 both of them having changed bedload as well as water regime characteristics caused by weirs further upstream.
2. The present vegetation on gravel bars of undisturbed parts in the upper reaches of the river is mapped and compared to that of river stretches having been influenced to different degrees.

Summing up the effects of river engineering can be presented as follows:

River Regulations:

Straightening of river courses results in accelerated run-off and river bed erosion. That again leads to drastic diminuation of floodplain habitats directly subject to river dynamics.

Running along with that there are considerable losses of open bodies of water, of gravel bars free of vegetation and pioneer vegetation of gravel banks. (e.g. *Chondriletum chondrilloides*, *Salici-Myricarietum*). In contrast to that the extent of riparian forests is growing.

Construction of Barrage Weirs:

The effect of barrage weirs on river stretches are a complete retainment of gravel and a reduction of the run-off extremes. Like with river regulations this leads to river bed erosion.

In areas more distant from the river it leads - as already mentioned – to an undisturbed succession to riparian forests.

Immediately along the river the complete loss of morphodynamics simulates a situation for lowland floodplains. This goes along with considerable changes in the composition of gravel bar vegetation. Typical pioneer communities (*Chondriletum chondrilloides*, *Salici-Myricarietum*, *Salicetum eleagni*, *Equiseto-Typhetum minimae*) are replaced by innundation vegetation (*Barbarea vulgaris*-communities, *Phaleridetum arundinacea*, *Dactylo-Festucetum arundinacea*) and ruderal communities (*Tanaceto-Arrhenateretum*, *Solidago gigantea*communities). This means in the future that the requirements for development of typical communities (e.g. *Erico-Pinetum*) are not met any more in the course of the floodplain succession.

The investigations show:

- Characteristic vegetation of wild river landscapes is closely adapted to the specific conditions of that ecosystem. The bedload and run-off dynamics play a central role.
- The gravel bar communities react especially fast to river dynamics.
- While river regulations result mainly in quantitative shifts within the floodplain vegetation, barrage weirs have an additional strong influence on the overall composition of the vegetation.

For the nature conservation along the Lech River following measures must be taken:

- If the intact stretches of the upper course which are the last in the whole area in the Northern Alps are to be preserved the natural river dynamics of the catchment area must not be changed.
- The regulated stretches which are still subject to a natural run-off and bedload regime can be redeveloped comparatively quickly by means of widening of river bed.
- For the stretches of the middle and lower course the river dynamics of which have been strongly disturbed by barrage weirs it is indispensable to resort to measures of renaturalisation. These can only be successful if they restore or at least simulate the elementary factors of a river ecosystem. This means that bedload is ad-



ded in the river stretches and that the run-off regime is adapted to the original conditions.

## 11. Literatur

AMMER, U. & SAUTER, U. (1981):

Überlegungen zur Erfassung der Schutzwürdigkeit von Auenbiotopen im Voralpenraum. - Ber. ANL 5: 99-137. Laufen.

BAUER, F. (1979):

Das flußmorphologische Verhalten des bayerischen Lechs. - Schriftenr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 9: 40 S. München.

BAUER, U. (1990):

Die Bedeutung der Vogelwelt am oberen Lech südlich von Füssen bis Steeg. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 55: 156-158. München.

— (1991):

Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf die Avifauna des Lech. Augsburg. Ökologische Schriften 2: 121-128. Augsburg.

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 Augsburg. - Ber. Naturf. Ges. Augsburg 65: 1-8, 113-219. Augsburg.

— (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. - Augsburg. Ökologische Schriften 2: 69-78. Augsburg.

BÜRGER, A. (1991):

Geographie und Flußbettmorphologie des Lech. - Augsburg. Ökologische Schriften 2: 31-36. Augsburg.

CAFLISCH, F. (1848):

Die Vegetationsgruppen in der Umgebung Augsburgs. - Naturhist. Ver. Augsburg 1: 9-16. Augsburg.

— (1850):

Flora von Augsburg. - Von Jenisch und Stage'sche Buchhandlung, Augsburg: 104 S.

— (1869):

Thalabwärts-Wandern der Alpenpflanzen im Lechgebiet. - Naturhist. Ver. Augsburg 20: 135-144. Augsburg.

DALHOF, I. & HÄCKER, B. (1992):

Einfluß von Flußbaumaßnahmen auf Morphologie und Vegetation an Oberen Lech. - Dipl. Arbeit FH Weihenstephan: 121 S., Anhang u. 5 Karten n. p. Freising.

DISTER, E. (1991):

Folgen des Oberrheinausbaus und Möglichkeiten der Auen-Renaturierung. - Laufener Seminarbeiträge 4/91: 114-122. Laufen.

EDER, R. & MAYER, A. (1990):

Die Situation der Flußauen in Bayern und ihre Erfassung nach ökologischen Gesichtspunkten. - Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 99: 5-15. München.

ENGELSING, M. (1988):

Untersuchungen zur Schwebstoffbilanz des Forggensees. - Münchner Geographische Abhandlungen. Reihe B. München.

FISCHER, H. (1966):

Der alte Lech. - Ber. Naturforsch. Ges. 18: 73-104. Augsburg.

FISCHER, M. (1991):

Der alte Lech. - Augsburg. Ökologische Schriften 2: 37-58. Augsburg.

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. Chichester.

GEPP, J. (1986):

Die Auengewässer Österreichs Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt. In: GEPP, J. & al.: Auengewässer als Ökozellen. - Grüne Reihe BM Gesundheit Umweltschutz Bd. 4: 13-63. Wien.

HELLER, H. (1969):

Lebensbedingungen und Abfolge der Flußauenvegetation in der Schweiz. - Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen 45: 1-124. Basel.

HIEMEYER, F. (1980):

Das Naturschutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 84: 4-13, 63-69, 85-92. Augsburg.

— (1985):

Die Ausbreitung der Zwerg-Glockenblume in Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 89: 93-98. Augsburg.

— (1990):

Floristische Unterschiede auf den Halbtrockenrasen in der Lech-Wertach Ebene um Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 40-48. Augsburg.

HUEMER, P. (1991):

Bestandsaufnahme der Schmetterlinge (Lepidoptera) im Gebiet der Lech- Akkumulationsstrecke zwischen Stanzach und Forchach (Nordtirol, Österreich). - Veröffentlicht. Museum Ferdinandeum 71, Beil. 4: 57 S. Innsbruck.

HÜGIN, G. (1981):

Die Auenwälder des südlichen Oberrheintals - ihre Veränderungen und Gefährdung durch den Rheinausbau. - Landschaft und Stadt 13: 78-91.

JERZ, H., SCHAUER, T. & SCHEURMANN, K. (1986):

Zur Geologie, Morphologie und Vegetation der Isar im Gebiet der Ascholdingen und Pupplinger Au. - Jb. Ver. Schutz Bergwelt 51: 87-152. München.

KALUSA, B. (1992):

Energiewirtschaftliche Ziele und hydraulische Grundlagen des Schwellbetriebs bei Flußkraftwerken. - Vortrag zum 6. SVK Fischerseminar 9 S. n. p. München.

KARL, J. (1954):

Die Vegetation der Lechauen zwischen Füssen und Deutenhausen. - Ber. Bayer. Botan. Ges. 30: 65-71. München.

KUHN, K. (1984):

Amphibien und Reptilien. In: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. - Schriftenr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 19: 83-85. München.

— (1986):

Die Amphibien im Raum Augsburg. - Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 86: 2-15. Augsburg.

LAZOWSKI, W. & LÖFFLER, H. (1991):

Zur Situation der Flußauen in Österreich. - Laufener Seminarbeiträge 4/91: 33-39. Laufen.

- MANGELSDORF, J. & SCHEURMANN, K. (1980):  
Flußmorphologie – Ein Leitfaden für Naturwissen-  
schaftler 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. In: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen  
Landsberg und Augsburg. – Schriftenr. Bayer. Landes-  
amt für Wasserwirtschaft 19: 19-26, 26-34. München.
- MICHELER, A. (1953):  
Der Lech: Bild und Wandel einer voralpinen Flußland-  
schaft. – Schr. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 18:  
53-68. München.
- MOOR, M. (1958):  
Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. –  
Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen 34: 221-  
360. Basel.
- MÜLLER, N. (1988):  
Zur Flora und Vegetation des Lech bei Forchach (Reut-  
te-Tirol) – letzte Reste nordalpiner Wildflußlandschaf-  
ten. – Natur und Landschaft 63: 263- 269. Bonn.
- (1990a):  
Die übernationale Bedeutung des Lechtales für den bo-  
tanischen Arten- und Biotopschutz. – Schriftenr. Bayer.  
Landesamt f. Umweltschutz 99: 17-39. München.
- (1990b):  
Das Lechtal – Zerfall einer übernationalen Pflanzen-  
brücke – dargestellt am Lebensraumverlust der Lech-  
feldhaiden. – Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94: 26-39.  
Augsburg.
- (1991a):  
Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mittel-  
europa unter dem Einfluß des Menschen. – Augsburger  
Ökologische Schriften 2: 10-30. Augsburg.
- (1991b):  
Auenvegetation des Lech bei Augsburg und ihre Verän-  
derungen infolge von Flußbaumaßnahmen. – Augsbu-  
rger Ökologische Schriften 2: 79-108. Augsburg.
- (1991c):  
Verbreitung, Vergesellschaftung und Rückgang des  
Zwergrohrkolbens – (*Typha minima* Hoppe). – Hop-  
pea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 50: 323-341. Re-  
gensburg.
- (1993):  
Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wild-  
flußlandschaften und Empfehlungen für den Natur-  
schutz. – in Druckvorbereitung.
- 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., HUEMER, P., NEUNER, W. & WAL-  
DERT, R. (1991):  
Bibliographie zur Flora, Vegetation und Fauna des  
Lechtales. – Augsburger Ökologische Schriften 2: 167-  
172. Augsburg.
- MÜLLER, T. (1983):  
Klasse Artemisietea vulgaris. In: OBERDORFER, E.  
(Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil 3,  
135-277; Fischer, Jena – Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1957):  
Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Fischer, Jena:  
564 S.
- (1983):  
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – Ulmer, Stutt-  
gart: 1051 S.
- (1989):  
Klasse Agrostietea stoloniferae. In: OBERDORFER,  
E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 3,  
316-345. – Fischer, Jena.
- OBLINGER, H. (1976):  
Das „Forchet“ bei Epfach – ein Beispiel des präalpinen  
Schneeheide-Föhrenwaldes. – Ber. Naturwiss. Verein  
Schwaben 80: 34-50. Augsburg.
- 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., MANNE-  
VILLE, O. & CHALEMONT, J. (1991):  
Changes in flood-plain vegetation caused by damming:  
basis for a predictive diagnosis. In: Ravera: Terrestrial  
and aquatic ecosystems: Perturbation and recovery:  
126-134.
- PAUTOU, G., GIREL, J., LACHET, B., & AIN, G.  
(1979):  
Recherches Ecologiques dans la Vallée du Haut Rhône  
Français. – Documents de Cartographie Ecologique  
Vol. XXII: 5-63. Grenoble.
- PFEUFFER, E. (1991 a):  
Die Bedeutung des Lechtales für die Schmetterlingsfau-  
na und Auswirkungen von Flußbaumaßnahmen. Augsbu-  
rger Ökologische Schriften 2: 129-136. Augsburg.
- (1991 b):  
Bestandsentwicklung der Tagfalterfauna im Natur-  
schutzgebiet „Stadtwald Augsburg“ von 1946-1990. –  
Ber. Naturwiss. Verein Schwaben 95: 66-77. Augsburg.
- (1992):  
Die Lechdämme zwischen Landsberg und Augsburg –  
Refugium für bedrohte Magerrasen Falter. – Ber. Na-  
turwiss. Verein Schwaben 96: 49-60. Augsburg.
- PLACHTER, H. (1986):  
Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüs-  
se und Empfehlungen für ihren Schutz. – Ber. ANL 10:  
119-147. Laufen.
- REICH, M. (1990):  
Verbreitung, Lebensweise und Gefährdungsursachen  
von *Bryodema tuberculata* (F.) (Gefleckte Schnarr-  
schrecke) 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 na-  
tural Floodplain Dynamics. – Regulated Rivers: Rese-  
arch and Management 6: 333-339. Chichester.
- ROUX, A. L., BRAVARD, J. P., AMOROS, C. &  
PATOU, G. (1989):  
Ecological Changes of the French Upper Rhône River  
since 1750. – In: PETTS, G. E., (Edit.): Historical  
Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe, 323-  
350; John Wiley & Sons, Chichester.
- SCHAUER, T. (1984a):  
Vegetation in: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen  
Landsberg und Augsburg. – Schriftenr. Bayer Landes-  
amt f. Wasserwirtschaft H. 19: 73-82. München.
- (1984b):  
Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungsstrecken  
alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasser-  
bauliche Maßnahmen. – Interpraevent Tagungspub.  
Bd. 1: 9-20.
- SCHEURMANN, K. & KARL, J. (1990):  
Der Obere Lech im Wandel der Zeiten. – Jb. Ver.  
Schutz Bergwelt 55: 136-152. München.

- SCHREINER, J. (1991):  
Die Situation der Flußauen in Bayern. – Laufener Seminarbeiträge 4/91: 17-32. Laufen.
- 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.
- (1977):  
Klasse Thlaspietea. In: OBERDORFER E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil 1, 42-66; – Fischer, Jena – Stuttgart.
- (1992):  
Klasse Salicetea purpurea. In: OBERDORFER, E. (Edit.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, 2. Aufl., 15-23; – Fischer, Jena.
- SENDTNER, O. (1854):  
Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. – Literarisch-artistische Anstalt, München: 910 S.
- SIEMENS v., M. (1989):  
Die Situation der Äsche am Lech. In: Sportfischereiverein „Die Gesplißten“ e.V (Edit.). – Festschrift 85 Jahre „Die Gesplißten“. Beiträge zur Sportfischerei in Bayern: 7-13. München.
- SMIJA, D. (1984):  
Fische und Fischerei im Lech seit dem 18. Jahrhundert. In: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 19: 51-55. München.
- SUKOPP, H. (1972):  
Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Ber. Landw. 50: 112-139.
- 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.
- VOLLMANN, F. (1914):  
Flora von Bayern. Ulmer, Stuttgart: 840 S.
- WALDERT, R. (1990):  
Die Fauna des Lechtales – Anmerkungen zur Bedeutung für den Artenschutz und zur Bestandssituation ausgewählter Tiergruppen. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99: 41-47. München.
- (1991):  
Auswirkungen von wasserbaulichen Maßnahmen am Lech auf die Insektenfauna flußtypischer Biozöosen. Augsburger Ökologische Schriften 2: 109-120. Augsburg.
- WEISS, F.-M. (1984):  
Wasserbau und Feststofffracht. In: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft 19: 35-50. München.
- 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.
- 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 der Verfasser:**

Dr. Norbert Müller  
Amt für Grünordnung und Naturschutz  
Dr. Ziegenspeckweg 10  
D – 8900 Augsburg

Dipl. Ing (FH) Irene Dalhof  
Hans-Böcklerstr. 20 d  
D – 8225 Traunreut

Dipl. Ing. (FH) Beate Häcker  
Waldmannshofen 11  
D – 7071 Eschach

Dipl. Geogr. Gaby Vetter  
Wilhelm-Busch-Str. 8  
D – 8905 Mering





# Besiedlung oberfränkischer Flugplätze und ausgesuchter Vergleichsflächen mit Laufkäfern (Coleoptera: Carabidae)

Herbert Rebhan

## 1. Einleitung

Bisherige Untersuchungen zum Themenbereich „Luftsport und Naturschutz“ befaßten sich meist mit den Auswirkungen der Flugbewegungen auf die Vogelwelt (z.B. RIEDERER 1977, RANFTL 1988). Andere Fragestellungen, etwa die Bewirtschaftung der Fluggelände betreffend, wurden dabei weitgehend ausgeklammert. Erst in jüngerer Zeit wurde auch diesem Aspekt vermehrt Rechnung getragen (KIRST 1989, REICHEL 1989).

In den Jahren 1987 und 1988 wurde auf oberfränkischen Flugplätzen und Vergleichsflächen die Besiedlung durch Laufkäfer mit Hilfe von Bodenfallen nach BARBER (1931) untersucht. Angeregt wurde diese Untersuchung durch den Referenten für Natur- und Umweltschutz im Luftsport-Verband Bayern e.V., Herrn Karl Baier. Herrn Baier, den Vorsitzenden der Luftsportvereine und den Verantwortlichen der Verkehrslandeplätze in Oberfranken gebührt Dank für die

Möglichkeit, die Erfassungen durchführen zu können.

Anhand der Ergebnisse soll geklärt werden, ob Auswirkungen des Flugbetriebs und der damit verbundenen Bewirtschaftung des Geländes (im Vergleich zu Wirtschaftswiesen reduzierte oder fehlende Düngung, aber häufigerer Schnitt) auf die Lebensgemeinschaften der Carabiden ersichtlich sind. Ferner sind die Resultate als Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung grünlandbewohnender Laufkäfer in Oberfranken zu verstehen.

## 2. Methodik

Während der Jahre 1987 und 1988 wurden auf 14 Flugplätzen und 7 Vergleichsflächen in der direkten Umgebung von 7 Flugplätzen Bodenfallen ausgebracht. Die Lage der untersuchten Flächen wird aus Abbildung 1 ersichtlich. Weitere Angaben finden sich in Tabelle 1.

Auf jeder der Untersuchungsflächen wurden 7 Bodenfallen in einer Reihe im Abstand von je

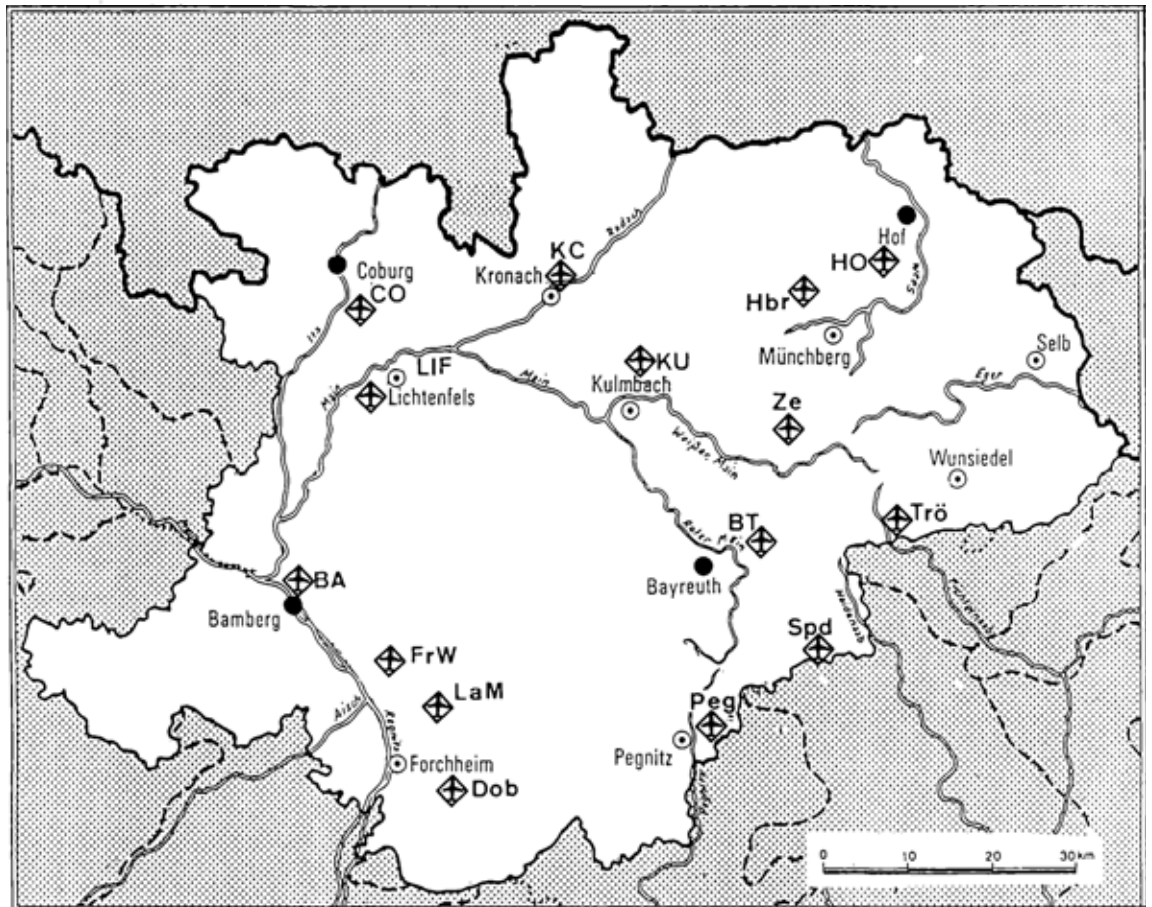


Abbildung 1  
Lage der untersuchten Flugplätze in Oberfranken

1 Meter ausgebracht. Als Fallen dienten Joghurtgläser mit einem Innendurchmesser von 4,8 cm. Die Fallen waren jeweils 6 Wochen im Frühjahr (April bis Juni) und im Herbst (September bis Oktober) exponiert, die Leerung erfolgte im Abstand von 3 Wochen. Die Fanggläser waren nicht überdacht, als Tötungs- und Konservierungsflüssigkeit diente Formaldehyd (4%).

Auf der Mehrzahl der untersuchten Flugplätze befanden sich die Bodenfallen in zentraler Lage (vgl. Tabelle 1). Die Gläser wurden hier, ausgehend von der „1/2-Markierung“, parallel zur Startbahn eingegraben. Auf dem Verkehrslandeplatz Hof-Pirk befanden sich die Fallen auf einer Grüninsel zwischen Startbahn und Rückrollbahn. Auf den Flugplätzen Bayreuth-Bindlach und Kulmbach waren die Fallenreihen aus technischen Gründen am Rande des Fluggeländes exponiert. Als Vergleichsflächen zu den Flugplätzen wurden Mähwiesen oder jüngere Brachen ohne Gehölzsukzession am Rande des Fluggeländes oder in der Nähe (max. 200m) gewählt. Die Resultate der BARBER-Methode wurden qualitativ durch einzelne Handaufsammlungen im direkten Umfeld der Bodenfallen ergänzt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung geben mit Sicherheit nicht das gesamte Carabideninventar der Flugplätze Oberfrankens wider. Dazu waren der Untersuchungszeitraum von 2 x 6 Wochen zu kurz und die Anzahl von 7 Fallen pro Untersuchungsreihe zu gering. Auf den größeren Fluggeländen wurden außerdem randliche Kleinlebensräume (z.B. Buschgruppen oder Vernässungen) nicht berücksichtigt.

Für die Artenlisten wurden ferner die Daten von ANWANDER (1987) verwendet, der im Jahr 1985 die Carabidengesellschaften um den Flugplatz „Lange Meile“ bei Ebermannstadt untersuchte. Für die Überlassung der Daten sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Die Ergebnisse von ANWANDER sind nicht quantitativ mit denen der Jahre 1987 und 1988 vergleichbar, da auf der Langen Meile Lebendfallen verwendet wurden. Dies war im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wegen des damit verbundenen Aufwandes nicht möglich.

Die Determination der Arten erfolgten nach FREUDE (1976). Für einige zweifelhafte Taxa stellten dankenswerterweise Herr Dr. Peter Ahrens und Herr Michael Fritze Vergleichsmaterial zur Verfügung.

### 3. Die Carabiden der Untersuchungsflächen

Im Untersuchungszeitraum konnten auf den 21 Arealen insgesamt 4563 Carabiden aus 82 Arten mit Bodenfallen nachgewiesen werden. 2 weitere Arten wurden durch die Handaufsammlungen ermittelt. ANWANDER (1987) konnte im Bereich des Fluggeländes „Lange Meile“ weitere 5 Arten von Laufkäfern nachweisen. Im Anhang sind die insgesamt 89 Arten von Carabiden auf den berücksichtigten Flugplätzen und Vergleichsflächen Oberfrankens aufgelistet.

Bei einer zusätzlichen Untersuchung am Fluggelände Bamberg-Breitenau konnten 3 weitere Arten festgestellt werden, die aber aus Übersichtsgründen nicht im Anhang aufgeführt wurden. Die Zahl der nachgewiesenen Carabiden erhöht sich somit auf 92 Arten. Nach dem bisherigen Kenntnisstand dürfte dies knapp einem Drittel der in Oberfranken zu erwartenden Carabidenarten entsprechen.

#### 3.1. Typische Arten der Fluggelände und ihrer Vergleichsflächen

Wie oben bereits erläutert, sind die Ergebnisse von ANWANDER (1987) nicht quantitativ mit den vorliegenden Artenlisten vergleichbar. Die

Tabelle 1

Die untersuchten Flugplätze in Oberfranken und ihre Vergleichsflächen

Flugplatz	Verwendete Abkürzung	Untersuchungsjahr	Lage der Bodenfallen	Vergleichsfläche untersucht	Art der Vergleichsfläche
Bamberg-Breitenau	BA	1988	Z	+	B
Bayreuth-Bindlach	BT	1987	R	+	B
Coburg-Steinrücken	CO	1987	Z	+	M
Dobenreuth	Dob	1988	Z	-	-
Friesener Warte	FrW	1987	Z	+	B
Helmbrechts	Hbr	1988	Z	-	-
Hof-Pirk	HO	1988	Z	-	-
Kronach	KC	1988	Z	-	-
Kulmbach	KU	1987	R	+	M
Lichtenfels	LIF	1987	Z	-	-
Pegnitz	Peg	1987	Z	+	M
Speichersdorf	Spd	1987	Z	+	M
Tröstau	Trö	1988	Z	-	-
Zell	Ze	1988	Z	-	-

Lage der Bodenfallen: Z = zentral; R = Randbereich

Art der Vergleichsfläche: B = Brachfläche; M = Mähwiese

folgenden Ausführungen beziehen sich daher ausschließlich auf letztere.

Eine Reihe von Carabiden wurde auf der Mehrzahl der Untersuchungsflächen angetroffen. Durch ihre Stetigkeit können sie als charakteristisch für die untersuchten Fluggelände und Vergleichsflächen bezeichnet werden.

Zwei Arten von Laufkäfern wurden auf allen 14 Flugplätzen in den Fallen gefunden. Es handelt sich dabei um die mesophilen Feld- und Wiesensbewohner *Amara aenea* und *Poecilus versicolor*. Diese beiden Arten stellten mit 711 Individuen fast 29 % der Flugplatzcarabiden.

Zu den Ansprüchen dieser beiden Arten liegen in der Literatur unterschiedliche Aussagen vor. Während *Amara aenea* im Schönbusch hauptsächlich auf Brachflächen gefunden wurde (BAEHR 1980), liegen die Schwerpunkte dieser Art in Westberlin neben den Feldfluren besonders auf den Sandtrockenrasen (BARNDT 1981) und auch nach KOCH (1989) gehören trockene Felder, Ruderalfluren und Wiesen zu den bevorzugten Lebensräumen dieser eurytopen Art. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung weisen darauf hin, daß *Amara aenea* auch in Oberfranken ein Schwerpunkt vorkommen in bewirtschaftetem, Grünland findet. Ähnliches gilt für *Poecilus versicolor*, der aber auch bei anderen Untersuchungen von frischen Standorten genannt wird (z.B. KOCH 1989).

Weitere 8 Arten (*Agonum mülleri*, *Bembidion lampros*, *Harpalus affinis*, *Loricera pilicornis*, *Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus vernalis*) wurden auf mehr als der Hälfte der Flugplätze gefunden. Auch von diesen Carabiden sind die meisten aus der Literatur als Offenlandarten mit weitem ökologischen Spektrum bekannt, die auch in Feldfluren zu finden sind (z.B. BAEHR 1980, BARNDT 1981, KOCH et al. 1977, KOCH 1989, PAWLIZKI 1984, TISCHLER 1958).

*Loricera pilicornis* wird von verschiedenen Autoren als Art von Gewässeruferrand oder sumpfigen Flächen angegeben (BAEHR 1980, BARNDT 1981, ANWANDER 1987). TISCHLER (1958) nennt diesen Carabiden aber von den Feldern Nordwestdeutschlands und auch aus den Ergebnissen von KÖNIG (1983) geht hervor, daß *Loricera pilicornis* in (Zuckerrüben)feldern vertreten ist. KOCH (1989) führt als weiteren Lebensraum dieser eurytop-hygrophilen Art lehmige Gärten an. Es wundert daher nicht, daß sich die Nachweise von *Loricera pilicornis* bei den untersuchten Flugplätzen und Vergleichsstandorten auf die „frischen“ Grünlandflächen beschränken.

*Nebria brevicollis* wird mehrfach als Waldart beschrieben, die aber auch auf offenen Flächen zu finden ist (BAEHR 1980, BARNDT 1981, GRUSCHWITZ 1983, KOCH 1989) und in Felder eindringt (TISCHLER 1958). Dieser Laufkäfer fand sich in den Fallenreihen fast aller untersuchten Flugplätze in Oberfranken und fehlte lediglich auf den „trockenen“ Standorten Bamberg-Breitenau und Friesener Warte. Bei den landwirtschaftlich genutzten Vergleichsflächen konnte *Nebria brevicollis* aber nur in einigen Exemplaren neben dem Fluggelände Coburg-Steinrücken nachgewiesen werden.

Diese 10 genannten stetigsten Arten stellten mit 1951 Individuen bereits 78,9 % der gefangenen „Flugplatzcarabiden“. Die restlichen 21 % der Individuen verteilten sich auf weitere 51 Arten. Dies deutet bereits auf niedrige Diversitätswerte der Artengemeinschaften hin.

Auf den 7 untersuchten Vergleichsflächen wurde nur 1 Art (*Amara aenea*) in allen Fallenreihen nachgewiesen, *Poecilus versicolor* wurde in 6 dieser Flächen gefangen. Auch auf den Vergleichsstandorten stellten diese beiden stetigsten Arten mit 653 Individuen den beträchtlichen Anteil von 31,3 % der Carabiden.

Bei der Betrachtung der anderen Arten zeigen sich aber doch Unterschiede zwischen den Laufkäfergesellschaften der Fluggelände und denen der Vergleichsflächen. So gehörten „nur“ 54 % der Individuen auf den Vergleichsflächen zu den auf den Flugplätzen stetigsten Arten. Ferner erschienen einige Arten von Laufkäfern zwar auf der Mehrzahl der untersuchten Vergleichsstandorte, konnten aber nur auf einem (*Amara convexior*) oder zwei (*Brachinus crepitans*, *Dyschirius globosus*, *Harpalus rufipes*) der Flugplätze nachgewiesen werden. Der Bewirtschaftungsmodus der Fluggelände scheint diesen Arten also nicht zuzusagen.

Auch die ökologischen Ansprüche der Arten können für Aussagen zu den Untersuchungsflächen herangezogen werden. Die in den Bodenfallen gefangenen Carabiden wurden nach Angaben von BAEHR (1980), BARNDT (1981), ANWANDER (1987) und KOCH (1989) entsprechend ihres ökologischen Typs als hygro-, meso- oder xerophil eingeordnet. Auch anhand dieser Arten zeigen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Laufkäfergemeinschaften auf den Flugplätzen und den Vergleichsflächen.

Die meisten Flugplätze Oberfrankens präsentieren sich dem Betrachter mit „frischen“ und nährstoffreichen Wiesen. Dies spiegelt sich in der Carabidenbesiedlung dieser Flächen wider. So treten hier neben einem größeren Anteil hygrophiler Formen überwiegend mesophile Arten- und Individuenanteile auf (vgl. Tabelle 2). Xerophile Carabiden sind deutlich weniger vertreten.

Nur einige der Untersuchungsflächen fügen sich nicht in dieses Schema: Sowohl auf den Flugplätzen, als auch auf den Vergleichsflächen der Friesener Warte und bei Pegnitz gehörten die überragenden Individuenanteile zu den mesophilen Arten, während sich die geringen Anteile der hygrophilen und xerophilen Carabiden in etwa entsprachen. Die Anzahl der xerophilen Arten lag auf der Friesener Warte allerdings deutlich höher als die der hygrophilen. Bei Pegnitz schlug die Artenzahl der hygrophilen Carabiden stärker zu Buche. Auf der Friesener Warte besteht also auf dem Fluggelände und auf den benachbarten Brachen noch ein hohes Artenpotential xerophiler Carabiden, die jedoch nur einzeln auftreten. Hier besteht aber noch die Chance, durch abgestimmte Pflegemaßnahmen die xerophilen Arten gezielt zu fördern.

Auf den Flugplätzen und Vergleichsflächen in Bamberg und Bayreuth wurden mehr xerophile Arten von Carabiden als hygrophile ermittelt. Diese beiden Flugplätze sind auch die einzigen, bei denen die Anteile der xerophilen Individuen über 10 % lagen. In Bamberg-Breitenau stellten

Übersicht 1

Carabiden der untersuchten Flugplätze

	BA.	BT.	CO.	Dob.	FrW.	Hbr.	HO.	KC.	KU.	LaM.	LIF.	Peg.	Spd.	Trö.	Ze.
Agonum mülleri			4	2		12	18	4	2		3		13	14	11
A. sexpunctatum									1						
Amara aenea	3	92	8	11	7	3	5	18	5		27	36	118	4	9
A. apricaria							1						1		
A. bifrons													2		
A. communis									2						2
A. convexior											3				
A. familiaris	2	2				1		1			4	2			
A. lunicollis	43					8								1	3
A. montivaga								3							
A. plebeja				2											
A. similata													1		
A. tibialis	1			2											
Badister bullatus						1									
Bembidion gilvipes											1				
B. guttula			22												1
B. lampros	8	24	77	78		9	23	56	7		12	32	236	17	65
B. lunulatum									3						
B. obtusum	1							1				24	11		
B. properans				3									4		
B. quadrimaculatum			1						1						
Brachinus crepitans			1			1									
B. explosens															
Calathus fuscipes	1		1								4	1	10		
C. melanocephalus			2				1						19		
Carabus auratus													1	9	
C. cancellatus					1					x					
C. granulatus			1			1	2	19	1	x		3			4
C. ullrichi										x					
C. violaceus										x					
Cicindela campestris						1									
Clivina fossor			19	24		3		6						4	12
Dyschirius globosus														6	9
Harpalus affinis	4	4	21		3		1	4				2	28		
H. dimidiatus					2										
H. distinguendus			1												
H. latus	9	1													
H. puncticollis															
H. rubripes		8		1	1				3						
H. rufipes				2				8							
H. stictus															
Leistus ferrugineus			1												
Loricera pilicornis			31	1		4	1	13			1	2	84	8	
Microlestes maurus	1							1				1			
Molops piceus					1										
Nebria brevicollis		3	3	5		2	13	2	2		3	1	1	19	27
Notiophilus aquaticus		1													
N. biguttatus														1	
N. palustris			1	1											
Panagaeus bipustulatus									x		1				
Paratachys bistriatus									1						
Platynus albipes														1	
P. assimilis			2												
P. dorsalis		9	3					8				3	1	2	
Poecilus cupreus		29	17	4				30	3		6	2	8		
P. lepidus				1											
P. versicolor	13	14	2	5	57	29	35	37	22		68	26	7	31	19
Pterostichus diligens						1			3						
P. melanarius			44		1	3	1	3			3	7	10		4
P. melas															
P. nigrita															2
P. strenuus			16												1
P. vernalis			1	4		3	3		9		2			5	18
Stomis pumicatus						1									
Syntomus truncatellus		1													
Synuchus vivalis			1												
Trechus quadristriatus			2					31					59		
Artenzahl (gesamt: 67)	11	13	23	15	13	14	12	18	15	18	14	15	21	13	13

x = Nachweise ANWANDER (1987); H = Handfang



## Übersicht 2

## Carabiden der untersuchten Vergleichsflächen

	BA	BT	CO	FrW.	KU	LaM.	Peg.	Spd.
Abax parallelepipedus				1				
Acupalpus meridianus		1						
Agonum mülleri	1				4	3		
Amara aenea	1	16	87	18	1	4	74	
A. apricaria							1	
A. communis					6			
A. convexior		3	1	12		2		
A. equestris								
A. familiaris		1	19		4	1	16	
A. lunicollis	4				7			
A. nitida		3				11		
A. tibialis	1							
Asaphidion flavipes					1			
Badister bullatus		3	1	1				
B. sodalis						2		
Bembidion guttula					14			1
B. lampros			10A	2		17	33	
B. mannerheimi			H					
B. obtusum		4	5			43		
B. quadrimaculatum			1					
B. tetracolum					15			
B. tetragrammum					H			
Brachinus crepitans		4	1	1		2		
B. explodens			5					
Calathus fuscipes	4		8	2				3
C. melanocephalus	5		4					19
Carabus auratus						33	366	
C. cancellatus				8		7		
C. convexus								
C. granulatus			5		12	8		
C. nemoralis				1				
C. problematicus				5				
C. ullrichi				1	1			
C. violaceus								
Cicindela campestris				1				
Clivina fossor			7		23			3
Dyschirius globosus	12		15	3	14			
Harpalus affinis	3	29	19	3				
H. autumnalis	1							
H. azureus		6						
H. distinguendus		1						
H. latus	4							
H. pumilus	1							
H. rubripes	1			1				
H. rufipes	2				1	1	1	
H. rupicola		1						
H. smaragdinus	1							
Leistus ferrugineus			1					
Loricera pilicornis			12		3	7	12	
Microlestes maurus	1		3					
Molops elatus		1				14		
M. piceus				1				
Nebria brevicollis			4					
Notiophilus aquaticus						2		
N. germyi		3				1		
Platynus assimilis					1			
P. dorsalis		11	57			16		
Poecilus cupreus		3	24	7	33		43	
P. versicolor	20		11	376	34	9	2	
Pterostichus burmeisteri				1				
P. melanarius			36	1		39	17	
P. melas			1			2		
P. ovoideus		2						
P. strenuus			12					
P. vernalis			2		8	2		
Syntomus truncatellus	1							
Synuchus vivalis	2		2			1		
Trechus quadristriatus			6			16	12	
T. secalis			1					
Artenzahl (gesamt: 69)	18	17	30	20	19	15	24	15

x = Nachweise ANWANDER (1987); H = Handfang

diese Formen sogar das Gros der Käfer, die Laufkäfergemeinschaft des Fluggeländes Breitenau wird also insgesamt durch xerophile Carabiden charakterisiert.

Die Untersuchungsfläche auf dem Bamberger Flugplatzgelände wurde durch regelmäßige Mahd rasenartig kurz gehalten. Die meisten der hier vorgefundenen Arten sind als mesophil einzustufen, während die meisten Individuenanteile hier jedoch zu den xerophilen Carabiden gehören.

Auf der brachgefallenen Vergleichsfläche am Rande der Breitenau stellte sich die Situation umgekehrt zum Flugplatzgelände dar. Die meisten hier gefangenen Individuen der Laufkäfer sind als mesophil einzustufen. Im Artenspektrum der Faltenreihe dominiert aber der Anteil der xerophilen Carabiden. Die Nutzung eines Teils der Breitenau durch den Flugsport hat also durchaus Auswirkungen auf die Gemeinschaft der Laufkäfer, wengleich dies durch gehäuftes Auftreten einer (schwächer) xerophilen Art (*Amara lunicollis*) überdeckt wurde.

Auf dem Flugplatz Bayreuth-Bindlach fanden sich im Vergleich zu einer leicht ruderalen Brachfläche deutlich mehr mesophile Arten- und Individuenanteile. Auch hier ist also eine Artenverschiebung von der Vergleichsfläche zum Flugplatzgelände in Richtung auf mesophile Ansprüche hin festzustellen.

### 3.2 Gefährdete und bemerkenswerte Arten

Die Beurteilung der Gefährdung beruht auf einem Neuvorschlag einer Roten Liste der Laufkäfer Bayerns (LORENZ, in litt.). Einige Arten der

gefundenen Carabiden erscheinen darüberhinaus für Nordostbayern bemerkenswert. Für Oberfranken wurden dazu 153 Artenlisten der letzten 10 Jahre ausgewertet. Dabei sind alle Biotoptypen des Regierungsbezirks erfaßt, in denen Laufkäfer zu erwarten sind. Diese Untersuchungen wurden zwar in verschiedener Intensität vorgenommen (Gutachten und Diplomarbeiten bis hin zu einzelnen Fallenreihen), sie vermitteln in ihrer Gesamtheit aber einen recht guten Überblick über die Carabidenfauna Oberfrankens.

11 Arten der 1987 und 1988 nachgewiesenen Laufkäfer sind in der „neuen Roten Liste“ für Bayern genannt. Dabei handelt es sich überwiegend um Arten, die durch rückläufige Bestandstendenzen potentiell gefährdet sind (Einstufung „4R“ nach LORENZ). 2 Arten werden derzeit in Bayern noch nicht als gefährdet erachtet, sind aber bereits in den Roten Listen von Nachbargebieten aufgeführt (Einstufung „N“ nach LORENZ). Nur 3 Arten gelten landesweit als gefährdet (Rote-Liste-Status 3). Von diesen sind *Harpalus pumilus* und *Paratachys bistriatus* auch in Nordostbayern nur von wenigen Orten nachgewiesen, während *Harpalus dimidiatus* mit 11 Nachweisen aus 153 Artenlisten in Oberfranken doch noch weiter verbreitet zu sein scheint.

Einige weitere Arten, die landesweit bedroht sind, können im Regierungsbezirk Oberfranken noch regelmäßig in geeigneten Biotopen nachgewiesen werden (z. B. *Amara equestris*, *Carabus convexus*, *Carabus ullrichi*). Über die regionale Situation der einzelnen Populationen, die möglicherweise auch für Oberfranken eine Einstufung in die Kategorie „potentiell bedroht“ notwendig

Tabelle 2

Prozentuale Anteile der hygro-, meso- und xerophilen Carabiden (auf ganze Prozentzahlen gerundet)

	hygrophil		mesophil		xerophil	
	Arten	Ind.	Arten	Ind.	Arten	Ind.
<b>Flugplätze</b>						
Bamberg-Breitenau	9	11	64	37	27	52
Bayreuth-Bindlach	15	3	54	86	31	12
Coburg-Steinrücken	44	38	39	60	17	2
Dobenreuth	47	20	40	78	13	2
Friesener Warte	17	6	42	86	42	8
Helmbrechts	50	30	43	60	7	10
Hof-Pirk	42	36	58	64	—	—
Kronach	29	28	59	68	12	4
Kulmbach	60	39	33	57	7	5
Lichtenfels	43	12	43	86	14	3
Pegnitz	27	6	60	92	13	3
Speichersdorf	25	17	65	82	10	1
Tröstau	46	43	39	54	15	3
Zell	39	33	54	65	8	2
<b>Vergleichsflächen</b>						
Bamberg	11	8	39	72	50	20
Bayreuth	14	7	43	63	43	30
Coburg	30	14	48	72	22	14
Friesener Warte	20	2	53	95	27	3
Kulmbach	53	50	41	46	6	4
Pegnitz	24	10	57	80	19	10
Speichersdorf	20	9	80	91	—	—

macht, können zu diesem Zeitpunkt aber noch keine Aussagen gemacht werden.

Der Goldlaufkäfer *Carabus auratus* ist in Bayern gefährdet (nach LORENZ), in Oberfranken konnte diese Art an 11 Stellen in Bodenfallen nachgewiesen werden, davon viermal im Rahmen der vorliegenden Untersuchung. *Carabus auratus* scheint über weite Gebiete recht selten zu sein oder zu fehlen, vermag aber woanders mit überraschender Häufigkeit aufzutreten. Die erstaunliche Individuenzahl einer Mähwiese neben dem Flugplatz Speichersdorf und der Nachweis von nur 9 Tieren auf dem Flugplatz selbst deuten darauf hin, daß der Bewirtschaftungsrythmus und das dadurch beeinflusste Mikroklima des Fluggeländes dieser Art nicht zusagen. In einer ähnlichen Relation bewegen sich die Individuennachweise auf dem Fluggelände und der Vergleichswiese bei Pegnitz.

Bemerkenswert erscheinen insgesamt 16 Arten. Neben den landesweit gefährdeten Laufkäfern sind dies 5 weitere, die nur selten in Oberfranken nachgewiesen werden konnten (vgl. Tabelle 3). *Amara apricaria* und *A. tibialis* sind nach KOCH (1989) als xerophil, *Harpalus autumnalis* und *H. smaragdinus* als psammophil eingestuft. Die wenigen aktuellen Fundorte dieser Arten in Nordostbayern sind deutliche Hinweise, daß diese Carabiden und ihre Lebensräume in Oberfranken künftig stärkere Beachtung finden müssen. Der „große Bombadierkäfer“ *Brachinus crepitans* ist weder gefährdet noch wurde er selten in Bodenfallen Oberfrankens nachgewiesen. Er ist in diesem Zusammenhang aber dennoch bemerkenswert, weil 8 der 18 Nachweise für Oberfranken auf den Flugplätzen bzw. den Vergleichsflächen in ihrer Umgebung erfolgten.

**Tabelle 3**

**Bemerkenswerte Carabiden der Flugplätze und ihrer Vergleichsflächen** (NW = Anzahl der Nachweise für Oberfranken bei 153 ausgewerteten Artenlisten; RL = Einstufung in der „neuen“ Roten Liste nach LORENZ für Bayern)

	NW	RL
<i>Amara apricaria</i>	6	—
<i>Amara equestris</i>	22	4 R
<i>Amara tibialis</i>	6	—
<i>Bembidion gilvipes</i>	6	4 R
<i>Brachinus crepitans</i>	18	—
<i>Brachinus explodens</i>	8	4 R
<i>Carabus auratus</i>	11	4 R
<i>Carabus convexus</i>	29	4 R
<i>Carabus ullrichi</i>	23	4 R
<i>Harpalus autumnalis</i>	5	—
<i>Harpalus dimidiatus</i>	11	3
<i>Harpalus pumilus</i>	4	3
<i>Harpalus rupicola</i>	7	N
<i>Harpalus smaragdinus</i>	7	—
<i>Harpalus stictus</i>	3	N
<i>Paratychus bistriatus</i>	7	3

Zwei weitere in Bayern gefährdete Arten (*Harpalus picipennis* und *Masoreus wetterhalli*) wurden bei einer Zusatzuntersuchung am Rande des Bamberger Fluggeländes gefunden (vgl. Kap. 4). Beim Vergleich der Artenlisten stellt man fest, daß faunistisch bemerkenswerte Arten der Laufkäfer sowohl auf den Flugplätzen als auch auf den Vergleichsflächen vorkommen. In der Gesamt-

heit betrachtet erscheint das Carabiden-Potential dieser Flächen also ganz erheblich. Im Einzelfall können gezielte Maßnahmen zur Steigerung der faunistischen Bedeutung getroffen werden. Erfolgversprechend erscheint z.B. ein geänderter Wirtschaftsrythmus vor allem dann, wenn auf den Vergleichsflächen der Umgebung bereits „bessere Arten“ nachzuweisen waren.

### 3.3. Artenzahl und Diversität

Der Vergleich der ermittelten Artenspektren der Flugplätze und der Vergleichsflächen zeigt, daß die Artenzahl in fast allen Fällen auf den Mähwiesen und Brachen höher lag als auf den rasenartig kurzgehaltenen Flugplätzen. Lediglich auf dem Sportfluggelände Speichersdorf wurde ein höherer Artenbestand als auf der benachbarten Mähwiese festgestellt.

Eine ähnliche Tendenz zeigt sich bei der Betrachtung der Gesamtartenlisten. Obwohl doppelt so viel Flugplätze wie Vergleichsflächen untersucht wurden, stimmen die Gesamtartenzahlen dieser beiden Kategorien mit 67 und 69 Arten fast überein. Durch die Aufnahme von Brachen in die Gruppe der Vergleichsflächen finden sich in dieser Artenliste aber auch Tiere, die eher für verbuschendes Gelände bis hin zum Wald typisch sind (z.B. *Abax parallelepipedus*). Generelle Aussagen sind daher rein auf Grund der Artenzahlen nicht möglich.

Die Artendiversität  $H$  ist von der Artenzahl einer Untersuchungsfläche und den Dominanzverhältnissen der Individuen abhängig. Die Stabilität der meisten Systeme korreliert direkt mit der Diversität, wenngleich noch offene Fragen, z.B. über das Ausmaß einer Ursache-Wirkung-Beziehung bestehen (ODUM 1983). Höhere Diversitätswerte sind Hinweise auf stabilere Lebensgemeinschaften oder auf Ökosysteme, die in wesentlichen Faktoren nicht als extrem gelten.

In Tabelle 4 sind die errechneten Diversitätswerte für die Laufkäfer aus den Bodenfallen der Flugplätze und ihrer Vergleichsflächen dargestellt.

Mit der Einschränkung, daß weder Arten-, noch Individuenzahl mancher Probestellen den Anforderungen statistischer Berechnungen entsprechen, lassen sich dennoch folgende Aussagen zu den Lebensgemeinschaften der Carabiden treffen:

Die Diversitätswerte der Vergleichsflächen liegen in den meisten Fällen höher als die der Flugplätze. Lediglich an der Friesener Warte und bei Speichersdorf ist die ermittelte Carabidengemeinschaft der Sportflugplätze mannigfaltiger, was sich durch die hier höheren Diversitätswerte darstellt.

Auf der untersuchten Brachfläche der Friesener Warte sorgte das massenhafte Auftreten von *Poecilus versicolor* dafür, daß die Artendiversität im Vergleich zum Fluggelände trotz höherer Artenzahl doch deutlich niedriger ausfällt. So stellte diese eine Art mit 376 Individuen allein 84,3% aller in dieser Fallenreihe gefangenen Laufkäfer. Die restlichen 19 Arten verteilten sich hier auf nur gut 15% der Carabiden.

Auf der Mähwiese in der Nähe des Flugplatzes Speichersdorf entfielen 60,7% der Individuen auf den Goldlaufkäfer *Carabus auratus*, der somit ganz wesentlich zum niedrigen Diversitätswert

dieser Fläche beitrug. Im Gegensatz zur Situation an der Friesener Warte fand sich auf diesem Fluggelände aber eine deutlich höhere Artenzahl als auf der Vergleichsfläche. Allerdings nimmt der Diversitätswert dieses Fluggeländes mit  $H = 1,99$  auch in der Reihe der untersuchten Flugplätze nur einen Mittelplatz ein.

Die Gründe für die niedrigeren Diversitätswerte der Vergleichsflächen an der Langen Meile und in Speichersdorf sind somit wohl nicht in besonderer Mannigfaltigkeit der Carabidengesellschaften der Fluggelände, sondern eher in Beeinträchtigungen der Vergleichsflächen zu suchen.

### 3.4. Ähnlichkeit und Dominanzidentität

Anhand des ermittelten Datenmaterials wurden die Flugplätze untereinander und mit ihren Vergleichsflächen nach dem Grad der Artenübereinstimmung verglichen.

In Tabelle 5 sind die prozentualen Artenähnlichkeiten nach SÖRENSEN (1948) und die Dominanzidentität nach RENKONEN (1938) für 7 der Fluggelände und ihre jeweiligen Vergleichsflächen aufgelistet.

Die Ähnlichkeiten der Flugplätze mit ihren Vergleichsflächen reichen von 33 % bis 69 % gemeinsamer Arten. Vergleicht man die Ähnlichkeiten der 14 untersuchten Flugplätze untereinander, so schwanken die Werte zwischen 15 % (Friesener Warte – Tröstau) und 79 % (Pegnitz – Kronach). Somit zeigt sich, daß einzelne Flugplätze mit weit entfernten Flugplätzen mehr gemeinsame Arten haben können, als ihnen mit ihren Vergleichsflächen in direkter Nachbarschaft gemeinsam sind. Ein Beispiel dafür ist eben der Flugplatz bei Pegnitz, der mit dem ca. 55 km Luftlinie entfernten Fluggelände bei Kronach mehr gemeinsame Arten hat als mit der direkt benachbarten Vergleichswiese.

Lediglich bei den Fluggeländen Coburg-Steinrücken (69 %) und Friesener Warte (59 %) zeigten die benachbarten Vergleichsstandorte auch die höchsten Artenähnlichkeiten.

Die Dominanzidentität berücksichtigt neben der Ähnlichkeit zweier Artenbestände auch die Häufigkeiten der Arten im jeweiligen Artenspektrum. Bei der Betrachtung der berechneten Wer-

te in Tabelle 5 zeigt sich, daß die Häufigkeitsverteilungen der Arten auf den Fluggeländen und ihren Vergleichsflächen meist stark differieren. Auf den Flugplätzen dominieren also andere Arten als auf den Mähwiesen oder Brachen der näheren Umgebung.

Eine Ausnahme hiervon bilden wiederum die an der Friesener Warte ermittelten Werte. Hier sind sich die Carabidenbestände neben der Startbahn und auf der Vergleichsfläche auch in ihrer Häufigkeitsverteilung recht ähnlich (78 %).

Zusammenfassend läßt sich nach diesen Berechnungen feststellen, daß sich die Laufkäfergesellschaften neben den Startbahnen der Flugplätze von denen auf Grünflächen in der näheren Umgebung sowohl hinsichtlich der Artenähnlichkeiten als auch in bezug auf die Dominanzstrukturen teilweise stark unterscheiden. Diese Ergebnisse sind dabei durchaus mit den Werten vergleichbar, die von den Artenbeständen weit entfernter Flugplätze ermittelt wurden.

Durch das Ähnlichkeits-Dendrogramm wird die Ähnlichkeit der Artenspektren auf den 21 Untersuchungsflächen durch die Höhe der gemeinsamen Indexwerte angegeben. Die Probestellen werden so zu Gruppen verschieden starker Ähnlichkeiten zusammengefaßt (vgl. Abb. 2).

Durch ihre Eigenart fallen vor allem die sandig-trockenen Flächen der Breitenau in Bamberg auf. Am meisten Ähnlichkeit in der Zusammensetzung der Carabidenfauna mit diesen Sandgebieten ist beim Flugplatz Bayreuth-Bindlach festzustellen. Diese 3 Probestellen unterscheiden sich stark von allen anderen.

In einer zweiten eigenständigen Gruppe sind die leicht ruderalen Vergleichsfläche am Flugplatz Bayreuth-Bindlach und die Untersuchungsflächen an der Friesener Warte zusammengefaßt.

Diesen genannten Gruppen ist wiederum gemeinsam, daß bei ihnen die prozentualen Anteile xerophiler Arten die Anteile der hygrophilen Carabiden übertreffen (vgl. Tabelle 2).

Die restlichen Untersuchungsflächen bilden eine große Gruppe, die sich in ihrer Carabidenzusammensetzung teilweise recht ähnlich ist. Neben den meisten Flugplätzen finden sich hier alle die Vergleichsflächen, die als Wirtschaftswiesen genutzt

Tabelle 4

Diversitäten der ermittelten Carabidenbestände

Fallenstandort	BA	BT	CO	FrW	KU	Peg	Spd
Fluggelände	1,70	1,57	2,38	1,24	2,27	1,96	1,99
Vergleichsfläche	2,44	2,20	2,52	0,84	2,51	2,69	1,51

Tabelle 5

Prozentuale Arten- und Dominanzidentität von 7 Flugplätzen im Vergleich zu benachbarten Grünlandstandorten

Fluggelände/Vergleichsfläche	BA	BT	CO	FrW	KU	Peg	Spd
Artenähnlichkeit	53	33	69	59	42	51	61
Dominanzidentität	36	27	56	78	35	41	31



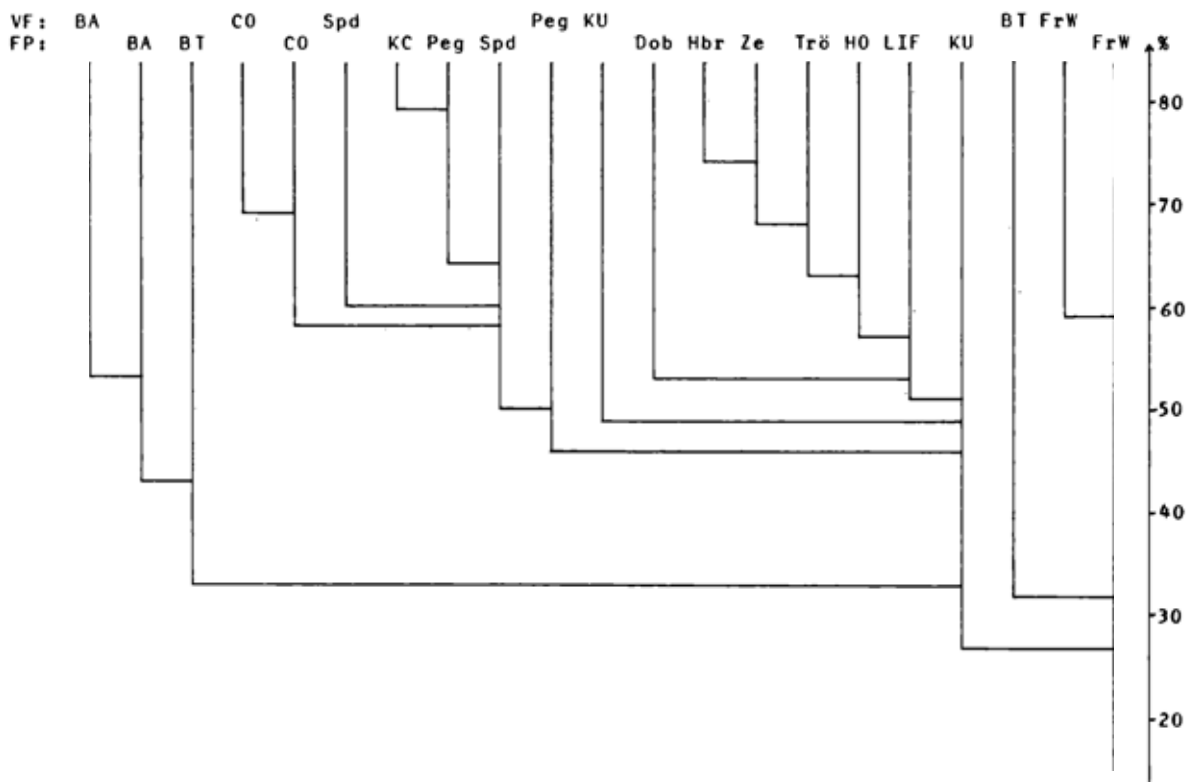


Abbildung 2

Ähnlichkeitsdendrogramm der 21 untersuchten Probeflächen ((FP = Flugplatz, VF = Vergleichsflächen)

werden. Bei allen diesen Untersuchungsflächen dominieren die hygrophilen Arten über die xerophilen Carabiden, es handelt sich um „frische“ Standorte.

Das Dendrogramm zeigt, daß sich die Bodenverhältnisse (sandig, lehmig) durchaus auf die Carabidenzusammensetzungen der Untersuchungsflächen auswirken. Die Unterschiede von Flugplätzen mit direkt benachbarten Fluggeländen können aber nicht durch verschiedenen Untergrund erklärt werden. Hier sind unterschiedliche Carabidengesellschaften durch unterschiedliche Bewirtschaftung (vor allem Düngung und Mahdrhythmus) begründet. Der Einfluß der Bewirtschaftungsweise auf die Fauna von Agrarflächen wird heute nicht mehr abgestritten und ist in großen Teilen bekannt (vgl. zusammenfassende Arbeit von KÖRNER 1990).

Die Fluggelände Kulmbach, Pegnitz und Speichersdorf haben mit anderen Flugplätzen mehr Ähnlichkeiten in ihrer Laufkäfergesellschaft als mit Wirtschaftswiesen in der direkten Umgebung. Hier bewirkten also Anlage und Bewirtschaftung dieser Fluggelände eine veränderte Struktur der Carabidengesellschaften. Die Einbeziehung dieser Vergleichsflächen in die große, zentrale Gruppe der Flugplätze in Abbildung 2 deutet aber darauf hin, daß die Veränderungen der Carabidengesellschaften in diesen Fällen nicht überbewertet werden sollten. Sie bewegen sich in der Bandbreite verschiedener Wirtschaftswiesen. Eine Untersuchung der Carabidenfauna des Flughafens Köln/Bonn kam zu einem ähnlichen Ergebnis (BECKER 1977).

#### 4. Das Fluggelände Bamberg-Breitenau

Das Fluggelände auf der Breitenau in Bamberg nimmt im Vergleich zu den anderen Flugplätzen Oberfrankens eine Sonderstellung ein, die wohl in erster Linie auf dem sandigen Untergrund beruht. Die Breitenau repräsentiert einen Rest der ehemaligen Schwemmsandgebiete der Regnitz. Die Carabidenfauna der Breitenau zeigt am meisten Ähnlichkeit in der Artenzusammensetzung zu den Laufkäfern des Flugplatzes Bayreuth-Bindlach (44%, vgl. Abb. 2). Für diese Ähnlichkeit ist aber hauptsächlich das gemeinsame Auftreten mesophiler und euryöker Arten verantwortlich. Zwei weitere Laufkäferarten, nämlich *Harpalus latus* und *Syntomus truncatellus*, wurden nur in der Breitenau und auf dem Flugplatz bei Bindlach nachgewiesen und bewirkten die Zusammenfassung dieser Standorte in einer Gruppe der Abbildung 2.

Während *Syntomus truncatellus* als schwächer xerophil gilt (KOCH 1989) und in Berlin Schwerpunkt vorkommen in Sandtrockenrasen zeigt (BARNDT 1981), ordnet man *Harpalus latus* als eurytope Art lichter (mesophiler) Wälder, trockener Wiesen und Hänge ein (BAEHR 1980, KOCH 1989). In mittelfränkischen Sandabbaugebieten wurde *Harpalus latus* hauptsächlich auf vegetationsarmen Sandflächen gefunden (PLACHER 1983, 1985). Auch nach HORION (1941) ist diese Art besonders in sandigen Gebieten anzutreffen, der Nachweis auf der Breitenau somit leicht erklärbar.

Eine Reihe von Arten wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung aber nur auf der Breiten-

au gefunden. Interessanterweise konnten diese Arten auch hier nur auf der ungenutzten Vergleichsfläche nachgewiesen werden, nicht aber auf der rasenartigen Probefläche des für den Flugbetrieb genutzten Geländes. Es handelte sich bei diesen um die bemerkenswerten „Feldlaufkäfer“ *Harpalus autumnalis*, *Harpalus smaragdinus* und *Harpalus pumilus*.

Im August und September des Jahres 1989 wurden zwei weitere Fallenreihen in einem vor wenigen Jahren mit Kiefern und anderen Bäumen aufgeforsteten Sandmagerrasen der Breitenau exponiert. Die hierbei gefundenen Carabiden sind in Tabelle 6 wiedergegeben.

**Tabelle 6**

**Carabiden der Breitenau (2 Fallenreihen 1989)**

Art	Individuen
<i>Amara familiaris</i>	2
<i>Amara lunicollis</i>	2
<i>Badister bullatus</i>	2
<i>Calathus erratus</i>	1
<i>Calathus fuscipes</i>	36
<i>Calathus melanocephalus</i>	63
<i>Harpalus affinis</i>	5
<i>Harpalus distinguendus</i>	1
<i>Harpalus picipennis</i>	3
<i>Harpalus rufipes</i>	2
<i>Harpalus smaragdinus</i>	1
<i>Leistus ferrugineus</i>	1
<i>Masoreus wetterhalli</i>	1

Das bekannte Arteninventar der Carabiden auf der Breitenau wird durch diese Spätsommer-Nachweise auf 27 Arten erhöht. Damit ist aber sicherlich noch nicht die gesamte Carabidenfauna dieses Gebietes erfaßt. Die Gesamtartenzahl der Laufkäfer auf oberfränkischen Flugplätzen und ihren Vergleichsflächen erhöht sich um 3 Arten (*Calathus erratus*, *Harpalus picipennis* und *Masoreus wetterhalli*).

Nach Angaben von SCHNEID (1947) bevorzugt *Calathus erratus* zumindest im westlichen Oberfranken Sandböden, kann aber auch auf anderem Untergrund gefunden werden. *Harpalus picipennis* und *Masoreus wetterhalli* sind nach FREUDE (1976) in Mitteleuropa generell als xerophile Carabiden auf Sandböden zu betrachten und auch BARNDT (1981) stuft für Westberlin alle 3 Arten als xerophil mit Schwerpunkt vorkommen in Sandtrockenrasen ein.

Der „kleine Feldlaufkäfer“ *Harpalus picipennis* ist nach LORENZ landesweit gefährdet (Rote-Liste-Status 3) und auch bei der Auswertung der oberfränkischen Artenlisten wurden neben der Breitenau nur 2 weitere Fundorte dieser Art bekannt. Einer dieser Nachweise kommt vom „Börstig“ bei Hallstadt, nur wenige hundert Meter nordwestlich der Breitenau!

Der „Sand-Steppenläufer“ *Masoreus wetterhalli* hat sein Hauptvorkommen in den sandigen Küstengebieten der Nord- und Ostsee. In Bayern gilt diese Art bereits seit Jahrzehnten als große Seltenheit und wird als „stark gefährdet“ in der neuen Roten Liste eingestuft (LORENZ). *Masoreus wetterhalli* konnte trotz umfangreicher Untersuchungen vor dem 2. Weltkrieg nur einmal von SCHNEID im Bamberger Großraum festgestellt werden und auch aus der Vielzahl ausgewerteter Artenlisten der letzten Jahre wurde neben der

Breitenau nur ein weiterer Nachweis dieser Art für Oberfranken bekannt. Für Oberfranken ist der Sand-Steppenläufer somit als „vom Aussterben bedroht“ in die höchste Gefährdungskategorie aufzunehmen.

Leider ist aber auch dieser Fundort von *Masoreus wetterhalli* auf der Breitenau akut gefährdet. Die ca. 7 Hektar große Aufforstungsfläche, auf der diese Untersuchung stattfand, sollte Ausgleich schaffen für Waldverluste des Hauptmoorwaldes bei Bamberg durch Baumaßnahmen. Wie Tabelle 6 zeigt, ist die Carabidengesellschaft dieses Standorts durch die bereits erfolgte Aufforstung noch nicht wesentlich beeinträchtigt. Die Anpflanzung kann aber bereits in wenigen Jahren die mikroklimatischen Verhältnisse derart verändern, daß der Fortbestand der hier gefundenen Laufkäfer unmöglich gemacht wird. Umso wichtiger ist daher der Erhalt der in der Breitenau noch vorhandenen Sandmagerrasen.

Auf dem Flugplatzgelände bei Bamberg finden sich vor allem in den Randbereichen noch zahlreiche Arten der Sandtrockenrasen, die von SCHNEID (1947) auch von der nur wenige hundert Meter entfernt gelegenen Sandgrasheide „Börstig“ angegeben wurden. Wie das Beispiel von *Harpalus picipennis* zeigt, könnten bei intensiverer Nachsuche auf der Breitenau möglicherweise noch weitere von SCHNEID für das Börstig nachgewiesene Arten gefunden werden, die inzwischen bundesweit gefährdet sind („Rote Liste“ nach BLAB et al. 1984).

Während das Börstig aber durch Industrieansiedlung und Umgestaltung in Gartenland zum größten Teil als Lebensraum für Bewohner der Sandmagerrasen praktisch zerstört ist, konnten viele dieser Arten auf der Breitenau überdauern. Dies ist sicher der Existenz des Militär- und Sportflugplatzes zu verdanken, der die Randbereiche der Breitenau für Wohn- und Industrieansiedlung unattraktiv machte.

Dennoch ergibt sich für die Zukunft die Verpflichtung, diesen letzten nennenswerten Lebensraum für Sandbewohner in Bamberg zu erhalten und drohende Gefährdungen rechtzeitig abzuwenden.

## 5. Beobachtungen zu weiteren Tiergruppen

Systematische Erhebungen zu weiteren Tiergruppen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht durchgeführt. Es handelt sich somit hauptsächlich um Zufallsbeobachtungen, die daher nicht überbewertet werden sollten.

Speziell bei den Wirbeltieren konnten aber einige bemerkenswerte Arten beobachtet werden. Am Rande des Flugplatzes Lichtenfels hielt sich am 26. 5. 1987 der Wachtelkönig auf, der das in der Talau des Mains liegende Fluggelände aber nur als Zwischenstation nutzte. Am Rande anderer Flugplätze wurden Braunkehlchen und Erdkröte (Helmbrechts), Feuersalamander und Steinschmäzger (Friesener Warte), Kreuzkröte und Zauneidechse (Bamberg) beobachtet.

Neben den Carabiden wurden die in die Bodenfallen der Flugplätze geratenen Heuschrecken und Grillen (Saltatoria) qualitativ erfaßt, weiteres Nachsuchen auf diese Tiergruppe unterblieb jedoch. In der Tabelle 7 sind die so nachgewiesenen Springschrecken der Flugplätze aufgelistet.

Tabelle 7

## Heuschrecken oberfränkischer Flugplätze

Art	Flugplätze
<i>Gryllus campestris</i>	BA
<i>Tetrix bipunctata</i>	FrW
<i>Omocestus viridulus</i>	BA
<i>Chorthippus biguttulus</i>	BA, CO, Peg
<i>Chorthippus parallelus</i>	BA, BT, CO, Hbr, KC, KU, LIF, Peg, Spd, Trö
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Spd

Der am häufigsten in die Bodenfallen geratene Gemeine Grashüpfer *Chorthippus parallelus* konnte immerhin auf 10 der 14 Flugplätze als Beifang nachgewiesen werden. Auch bei anderen Untersuchungen, z.B. im Rahmen der Stadtbio-topkartierung Bayreuth, wurde diese Art in allen untersuchten Wirtschaftswiesen gefunden (SCHLUMPRECHT 1988).

*Chorthippus biguttulus* wurde auf den Flugplätzen Bamberg, Coburg und Pegnitz nachgewiesen. HEUSINGER (1988) gibt für Nachweise dieser Art Trockenstandorte auf Kalk und Sand und Mähwiesen an. Für *Chorthippus dorsatus* (Flugplatz Speichersdorf) nennt HEUSINGER Mähwiesen als Schwerpunktlebensraum. Diese beiden Arten wurden auch von SCHLUMPRECHT (1988) in jeder zweiten Wirtschaftswiese Bayreuths gefunden.

Der Bunte Grashüpfer *Omocestus viridulus* wurde im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen schwerpunktmäßig in Feuchtgebieten und Mähwiesen gefunden (HEUSINGER 1988) und SCHLUMPRECHT (1988) konnte diese Art in Bayreuth ebenfalls nur in Feuchtflächen und auf Ranken und Wegrainen nachweisen. Die in Bamberg auf dem Flugplatz gefangenen Tiere stammen möglicherweise aus einer nahegelegenen feuchten Senke am Rande der Breitenau.

Die ebenfalls in Bamberg gefangenen Feldgrillen (*Gryllus campestris*) dürften hingegen von den Sandmagerrasen auf der anderen Seite der Breitenau zugewandert sein, von wo sie im Frühsommer regelmäßig gehört werden konnten. Bei den gefangenen Feldgrillen handelte es sich ausschließlich um Jungtiere, die im Spätsommer in die Fallen gerieten.

*Tetrix bipunctata*, die von HEUSINGER (1988) im mittelfränkischen Untersuchungsraum nur auf Trockenstandorten auf Kalk gefunden wurde, war im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nur in den Fallen der Friesener Warte nachzuweisen.

An der Heuschreckenfauna der Fluggelände zeichnen sich gewisse Parallelen zu den Ergebnissen der Carabiden-Untersuchung ab. So können die meisten Flugplätze in einer großen Gruppe mit maximal 2 Arten mesophiler Feldheuschrecken zusammengefaßt werden, die von anderen Untersuchungen auch als Wirtschaftsgrünland bekannt sind. Auch SCHLUMPRECHT (1988) gibt für die Bayreuther Wirtschaftswiesen einen Durchschnitt von 2,4 Heuschreckenarten pro untersuchter Wiese an.

Der Bamberger Flugplatz fällt durch eine wesentlich höhere Artenzahl auf, wenngleich 2 Arten wahrscheinlich aber aus den nahegelegenen Randbereichen auf das intensiv genutzte Flugge-

lande zuwanderten. Auch der Flugplatz auf der Friesener Warte fällt bei der Betrachtung der Heuschreckenfauna durch seine Eigenartigkeit auf.

## 6. Maßnahmen für den Naturschutz auf Fluggeländen

Die Ausführungen der vorigen Kapitel zeigen, daß jedes Fluggelände auf Grund seiner regionalen Lage, Bodenverhältnisse und Topographie anders zu beurteilen ist. Dies äußert sich z.B. im Überwiegen hygrophiler, mesophiler oder xerophiler Arten und Bestände. Daher sollte für jeden Flugplatz zunächst die Frage geklärt werden, welche Naturschutzmaßnahmen notwendig und vor allem sinnvoll sind. Die zuständigen Naturschutzbehörden werden dabei sicher gern beratend zur Seite stehen.

Manche Maßnahmen setzen eine gewisse Mindestgröße voraus, die über den intensiv genutzten Bereich eines Flugplatzes hinausgeht. Extensivierungen hingegen können oft schon direkt neben der Startbahn durchgeführt werden, das Verständnis für den Naturschutzgedanken wiederum muß sich in den Köpfen der Flieger abspielen. Die folgenden Punkte wollen als Anregung verstanden sein. Diese Liste resultiert aus den Betrachtungen der oberfränkischen Sportfluggelände und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Bei Mehrfachnutzung eines Fluggeländes (z.B. durch Sportflieger, Ultraleichtflieger und Hängegleiter) sollten keine neuen Bahnen ausgewiesen werden. Unter Umständen sind zeitliche Regelungen anzustreben.
- Bau- und Erweiterungsvorhaben auf Flugplätzen sind in der Regel eine Ausdehnung der intensiv genutzten oder versiegelten Bereiche zu Lasten der Extensivzonen. Hier sollte der (behördliche) Naturschutz bereits bei den Vorplanungen beteiligt werden. Die Minimierung eines evtl. notwendigen Eingriffs in Natur und Landschaft bzw. rechtzeitige Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen sind in diesem Planungsstadium meist noch leichter realisierbar.
- Bei unumgänglichen Baumaßnahmen sind die für die Tierwelt des Geländes sensiblen Zeiträume (z.B. Vogelbrutzeit) zu berücksichtigen.
- Für alle Flächen, die nicht zu den intensiven Bereichen von Flugplätzen (z.B. Start- und Landebahnen, Gebäude, Stell- und Wartungsflächen) gehören, ist eine möglichst extensive Nutzung anzustreben. Die Untersuchungen an Laufkäfern der oberfränkischen Fluggelände zeigen, daß sich die Grünlandbewirtschaftung der Flugplätze auf die Bodentierwelt auswirkt. Hier wäre also mit dem Platzwart abzuklären, wie und wo sinnvoll und ohne Gefahr für die Flugsicherheit extensiviert werden kann.
- Die einfachste Form der Nutzungsextensivierung ist der Verzicht auf organischen und mineralischen Dünger. Allerdings sollte man sich allein davon keine spektakulären und kurzfristigen Erfolge versprechen, da heute der Stickstoffeintrag aus der Luft bereits Dimensionen der früheren aktiven Stickstoffdüngung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen erreicht (nach ELLENBERG 1989). Dennoch ist der Verzicht auf Dünger eine wichtige Voraussetzung für die Nutzungsextensivierung.

- Abgestimmter Mahdrhythmus (spätere Mahdtermine, teilweise Brachen) oder extensive Beweidung sind weitere Möglichkeiten der Grünlandextensivierung. Bei anderen Sportarten, die ebenfalls große Flächen beanspruchen (z.B. Golfsport) liegen bereits erste Erfahrungen mit abgestimmten Pflegeplänen vor. Analog zu den „Rauhe-Flächen“ (roughs) der Golfplätze könnte auch für jeden Flugplatz ein System von Langgrasflächen entwickelt werden (z.B. in Randbereichen oder auch parallel zur Startbahn außerhalb der „Reiter“). Neben Vorteilen für die Tier- und Pflanzenwelt kann eine Umwandlung von Kurzgras- zu Langgrasflächen auch positive Auswirkungen auf die Flugsicherheit haben. So wurde auf englischen Flugplätzen nachgewiesen, daß die Vogelschlag-Problemvögel (Möwen, Kiebitze, Krähen, Stare) eindeutig die Kurzgrasflächen bevorzugten (BECKER 1988). Ein System von Langgrasflächen kann somit der Flugsicherheit (Vogelschlagverhütung) und dem Naturschutz zugute kommen.
- Die Optimierung bestehender oder die Schaffung neuer Biotope bietet sich für die Randbereiche von Fluggeländen an. Diese Aktivitäten dürfen sich aber nicht in der Anlage von Tümpeln erschöpfen. Vielmehr sind gezielte Biopogestaltung und bei einer Neuanlage die Schaffung „standorttypischer Biotope“ zu fordern. Dies wiederum setzt die Ermittlung des floristischen oder faunistischen Potentials voraus (Zusammenarbeit mit Naturschutzbehörden oder -verbänden). Durch eine Neuanlage von Biotopen können bestehende Biotopsysteme vergrößert bzw. isolierte Biotopsysteme verknüpft werden (Biotopverbund). Die natürliche Entwicklung der Lebensräume sollte aber auf keinen Fall durch eine Ausbringung von Pflanzen oder Tieren „beschleunigt“ werden (vgl. MERKEL & WALTER 1991 und REBHAN 1991).
- Der Einfluß auf das Freizeitverhalten der Vereinsmitglieder kann ebenfalls ein wichtiger Aspekt des Naturschutzes auf Sportflugplätzen sein. Besonders während der Vogelbrutzeit kann es notwendig werden, manche Randbereiche größerer Sportfluggelände zu Tabuzonen zu erklären. Gleiches gilt natürlich ganzjährig für trittempfindliche Flächen.
- Zur Durchführung der genannten Maßnahmen ist es aber für jeden Naturschutzwart eine wichtige Aufgabe, das Verantwortungsbewußtsein und das Verständnis für den Naturschutz bei den Flugsportkameraden zu fördern. Auch hier sollte man sich nicht scheuen, auf die Unterstützung von Naturschutzbehörden und -verbänden zurückzugreifen.

## 7. Zusammenfassung

Auf 14 oberfränkischen Flugplätzen und 7 Vergleichsflächen wurde in den Jahren 1987 und 1988 die Carabidenbesiedlung der Grünflächen erfaßt, im Jahr 1989 wurde eine Folgeuntersuchung auf dem Fluggelände Bamberg-Breitenau durchgeführt. Dabei konnten insgesamt 87 Arten von Carabiden nachgewiesen werden.

Fast 79% der erfaßten Individuen entfallen auf die 10 am häufigsten angetroffenen Arten. Arten-

zahl und die Werte der Artendiversität lagen in den meisten Fällen auf der untersuchten Vergleichsfläche höher als auf den Flugplätzen.

Bei den Carabidengesellschaften der meisten oberfränkischen Flugplätze überwiegen deutlich die hygrophilen und mesophilen Arten- und Individuenanteile. Nur die Fluggelände Bamberg-Breitenau, Bayreuth-Bindlach und Friesener Warte sind durch größere Anteile xerophiler Arten oder Individuen charakterisiert. Berechnungen der Artenähnlichkeit und Dominanzidentitäten zeigen, daß sich die Carabidengesellschaften der Flugplätze von denen auf nahegelegenen Vergleichsflächen teilweise stark unterscheiden. Dies wird auf flugplatztypische Bewirtschaftungsweisen zurückgeführt. Die Fluggelände auf frischen Standorten können nach ihrer Carabidenfauna aber mit den Wirtschaftswiesen in einer großen Gruppe zusammengefaßt werden. Eine qualitative Erfassung der in den Bodenfallen gefundenen Heuschrecken bestätigt dies.

Eine Folgeuntersuchung unterstreicht die Bedeutung der Breitenau in Bamberg. Durch die Existenz des Fluggeländes konnten sich hier Reste traditioneller Carabidengesellschaften auf Sandmagerrasen des Regnitztals halten. Allerdings sind auch diese Reste durch verschiedene Nutzungsansprüche bedroht.

Aus den Untersuchungen und Erfahrungen in Nordostbayern ergeben sich eine Anzahl möglicher Maßnahmen für den Natur- und Artenschutz auf Fluggeländen. Neben Zusammenarbeit mit dem Naturschutz und entsprechendem Verhalten der Vereinsmitglieder wird besonders auf ein platzspezifisches System von Langgrasflächen hingewiesen.

## Literatur

- ANWANDER, H. (1987):  
Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der Carabidenfauna verschiedener Standorte auf der Langen Meile bei Ebermannstadt. – Diplomarbeit Univ. Erlangen-Nürnberg, 1-155
- BAEHR, M. (1980):  
Die Carabidae des Schönbuschs bei Tübingen. – Veröff. Natursch. Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52, 515-600
- BARBER, H. S. (1931):  
Traps for cave-inhabiting insects. – Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc. 46, 259-266
- BARNDT, D. (1981):  
Liste der Laufkäferarten von Berlin (West) mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste). – Entom. Bl. 77, 3-35
- BECKER, J. (1977):  
Die Carabiden des Flughafens Köln/Bonn als Bioindikatoren für die Belastung eines anthropogenen Ökosystems. – Decheniana-Beihefte (Bonn) 20, 1-9
- BECKER, J. (1988):  
Biotopmanagement auf Flugplätzen zur Verhütung von Vogelschlägen. – Charadrius 24/2, 37-43
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W & SUKOPP, H. (1984):  
Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – 4., erw. Aufl., 270 pp.; Greven (Kilda)
- ELLENBERG, H. (1989):  
Eutrophierung – das gravierendste Problem im Naturschutz? – NNA-Berichte 2. Jg/H. 1, 4-8



- FREUDE, H. (1976):  
Carabidae (Laufkäfer). – In: FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A.: Die Käfer Mitteleuropas. – Bd. 2, 302 pp., Krefeld
- GRUSCHWITZ, M. (1983):  
Die räumliche Verteilung von Carabiden in einem Biotopmosaik unter Gesichtspunkten der Bioindikation (Coleoptera, Carabidae). – Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1983, 125-129
- HEUSINGER, G. (1988):  
Heuschreckenschutz im Rahmen des Bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms – Erläuterungen am Beispiel des Landkreises Weißenburg-Gunzenhausen. – Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 83, 7-31
- HORION, A. (1941):  
Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1: Adepaga – Caraboidea. – Goecke & Evers, Krefeld, 463 pp.
- KIRST, C. (1989):  
Flugsportanlagen in der Bundesrepublik Deutschland und ihr Konflikt mit dem Naturschutz. – Natur und Landschaft 64 (1989), 343-349
- KOCH, K. (1989):  
Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. – Krefeld 1989, 440 pp.
- KOCH, K., S. CYMOREK, A. M. J. EVERS, H. GRÄF, W. KOLBE & S. LÖSER (1977):  
Rote Liste der im nördlichen Rheinland gefährdeten Käferarten (Coleoptera) mit einer Liste von Bioindikatoren. – Entom. Bl. (Sonderheft) 73, 1-39
- KÖNIG, K. (1983):  
Untersuchungen über die Auswirkungen der Anwendung von Insektiziden auf die epigäische Fauna von Zuckerrübenflächen. – Bayer. Landwirtschaftl. Jahrbuch 3/1983, 235-312
- KÖRNER, H. (1990):  
Der Einfluß der Pflanzenschutzmittel auf die Faunenvielfalt der Agrarlandschaft. – Landwirtschaftliches Jahrbuch 67. Jhrg. 4/90, 375-496
- LORENZ, W. (im Druck):  
Neuvorschlag einer Roten Liste der Laufkäfer Bayerns. – Mskript
- MERKEL, J. & E. WALTER (1991):  
Ausbringung von Wildpflanzen in Oberfranken. Problematik der Florenverfälschung. – Heimatbeilage aml. Schulanz. Oberfranken Nr. 178 (1991), 3-46
- ODUM, E. P. (1983):  
Grundlagen der Ökologie; Bde. 1 und 2. – Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York; 2. Aufl. 1983
- PAWLIZKI, K.-H. (1984):  
Auswirkungen abgestufter Produktionsintensitäten auf die Aktivitätsabundanz von Feldcarabiden (Coleoptera, Carabidae) sowie auf die Selbstregulation von Agrarökosystemen. – Bayer. Landwirtschaftl. Jahrbuch 1984, Sonderheft 2, 11-40
- RANFTL, H. (1988):  
Auswirkungen des Luftsports auf die Vogelwelt und die sich daraus ergebenden Folgerungen. – Ber. ANL 12/1988, 197-200
- REBHAN, H. (1991):  
Ausbringen von Tierarten. – Heimatbeilage aml. Schulanz. Oberfranken Nr. 178 (1991), 46-64
- REICHEL, D. (1989):  
Floristische und zoologische Untersuchungen auf Sportflugplätzen in Oberfranken. – Vortrags-Manuskript, 7 S.
- RENKONEN, O. (1938):  
Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Buchmoore. – Ann. Zool. Soc. Vanamo 6, 1-231
- RIEDERER, M. (1976):  
Die Auswirkungen eines Modellflugplatzes im Isarmos bei Unterwattenbach (Landkreis Landshut) auf die Brutvogelwelt dieses Gebietes. – 26. Ber. Naturwiss. Verein Landshut, 13-19
- SCHLUMPRECHT, H. (1988):  
Heuschrecken in städtischen Lebensräumen – Ergebnisse einer kursorischen Bestandserhebung in Bayreuth. – Schr.R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 83, 33-35
- SCHNEID, T. (1947):  
Die Laufkäfer (Carabidae) und Schwimmkäfer (Dytisciden) der Umgebung Bamberg. – 30. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg, 107-142
- SÖRENSEN, T. (1948):  
A method of establishing groups of equal amplitude of plant sociology, based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. – Kong. Dansk. vidensk. Selsk. biol. Skr. 5,4; 1948
- TISCHLER, W. (1958):  
Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. – Z. Morph. Ökol. Tiere 47, 54-114

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Herbert Rebhan  
Regierung von Oberfranken  
Ludwigstraße 20  
8580 Bayreuth



# Literaturvergleich von Bestandserhebungen ausgewählter terrestrischer Arthropodengruppen zur Biotopgütebestimmung

Roland Gerstmeier, Astrid Lux-Endrich und Ernst-Gerhard Burmeister

## 1. Einleitung

Gutachten und Publikationen, in denen bestimmte Tierarten und Tiergruppen als Bioindikatoren bzw. Biodeskriptoren für naturschutzrelevante Fragen Einsatz finden, liegen in unüberschaubarer Zahl vor. Die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie befaßte sich auf einem eigenen Symposium mit den „Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen“ (RIECKEN 1990).

Das Ziel zoologischer Fachbeiträge innerhalb von Planungen im Naturschutz wurde von MICHAELIS (1990) so formuliert: „Beiträge zum Schutz, der Erhaltung oder evtl. Schaffung bzw. Wiederherstellung von Bedingungen für das Überleben dauerhaft lebensfähiger Zoozönosen“. Demzufolge sollte der moderne Naturschutz einen ganzheitlichen Ansatz anstreben. Die Begründung für eine besondere Schutzwürdigkeit von Lebensräumen resultiert dabei aus der Analyse von Einzelarten oder Lebensgemeinschaften. Neben Wirbeltiergruppen wie Kleinsäuger, Vögel, Amphibien und Reptilien sind es vor allem Arthropoden, die zur Biotopgütebestimmung herangezogen werden, zumal sie auch für extrem kleinräumige Biotope (z.B. Uferstrandstreifen, Hochmoorreste) verwendet werden können.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Vergleichbarkeit von faunistischen Bestandsaufnahmen ausgewählter Arthropodengruppen im Hinblick auf Biotopgütebestimmung. Es wird versucht, eine Übersicht bzw. eine Kurzzusammenfassung der Punkte zu geben, die für einen Vergleich von Bedeutung sind. Dabei sollen v.a. die Rahmenbedingungen und die Methoden berücksichtigt, sowie die Erhebungen „auf eine Basis“ gestellt werden, ein Vergleich der Ergebnisse würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Die hier behandelten 34 Untersuchungen (Publikationen, Gutachten) stellen nur einen kleinen Ausschnitt der zu diesem Thema vorhandenen Literatur dar. Die Bearbeitung ließe sich beliebig erweitern und aktualisieren.

## 2. Vergleichskriterien

Die Auswahl der terrestrischen Arthropodengruppen - Heuschrecken (Orthoptera), Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae), Spinnen (Araneae), Wanzen (Heteroptera) und Tagfalter (Lepidoptera) - und die Anzahl der Arbeiten richtete sich nach dem relativen Angebot an derzeit vorliegenden Bestandserfassungen. Die Reihenfolge der Gruppen ist willkürlich.

Die einzelnen Erhebungen wurden anhand eines Fragenkataloges zusammengefaßt, der kurz erläutert werden soll:

**1. Ziele der Untersuchungen** sind für Art und Durchführung der Erhebungen essentiell. Je nach Fragestellung der einzelnen Autoren können bestimmte Faktoren zusätzlich berücksichtigt oder andere weggelassen worden sein.

**2. Die Zootop-Beschreibung** ist für die Nachvollziehbarkeit einer Arbeit außerordentlich wichtig. Nach DRACHENFELS (1984) wird hier unter einem Zootop der Lebensraum einer Tiergemeinschaft (Zoozönose) verstanden - bestehend aus Biotop (abiotisches Element) und Phytozönose (pflanzliches Element). Diese Beschreibung sollte so detailliert wie möglich sein, eine absolute Beschreibung - unter Berücksichtigung aller Tier- und Pflanzenarten - ist sowieso unmöglich!

**2.1** Die abiotischen Faktoren **Klima, Geologie, Geomorphologie** und **Boden** haben großen Einfluß auf den Zootop und auch auf die Untersuchungen. So können z.B. längere Schlechtwetterperioden die Nachweisbarkeit der Mitglieder einer Zoozönose beeinträchtigen. Im Prinzip ist nur das Makroklima vergleichbar, das Mikroklima ist stark standortbezogen und nicht standardisierbar.

**2.2** Durch Berücksichtigung der **Homogenität** von Untersuchungsgebieten kann eine Arbeit leichter nachvollzogen bzw. auch an einem vergleichbaren Standort wiederholt werden. Ebenso ist eine **Größenangabe des Untersuchungsgebietes** in Verbindung mit der Erfassungsmethode unerlässlich.

**2.3** Bezüglich der biotischen Faktoren ist eine Beschreibung der **Vegetation** sowohl für eine eventuelle Bindung Tier/Pflanze, als auch indirekt durch die Faktoren Vegetationsbedeckung und Vegetationshöhe (SOWIG 1986, MARCHAND 1953) wichtig. Dabei wurde auch auf Angaben zur Nutzung der Flächen geachtet.

**2.4** Eine **gleichzeitige Berücksichtigung mehrerer Tiergruppen bzw. Insektenordnungen** kann einerseits negative Auswirkungen auf die Genauigkeit einer Untersuchung haben (z.B. bei PLACHTER 1985, ASW - Murngutachten 1987/1988), andererseits jedoch eine Erweiterung der Aspekte zur Biotopgütebestimmung darstellen. Erst das Gesamtbild (gründliche Erhebung durch gruppenspezifische Erfassungsmethoden) läßt genaue Aussagen zu.

**2.5** Die Zusammenfassung der **Erhebungen** gliedert sich in die Angaben des **Untersuchungszeitraumes** und der (Fang-) **Methoden**. Letztere lassen sich unterteilen in qualitative und quantitative Fänge. Bei quantitativen Untersuchungen kann man „absolute“ und „relative“ unterscheiden.

Annähernd „absolut“ fängt nur die Saugfalle. Sie liefert auf eine bekannte Einheitsfläche bezogene Fangdaten, die „Individuendichte“ (Tierzahlen pro Flächen-/Volumeneinheit). „Relativ“ sind z.B. Barberfallen, da der effektive Einzugsbereich ihrer Fängigkeit nicht bekannt ist. Das Fangergebnis ist abhängig von der Aktivität der Tiere und von der Attraktion der Falle und stellt demnach weitgehend eine „Aktivitätsdichtemessung“ dar.

Daneben gibt es auch noch sog. „absolute Schätzungen“ wie Quadratproben und Linientaxierungen (MÜHLENBERG 1989).

2.6. Bei dem Punkt **Auswertung** der Fangergebnisse wurden v.a. Einteilungskriterien wie Biotoppräferenz, ökologische Ansprüche und Dominanzverhältnisse berücksichtigt. Auf ausführlichere Angaben wurde hier verzichtet.

Tabellarische Kurzzusammenfassungen über die Bestandserhebungen zu den einzelnen Arthropodengruppen finden sich im Anhang.

### 3. Vergleich der Bestandserhebungen

#### 3.1 Carabidae

(Berücksichtigung von 12 Arbeiten)

„Laufkäfer eignen sich wegen der bei vielen Arten gut bekannten Autökologie und Biogeographie der Imagines sowie durch die Verfügbarkeit standardisierter Erfassungsmethoden für einen Vergleich unterschiedlicher Lebensräume besonders gut“ (PLACHTER 1985).

##### 3.1.1 Fangmethodik

Die Carabiden sind bei Untersuchungen zur Biotopgütebestimmung ausgesprochen beliebt. Während bei vielen anderen terrestrischen Gruppen der Fang große Geschicklichkeit vom Bearbeiter verlangt und relativ viel Zeit benötigt, werden hier hauptsächlich **Barberfallen** eingesetzt, die „von alleine“ fangen. Dabei handelt es sich vorwiegend um formalinbeschickte Becher bzw. Gläser, z.T. überdacht, die ebenerdig eingegraben und (je nach Witterung) 14-tägig bis monatlich geleert werden. Alternative Fangflüssigkeiten sind Essigsäure und Ethylenglykol, die gerade auf Großcarabiden nicht so attraktiv wirken sollen. SOWIG (1986) verwendet als Alternative **2-geschossige Lebendfallen**, um das Untersuchungsgebiet nicht „leerzufangen“. Beide Etagen enthalten Moospolster als Verstecke und Feuchtigkeitsspender. Im oberen von zwei ineinandergesteckten Plastikbechern sind 0,5 cm große Löcher, dadurch können kleine Käfer im unteren Zuflucht suchen. Solche Lebendfallen werden allerdings skeptisch beurteilt.

Ergänzt werden die Fallenfänge durch **Handfänge**, **normierte Handaufsammlungen mit dem Exhaustor** (PLACHTER 1985), **Siebproben** (THIELE 1964, LEHMANN 1965), Durchsuchung des Bodens mit der **Schwemm-Methode** nach WINKLER (LEHMANN 1965), **Wenden von Steinen und Holz** (BAEHR 1988) und durch **Auslese von Genist** (BAEHR 1988). THIELE (1964) führt darüber hinaus noch Verfrachtungs- und Wiederfangversuche mit markierten Tieren durch.

##### 3.1.2 Vergleichende Betrachtung

Für einen Vergleich scheiden von vornherein die Arbeiten von BAEHR (1987) und von HAMMELBACHER & MÜHLENBERG (1986) aus: BAEHR bezeichnet seine Untersuchungen selbst als bloße Vorprobe, da sowohl der Untersuchungszeitraum zu kurz, als auch die Fallenzahl zu gering war.

HAMMELBACHER & MÜHLENBERG hingegen geben so gut wie keine Zootop-Beschreibung, was einen Vergleich mit anderen Untersuchungen ausschließt.

Auch bei den Carabidae werden die Faktoren Bewuchsdichte, Vegetationsbedeckung und daher

auch Raumwiderstand von einigen Autoren für wichtig erachtet (THIELE 1964, SOWIG 1986, BERNHARDT & HANDKE 1989).

THIELE führt dazu noch genauere Untersuchungen des Mikroklimas durch. Er zieht folgenden Schluß: „Die Verteilung der Feld- und Waldtiere zeigt ferner engste Beziehungen zu den mikroklimatischen Verhältnissen der Standorte, die wiederum durch die Vegetation geprägt werden“ (THIELE 1964).

Darüber hinaus gehen THIELE (1964) und SOWIG (1986) auf die jahreszeitliche Wanderung der Käfer ein.

THIELE differenziert dabei die Wanderungen im Gefolge von Bearbeitungsmaßnahmen und die Wanderungen in die Hecken als Winterlager. Auch Aggregationsverhalten verschiedener Arten ist bekannt und bei der Bewertung der Verteilung zu berücksichtigen.

Für SOWIG ist die Beschaffenheit des Umlandes wichtig, da Arten, die während des Sommeraspekts einer Pestwurzflur am Ufer dominant sind, in einiger Entfernung von diesen überwintern. Er kommt zu dem Ergebnis, daß sich der Naturschutz daher nicht allein auf den ufernahen Bereich beschränken darf, sondern saisonale Quartierwechsel berücksichtigen und die Erhaltung der weiteren Umgebung sicherstellen muß. Weitere Untersuchungen zur Autökologie (v.a. der Larven) könnten hier sicher noch aufschlußreiche Ergebnisse bringen.

Eine Zonierung des Uferstreifens, wie LEHMANN (1965) sie vornimmt, ist – zumindest für größere Flüsse – interessant. Er unterscheidet aufgrund der Bodenart, des Bewuchses und des Hochwassereinflusses eine Grobkies-, eine Feinkies-, eine Sand- und eine Waldzone. Er kommt weiter zu dem Schluß, daß die periodisch eintretenden Hochwasser als beherrschender Faktor für die Uferfauna eines großen Stromes angesehen werden können. Solche naturbelassenen, großen Flüsse mit dieser Zonierung fehlen allerdings in Mitteleuropa völlig.

POSPISCHIL (1982) dokumentiert mit seiner Arbeit, die Teile der Untersuchung von THIELE (1964) 22 Jahre später wiederholt, daß sich die Faunenzusammensetzung im Laufe von zwei Jahrzehnten erheblich verändern kann. Auf diesen Punkt soll in der Diskussion noch weiter eingegangen werden.

Eine Bearbeitung der Carabidae sollte demnach folgende Punkte beinhalten:

- Makro-/Mikroklima
- Vegetation (Höhe, Dichte), Angabe von Bearbeitungsmaßnahmen
- Standardisierte Probenahme (einheitlicher Fallentyp, ausreichende Anzahl von Fallen entsprechend der Größe und Homogenität des Gebietes, regelmäßiges Leeren der Fallen)
- Ausreichender Untersuchungszeitraum (mindestens Ende April bis Anfang Juli)
- Beschaffenheiten des Umlandes, Angabe von Bearbeitungs- und Pflegemaßnahmen des Umlandes
- Bearbeitung möglichst von einem einzigen Fachmann.



### 3.2 Araneae

(Berücksichtigung von 7 Arbeiten)

Spinnen sind wegen ihrer sehr unterschiedlichen Lebensweise und Habitatbindung in allen terrestrischen Biotoptypen reich vertreten. Wegen ihrer durchschnittlich geringen Größe besiedeln sie auch Kleinstlebensräume. An deren Raumstruktur und mikroklimatischen Verhältnissen (B. BAEHR 1983, BAEHR & BAEHR 1984, SCHÄFER 1970) sind sie relativ streng gebunden. Dies hat zur Folge, daß jedes Ökosystem eine in Artenzusammensetzung und Dominanzgefüge spezifische Spinnenfauna besitzt. Daher eignen sich gerade die Spinnen recht gut zur Biotopbewertung (B. BAEHR 1988).

Erschwerend für eine ökologische Bearbeitung der Araneae ist jedoch, daß Verbreitung und Ökologie bei vielen Arten noch weitgehend ungeklärt und die Taxonomie einiger Gattungen und größerer Gruppen nicht ganz einheitlich sind (BAEHR & BAEHR 1983).

#### 3.2.1 Fangmethodik

Die Fangmethoden stimmen größtenteils mit denen der Carabidae überein. Beide Arthropodengruppen können daher gleichzeitig berücksichtigt werden.

So werden die Araneae ebenfalls mit **Barberfallen** erfaßt. Zusätzlich können sie durch **Handfänge** (PLACHTER 1985), **Keschern** (LEHNA 1988), normierte **Handaufsammlungen mit dem Exhaustor** (PLACHTER 1985), **Farbfallen** (NENTWIG 1983), **Bodenphotoektoren** (NENTWIG 1983), **Beobachtungen** der Krautschicht durch die auffälligen **Spinnennetzkonstruktionen** (LEHNA 1988) und durch Sammeln mit dem **Klopfschirm** (B. BAEHR 1988) gefangen werden.

#### 3.2.2 Vergleichende Betrachtung

Für die Bearbeitung der Spinnen gelten im wesentlichen die gleichen Kriterien wie für die Carabiden.

Obwohl B. BAEHR (1988) in ihrer Arbeit herausstreicht, daß die Araneae relativ stark vom Mikroklima beeinflusst werden (s.o.), berücksichtigen von allen verglichenen Arbeiten nur BAEHR & BAEHR (1983) in ihren Erhebungen das Klima.

In vielen Fällen fehlt eine Beschreibung von Geologie/Geomorphologie und Vegetation. Auch die Angaben zur Größe des Untersuchungsgebietes lassen meist zu wünschen übrig. Bei B. BAEHR (1988) ist der Untersuchungszeitraum zu kurz, so daß diese Arbeit nur mit starker Einschränkung zu Vergleichszwecken herangezogen werden kann.

Eine Bestandserfassung der Spinnen sollte unbedingt folgende Aspekte berücksichtigen:

- Makro-/Mikroklima
- Vegetation (Höhe, Dichte), Angabe von Bearbeitungsmaßnahmen
- Standardisierte Probenahme (einheitlicher Fallentyp, ausreichende Anzahl von Fallen entsprechend der Größe und Homogenität des Gebietes, regelmäßiges Leeren der Fallen)
- Ausreichender Untersuchungszeitraum (mindestens Ende April bis Anfang Juli)

### 3.3 Orthoptera

(Berücksichtigung von 7 Arbeiten)

Bei wenigen Insektenordnungen wurden ökologische Untersuchungen so häufig durchgeführt wie bei den Saltatoria (SÄNGER 1977). Die qualitativen Unterschiede der Orthopterenpopulationen verschiedener Biotope sind so deutlich, daß ihnen geradezu eine Indikatorfunktion zuzukommen scheint (RÖBER 1949 a, b).

#### 3.3.1 Fangmethodik

Zur qualitativen und quantitativen Erfassung der Orthoptera Bestände können verschiedene Methoden angewandt werden:

Das **Verhören** der Gesänge der Männchen stellt eine Schnelldiagnose dar (TEICHMANN 1958), die allerdings eine geübte Fachkraft erfordert.

Auch **Keschern** dient einer qualitativen Bestandsaufnahme. In der Regel lohnen sich systematische Kescherränge erst im Sommer bis Spätsommer, da eine Bestimmung der Jugendstadien bei Heuschrecken schwierig ist (MÜHLENBERG 1989). Die beiden Methoden Verhören und Keschern verlangen hohe Geschicklichkeit vom Beobachter und hängen daher von persönlicher Erfahrung und vom Einsatz ab.

Die **Netzfangmethode** (MARCHAND 1953) stellt eine Systematisierung der einfachen Kescherränge dar: Unter ständigem Vorwärtsschreiten wird mit einem Kescher mit auswechselbarem Beutel eine bestimmte Anzahl möglichst gleichartiger Schläge ausgeführt. Diese Methode hängt natürlich stark vom Substrat ab.

Eine weitere Möglichkeit zur Systematisierung ist die Einteilung der Untersuchungsfläche in **Transsektstreifen** (SÄNGER 1977). Unter Quadratfängen (ASW 1987/1988) versteht man das Absammeln einer Fläche mit bestimmter Größe in einer vorgegebenen Zeit.

Eine weitere quantitative Erfassungsmethode stellt die **Isolations-Quadratmethode** (DETZEL 1985) dar. Dabei wird ein Quadrat von mit feiner Gaze bespannten Seitenwänden „umzäunt“ und die darin befindlichen Individuen gezählt.

Zur Ermittlung der aricolen Arten müssen die unteren Äste von Bäumen an Waldrändern und in Hecken abgeklopft werden (INGRISCH 1979).

#### 3.3.2 Vergleichende Betrachtung

Der Begriff Raumwiderstand, wie er von SÄNGER (1977) geprägt wird, sowie die Orientierung der Vegetation im Raum sind für die Verbreitung der Fauna, speziell der Orthopteren von Bedeutung. Beide Aspekte sind maßgeblich an der Prägung des Mikroklimas beteiligt.

SÄNGER teilt die Vegetation bezüglich Dichte, Höhe und Bodendeckung ein. Auch für OSCHMANN (1973), der die Biotopbindung der Orthopteren untersucht hat, ist die Dichte und Höhe der Vegetation, deren Wirkung besonders deutlich in Sukzessionen zum Ausdruck kommt, von hervorragendem Einfluß.

DETZEL (1985) geht in seiner Untersuchung ganz gezielt auf Pflegemaßnahmen bzw. Mahd ein. INGRISCH (1979) und PLACHTER (1985) berücksichtigen die Faktoren Grashöhe und Mahd jedoch nicht, was die Vergleichbarkeit der Arbeiten mindert.

Darüber hinaus finden sich bei PLACHTER wie auch bei dem „Murn-Gutachten“ (ASW 1987/1988) keine Angaben zum (Makro-)Klima, welches das Mikroklima beeinflusst.

Für TEICHMANN (1958) ist die Biotopbindung bei Heuschrecken fast ausschließlich Ausdruck der Bindung an die im Biotop herrschenden mikroklimatischen Verhältnisse.

INGRISCH schreibt zu diesem Thema: „Können Feldheuschrecken (Acrididae) vielfach als Indikatoren des Mikroklimas verwendet werden (vgl. RÖBER 1949a), so könnte man einige Laubheuschrecken (Tettigoniidae) als Zeigerarten für großklimatische Verhältnisse (insbesondere der Feuchtigkeit) ansehen“ (INGRISCH 1979).

Für OSCHMANN (1973) hingegen scheint eine direkte und ausschließliche Abhängigkeit der Orthopterenverbreitung vom Mikroklima nicht gegeben. Seine Theorie der Biotopbindung geht vielmehr von einem Faktorenkomplex aus, dessen Einzelfaktoren jedoch in verschiedenen Phasen der Ontogenese wirksam werden können. Unter diesen wird der Temperatur und Feuchtigkeit des Eiablageplatzes eine dominierende Rolle zugewiesen, wobei man vermutet, daß als physiologisches Hauptkriterium für die Biotopbindung unterschiedliche Temperatursummen gelten können, die für den Ablauf der Embryonalentwicklung notwendig sind (OSCHMANN 1973).

Auch für INGRISCH kommt als limitierender Faktor für die Verbreitung der Arten bei großräumiger Betrachtung deren Ansprüchen während der Embryogenese wohl die größte Bedeutung zu (INGRISCH 1979).

PLACHTER's Untersuchung ist demzufolge für einen Vergleich nicht und das „Murn-Gutachten“ (ASW) nur bedingt brauchbar.

Beides sind breit ausgelegte Untersuchungen, bei denen einige andere Tiergruppen bzw. Insektenordnungen berücksichtigt werden. Die anderen Autoren beziehen mehr aut- und synökologische Aspekte mit ein, doch auch bei diesen Arbeiten ist die Vergleichbarkeit eingeschränkt, da die Fangmethoden z.T. erheblich differieren.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Punkte, die bei einer Erhebung der Orthoptera unbedingt berücksichtigt werden sollten:

- (Makro-)/Mikroklima
- Vegetationshöhe, -dichte, Bodendeckung
- evt. Angaben zur Nutzung/Pflegemaßnahmen

### 3.4 Heteroptera

(Berücksichtigung von 9 Arbeiten)

„Wanzen sowie Zikaden [zeigen] besonders intensive Bindungen an Biotope und deren Strukturelemente“ (Bernhardt 1985). Es ist daher erstaunlich, daß sich bisher nur wenige faunistisch-ökologische Arbeiten mit Wanzen und Zikaden befassen.

#### 3.4.1 Fangmethodik

Bei den verschiedenen Untersuchungen wurden eine Vielzahl von Fangmethoden angewandt:

Am häufigsten wurden Fänge mit **Barberfallen**, **Kescherfänge**, **Klopfproben**, **Siebeverfahren** und **Streifenfänge** ausgeführt. Dazu kamen **Handfänge** (BERNHARDT & HANDKE 1989), **Netzfänge** (MARCHAND 1953), die Exposition von **Lichtfallen** (BURGHARDT 1977) und eine „**Subcortex**“-Suche unter der rissigen Baumrinde (BURG-

HARDT 1977). Außerdem wurden Wasserkescher verwendet (BURGHARDT 1977, KLESS 1961). Ein „**Revolver**“-**Exhaustor** saugt die Tiere an; der Ansaugmechanismus ist mit schnell drehbaren und auswechselbaren Kammern für getrennte Aufbewahrung verbunden (BURGHARDT 1977). KLESS (1961) führte **Köderfänge** mit Kadavern, alten Knochen, Exkrementen und faulen Pilzen aus. Ebenso suchte er Holzklaffer und blutende Stellen an Bäumen ab.

Bei Untersuchungen, die eine quantitative Aussage zum Ziel haben, ist besonders darauf zu achten, daß im Aggregationsverband saugende Wanzen, ähnlich wie pflanzensaugende Blattläuse oder Zikaden, Schreckstoffe abgeben, die Artgenossen dazu veranlassen, den Saugvorgang bei Bedrohung blitzschnell zu beenden und sich fallen zu lassen.

#### 3.4.2 Vergleichende Betrachtung

Die Untersuchung von BURGHARDT & RIEGER (1987), bei der der rein faunistische Aspekt im Vordergrund steht, scheidet von vorneherein für einen Vergleich aus, da nur sehr ungenaue Angaben bezüglich Zootop und Methodik vorliegen.

Die Faktoren Vegetationshöhe und -bedeckung werden auch bei den Heteroptera von einigen Autoren als sehr wichtig erachtet (BERNHARDT 1985, BERNHARDT & HANDKE 1989, MARCHAND 1953, MUNK 1986). So gibt z.B. BERNHARDT (1985) die strukturelle Verteilung der Charakterarten an.

MUNK (1986) verwendete zur Verdeutlichung der Abundanz und des Deckungsgrades der einzelnen Pflanzenarten die Skala der Artenmächtigkeit nach BRAUN-BLANQUET (1964). Mit der Anzahl der Klopfproben je untersuchter Gehölzart richtete MUNK sich nach der Häufigkeit der Gehölze in der Hecke. Sie berücksichtigt weiterhin das Alter der Pflanzungen sowie die Bewirtschaftungsweise der Felder (z.B. auch Angabe von Pflanzenschutzmittel-Einsatz).

Die Untersuchung von BURGHARDT (1977) ist sehr detailliert und daher gut nachvollziehbar bzw. wiederholbar. Im Prinzip könnte sie nach den Kriterien des Fragenkataloges als „optimal“ bezeichnet werden.

Durch die Heterogenität der Fangmethoden lassen sich – vergleichbar mit den Orthoptera-Erhebungen – die Arbeiten nur schlecht miteinander vergleichen. Besonders bei den Heteroptera-Untersuchungen muß in Zukunft auf eine einheitliche Methodik geachtet werden.

Auf alle Fälle sollten folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Makro-/Mikroklima
- Vegetationshöhe, -bedeckung
- Arteninventar der Pflanzen („Wirte“ für phytophage Arten)
- Bewirtschaftung/Nutzung des Umlandes

### 3.5 Lepidoptera

(Berücksichtigung von 5 Arbeiten)

Tagfalter gehören seit Mitte des vorigen Jahrhunderts zu den best untersuchten Insektengruppen, dementsprechend gut bearbeitet ist auch ihre Autökologie. In terrestrischen Ökosystemtypen sind sie weit verbreitet und reagieren auf Veränderungen im Ökosystem oft wesentlich schneller als Pflanzen (WEITZEL 1982). Die räumliche

Trennung von Raupenhabitaten (Futterpflanzen für die Raupen) und Falterhabitaten (bestimmte Blüten für die Falter) v.a. bei Tagfaltern muß beachtet werden.

Allerdings besteht die Literatur zur Lepidopterenfauna vorwiegend aus rein qualitativen Erhebungen. Daher konnten in dieser Arbeit nur fünf Untersuchungen, teils qualitative, teils quantitative berücksichtigt werden.

### 3.5.1 Fangmethodik

Die *Tagschmetterlingsfauna* wurde v.a. durch **Begehungen** ermittelt:

BAUMANN (1967) führte **Netzfänge**, MEINEKE (1981) **Streifänge** durch. REICHHOLF (1986) zählte bei seinen **Linientaxierungen** (verteilt über die Tageszeiten mit Flugaktivität) die Falter auf festgelegten Kontrollstrecken. Er untersuchte dabei auch die Abhängigkeit zwischen Artenzahl und Länge der Zählstrecke – überraschenderweise liegt keine Abhängigkeit vor.

UTSCHIK (1977) teilte seine Probeflächen in **Transekte** auf. Dabei wurden diese so gelegt, daß sie sämtlichen typischen Teilstrukturen des Gebietes annähernd quantitativ entsprachen. Dadurch ergab sich eine Möglichkeit, die Tagfaltdichte für das gesamte Gebiet zu bestimmen. Er überprüfte darüberhinaus die Schärfe der Methode und kommt zu dem Schluß, daß sie hinreichend empfindlich ist, um größere Veränderungen sicher erkennen zu können, selbst wenn noch geringe Unterschiede in der Art der Vegetation hinzukommen (UTSCHIK 1977). Ergänzend wurde noch **Larvensuche** (MEINEKE 1981) durchgeführt und niedrige Äste **abgeklopft** (BAUMANN 1967).

Die „*Nachtschmetterlingsfauna*“ wurde mittels **Köder** (BAUMANN 1967 und GEYER 1987) bzw. **Lichtquellen** (BAUMANN 1967, MEINEKE 1981) erfaßt.

GEYER (1987) verwendete ein aufgekochtes Bier-Honig-Marmelade-Gemisch als Streichköder.

Lichtquellen waren eine Petroleumhochdrucklampe „Petromax“, eine fest montierte Quecksilberdampfampe (BAUMANN 1967) bzw. UV-Lichtfallen (MEINEKE 1981). MEINEKE führte z.T. auch betreute Lichtfänge durch.

### 3.5.2 Vergleichende Betrachtung

Da GEYER (1987) einen Untersuchungszeitraum von weniger als zwei Monaten betrachtet und darüberhinaus nur unzulängliche Angaben über den Zootop bzw. die verwendete Methodik liefert, ist seine Arbeit nicht vergleichbar.

Bei UTSCHIK (1977) ist v.a. die Überprüfung der Empfindlichkeit der Methode hervorzuheben, die von ihrer Intensität jedoch nicht ganz befriedigen kann (s.o.).

REICHHOLF (1986) zeigt neben der Untersuchung der Abhängigkeit zwischen Artenzahl und Länge der Zählstrecke noch die Quelle für einen methodischen Fehler auf: Berücksichtigte er bei der Auswertung seiner Fangergebnisse die Kohlweißlinge, so kam er zu dem Schluß, daß die Individuendichte gleichbleib. Schloß er aber die Kohlweißlinge aus seinen Betrachtungen aus, so wurde ein massiver Tagfalterrückgang sichtbar (REICHHOLF 1986).

Das zeigt deutlich, daß die gewonnenen Fangdaten durchaus kritisch betrachtet werden müssen. Hinzu kommt, daß sich die Flugräume der einzelnen Individuen viel zu wenig abgrenzen lassen. Daher stellen die Angaben lediglich „relative Häufigkeiten“ dar (REICHHOLF 1986).

Bei einer quantitativen Tagfaltererhebung ist eine genaue Aufnahme der Vegetation (Futterpflanzen!) und der Vegetationshöhe unerlässlich. Das Klima sollte auf alle Fälle miterfaßt werden. Zur Reproduzierbarkeit der Untersuchung ist es sinnvoll, das Untersuchungsgebiet in festgelegte Kontrollstrecken aufzuteilen. Die Begehungen sollten stets zu der Tageszeit mit der höchsten Flugaktivität erfolgen.

Die nachtaktiven Arten zeigen unterschiedliche Lichtaffinität und Aktionsradien. Nicht alle Arten, die ans Licht kommen, fangen sich in Lichtfallen repräsentativ. Flächenbezogene Berechnungen sind mit Lichtfangdaten nicht möglich. Außerdem ist die Aufnahmegenaugigkeit bei beobachtender Arbeit von der Fähigkeit des Bearbeiters, die Individuen schnell nach Art und Geschlecht ansprechen zu können, abhängig (MEINEKE 1981).

## 4. Diskussion und weitere Gesichtspunkte

Sieht man einmal von der altbekannten Tatsache ab, daß faunistisch-ökologische Untersuchungen zweier räumlich getrennter Habitate nur schwer vergleichbar sind, zeigen die hier untersuchten Arbeiten eine doch sehr große Heterogenität in der Wahl der Methodik. Begleitende abiotische Faktoren wie Makro- und Mikroklima sowie Vegetationsaufnahmen (Artenspektrum, Höhe, Dichte) werden kaum berücksichtigt. Synökologische Betrachtungsweisen fehlen daher fast vollständig. Bei einigen Arbeiten läßt die Dauer des Untersuchungszeitraumes sehr zu wünschen übrig. Natürlich stehen Bestandserfassungen oft durch Planungstermine unter zeitlichem Druck, es kann aber nicht akzeptiert werden, daß in beliebig kurzer Zeit geplante Eingriffe ökologisch beurteilt werden sollen. Deshalb kann auch keine allgemeine Empfehlung zur Durchführung von Minimalprogrammen ausgesprochen werden (RÜMER & MÜHLENBERG 1988).

In den meisten Fällen ist die qualitative und quantitative Erhebung von Arthropoden stark von der persönlichen Eignung des Bearbeiters, sei es in methodischer Hinsicht, als auch bei der Determination und Auswertung, abhängig. Grundsätzlich sollten Bearbeiter entsprechend qualifiziert, also auch in die jeweilige Tiergruppe eingearbeitet sein. Wird die Untersuchung über einen längeren Zeitraum durchgeführt, sollte der Bearbeiter nicht gewechselt werden.

Bei der Erfassung von Carabidae und Araneae läßt sich der Fangzeitraum auf die Zeiten beschränken, in denen viele Arten eine laufaktive Phase durchleben. Weiterhin kann z.B. die Zahl der Barberfallen in einem relativ einheitlich strukturierten Habitat auf drei Fallen reduziert werden; damit werden noch 60% der mit dieser Methodik nachzuweisenden und zu erwartenden Arten erfaßt (MÜHLENBERG 1983).

Für ein Minimalprogramm ist aufgrund der geringen Stichprobengröße eine allgemeine statistische Auswertung mit den üblichen Methoden nicht

empfehlenswert, dazu sind neue Überlegungen notwendig (RÜMER & MÜHLENBERG 1988). „Minimalprogramme können nur Kompromisse darstellen zwischen gründlichen, mehrjährigen Bestandserfassungen mit den entsprechenden statistischen Auswertungsmöglichkeiten und dem, was trotz Sachzwängen, Zeitdruck und Mangel an Arbeitskräften möglich ist. Die Arbeit mit Minimalprogrammen kann nicht an die Stelle von gründlicheren Erfassungsmethoden treten und darf keine Alibifunktion bekommen, obwohl sie für bestimmte Fragestellungen und für die Belange des praktischen Naturschutzes durchaus ihre Daseinsberechtigung hat“ (RÜMER & MÜHLENBERG 1988).

Jede zur Erfassung freilebender Wirbelloser eingesetzte Methode beinhaltet gerade bei der Anwendung für quantitative Aussagen, die bei Bioindikationen einen immer größeren Stellenwert einnehmen, mehrere Unsicherheitsfaktoren, die methodenabhängig und damit direkt vom Bearbeiter abhängig sind. Selbst bei noch so exakter Beschreibung der Vorgehensweise ist es einem zweiten Bearbeiter nicht möglich, die Vorgaben nachzuvollziehen. Die meisten gängigen qualitativ-quantitativ ausgerichteten Fangmethoden gehen von einer homogenen Verteilung der Arten und Individuen aus, die nicht gegeben ist! Auch wechselnde Arthropoden können in ihrer Dynamik nicht berücksichtigt werden. Endogene Rhythmen, die nicht von äußeren abiotischen oder synökologischen Bedingungen abhängig sind, lassen sich kaum erfassen. Turn-over Raten, d. h. Massenwechsel aufgrund biologischer oder anthropogener Auslöser sind innerhalb großer Zeiträume darstellbar, wobei Ursachenzuweisungen weitgehend spekulativen Charakter besitzen. Im Freiland durchgeführte Bestandsmessungen wie Linientaxierungen, definierte Ketscherfänge etc. als Lebendbeobachtungen sind von zahlreichen kaum definierbaren Bedingungen abhängig, ebenso wie Fallenfänge, deren Lockwirkung oder Abschreckung der jeweiligen Falle vielfach unerkannt bleibt. Erinnert sei hier an die Tatsache, daß eine Reihe (alle Arten?) von Laufkäfern durch Formalinfallen (Barberfallen) angezogen werden. Einsatz anderer Chemikalien löst bei verschiedenen Insektengruppen unterschiedliche Reaktionen aus, auch Vertreter verschiedener Arten reagieren sicher nicht gleich!

Gelb-, weiß-, schwarz- und metallfarbene Anflugschalenversuche zeigen hinsichtlich des polarisierten Lichtes die unterschiedlichsten Reaktionen der verschiedenen Fluginsekten, die zudem noch jahreszeitlich, d. h. individuenphysiologisch abhängig sind. Die Reaktion von Einzelindividuen einer Art, nicht immer gleich im physiologischen Zustand, auf die jeweils angewandte Erfassungsmethode, wird in allen Erhebungen kaum berücksichtigt. Hier ist sicher Nachholarbeit zu leisten, die sich in einer intensiveren Methodenkritik ausdrücken könnte. An der Dokumentation der Schwachpunkte einer Erhebung qualitativ-quantitativer Daten beweist sich die Untersuchung selbst. Aussagen zum Anteil der methodisch abhängig erfaßten Arten- und Individuenzahlen am gesamten Arteninventar sind vielfach hinfällig, da die ermittelten Basisdaten (Gesamtzahlen) wiederum methodisch abhängig erfaßt wurden. Nur bei Anwendung gleicher Methoden

durch den gleichen Bearbeiter mit seinen individuellen Vorgehensweisen, lassen sich Vergleichsdaten ermitteln, die jedoch über den natürlichen Lebensraum und seine synökologisch verknüpften Individuen einer oder mehrerer Arten keine Aussagen zulassen, sondern nur die ermittelten Ergebnisse unter der Vorgabe der Methodik darstellbar machen.

Bei der Berücksichtigung der Bindung Tier – Pflanze muß zwischen den einzelnen Tiergruppen (Ordnungen bzw. besser Familien) genau differenziert werden; eine Gesamtbetrachtung aller Arthropodengruppen ist auszuschließen.

Bei den **Orthoptera** gibt es anscheinend keine generelle Bevorzugung einer bestimmten Pflanzengesellschaft. Der Zustand einer Wiese hat möglicherweise größeren Einfluß auf die Häufigkeit der Besiedlung durch die einzelnen Arten, als die Zugehörigkeit zu bestimmten Pflanzengesellschaften (DETZEL 1985).

Auch das Vorkommen von **Araneae** ist im allgemeinen nicht vom Vorhandensein einzelner Pflanzenarten, wie dies bei den **Lepidoptera**-Larven der Fall ist, abhängig (HÄNGGI 1989).

BERNHARDT (1985) zeigt bei den **Heteroptera** für einige pflanzensoziologische Einheiten stenotope Tiere auf.

Auch BURGHARDT (1977) gibt spezifische Wirtspflanzen für phytophage Heteroptera an.

Für die **Carabidae** nennt THIELE (1964) Unterschiede in der Besiedlung bei verschiedenen Hekken-Typen.

SOWIG (1986) zeigt eine Abhängigkeit der Artenzusammensetzung vom Deckungsgrad der Vegetation.

Bei der ganzen Diskussion über die Bindung an Pflanzen darf nicht vergessen werden, daß eine Mindestgröße einer Vegetationseinheit nicht unterschritten werden darf; diese ist jedoch weitgehend unbekannt.

Da viele Arten in einiger Entfernung zu ihrem Habitat überwintern, ist die Beschaffenheit des Umlandes wichtig. Die Erhaltung der weiteren Umgebung muß sichergestellt werden (SOWIG 1986).

Mit der zunehmenden Standortnivellierung und Vergrößerung der Nutzungsstruktur werden die naturnahen Lebensräume sowohl kleiner, als auch die Entfernung zwischen ihnen größer. Es kommt zu einer Lebensraumverinselung. Niedrige Populationen kleiner Biotope erlöschen bei Störungen. Eine Chance für eine Wiederbesiedlung besteht kaum, da kein Austausch mit Nachbarbiotopen erfolgen kann (KAULE 1986).

So untersuchte MADER (1979) die Ursachen und Folgen der Barrierewirkung von Straßen auf Tierpopulationen von Wäldern. Eine ähnliche Tendenz zeigen auch die mit Pflanzenschutzmittel behandelten Äcker (KAULE 1986).

Ein weiteres Beispiel für die Folgen anthropogener Eingriffe ist die genaue Wiederholung einer Untersuchung von THIELE (1964) durch POSPISCHIL (1982) 22 Jahre später. In ca. 200 m Entfernung von dem untersuchten Gebüsch war mittlerweile eine Neubauesiedlung auf ehemaligem Ackerland entstanden. Es zeigte sich eine Veränderung des Mikroklimas und zwar im Sinne einer Austrocknung der früher feuchten Bereiche. Als Folge ergab sich eine Verschiebung des Artenspektrums.



Dies deutet darauf hin, daß v. a. ältere Bestandsaufnahmen kritisch betrachtet werden müssen, da eine heutige Wiederholung aufgrund der veränderten Ausgangssituation (Umwelt, Klima etc.) möglicherweise zu abweichenden Ergebnissen führt.

In dieser Arbeit wird der Begriff „Bioindikation“ im Hinblick auf eine Biotopgütebestimmung gebraucht. Zumindest wird jedoch unter „Bioindikation“ eine „zeitabhängige, hinreichend sensitive Anzeige anthropogener oder anthropogen modifizierter Umwelteinflüsse durch veränderte Größen (meßbare Merkmale) biologischer Objekte und Ökosysteme unter Bezug auf definierte Vergleichsbedingungen“ (SCHUBERT 1984) verstanden.

REICHHOLF (1986) beschreibt den Begriff weiter: „Organismen sind als Bioindikatoren – streng genommen – nämlich nur dann nicht nur brauchbar, sondern eine wirkliche Hilfe, wenn sie Veränderungen anzeigen, die ohne die Betrachtung der Bioindikatoren nicht offensichtlich sind oder unerkannt bleiben würden“

Bioindikatoren geben also nur Hinweise auf den direkt bezogenen Lebensraum. Selbst bei denselben Autoren ist oft keine Vergleichbarkeit möglich, da es sich ja meist nur um Punktaufnahmen handelt, bei denen viele abiotische Faktoren (z.B. Geländestrukturen, Klimafaktoren) und synökologische Fragestellungen keine Berücksichtigung finden. Für eine ausreichende Beurteilung eines Lebensraumes müßten im Prinzip alle abiotischen und biotischen Faktoren erhoben werden.

Die Vergleichbarkeit von ökologischen Erhebungen und Gutachten steht nach wie vor auf sehr „wackligen“ Beinen!

## 5. Literatur

ASW Ökologische Gutachten, ANWANDER, H., SCHMID, G., WEBER, K., GAHNZ, M. (1988): Abschlußberichte für 1987/1988 über die Bestandserfassung ausgewählter Tiergruppen in Teilbereichen der Murn. – Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim

BAEHR, B. (1983):

Vergleichende Untersuchungen zur Struktur der Spinnengemeinschaften (Araneae) im Bereich stehender Kleingewässer und der angrenzenden Waldhabitate im Schönbuch bei Tübingen. – Diss. Univ. Tübingen

— (1988):

Die Bedeutung der Araneae für die Naturschutzpraxis, dargestellt am Beispiel von Erhebungen im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen (Mittelfranken). – Schriftenr. Bayer.Landesamt f. Umweltsch. 83, 43-59

BAEHR, B., BAEHR, M. (1984):

Die Spinnen des Lautertales bei Münsingen (Arachnida, Araneae). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 57/58, 375-406

BAEHR, M. (1980):

Die Carabidae des Schönbuchs bei Tübingen. 1. Faunistische Bestandsaufnahme. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51/52, 515-600

— (1987):

Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) als Indikatoren für die Bewertung von Biotopen, dargestellt am Beispiel der Erhebungen im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 77, 17-23

— (1988):

Die Laufkäferfauna einiger Kiesgruben im Raum Tübingen (Coleoptera, Carabidae). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63, 313-330

BAUMANN, E. (1967):

Eine erste Bestandsaufnahme und zoogeographische Analyse der Groß-Schmetterlinge im Naturschutzpark „Hoher Vogelsberg“ – Ber. oberhess. Ges. Nat. u. Heilk. 35, 53-92

BERNHARDT, K.-G. (1985):

Untersuchungen zur Verteilung und zum Vorkommen der Wanzen (Heteroptera) und Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha) in einem typischen Biotopkomplex des Münsterlandes. – Decheniana 138, 78-84

BERNHARDT, K.-G., HANDKE, K. (1989):

Untersuchungen zur Erstbesiedlung von Bodenarthropodengemeinschaften (Col., Carabidae, Het., Saldidae) sandig-kiesiger Pionierstandorte im Emsland. – Natur und Landschaft 64(4), 146-152

BRAUN-BLANQUET, J. (1964):

Pflanzensoziologie – Wien/New York, 3. Aufl.

BURGHARDT, G. (1977):

Faunistisch-ökologische Studien über Heteropteren im Vogelsberg. – Beitr. Naturkde. Osthessen 12 (Suppl.), 1-166

BURGHARDT, G., RIEGER, C. (1987):

Die Wanzenfauna der Sandhausener Flugsanddünen – unter besonderer Berücksichtigung des NSG „Pferdestrießdüne“ - (Insecta, Heteroptera). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 47/48, 393-413

DETZEL, P (1985):

Die Auswirkung der Mahd auf die Heuschreckenfauna von Niedermoorwiesen. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 59/60(1984), 345-360

DRACHENFELS, O.v. et al. (1984):

Zoologisch bedeutsame Biotoptypen in Rheinland-Pfalz. Entwurf eines Zootop-Kataloges mit Verzeichnissen kennzeichnender Tierarten und Tiergruppen. – Unveröffentlichte Studie i.A. des Landesamtes für Umweltschutz Rheinland-Pfalz

DUDERSTADT, R. (1974):

Untersuchungen zur Wanzenfauna des Isteiner Klotzes. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. 11(2), 147-180

GERBER, A., PLACHTER, H. (1987):

Vergleichende Untersuchungen zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) im Bereich des Ausgleichbäckens Altmühltal (Bayern, Mittelfranken). – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 77, 25-31

GEYER, A. (1987):

Schmetterlingsnachweise als Begründungshilfe für Maßnahmen des Biotopschutzes. – Schriftenr. Bayer. Landesamt für Umweltschutz 77, 165-168

GNATZY, W. (1968):

Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Heteropteren im Bereich von Lorch/Hessen. – Mz. Naturw. Arch. 7, 225-264

HAMMELBACHER, K., MÜHLENBERG, M. (1986):

Laufkäfer- (Carabidae) und Weberknechtarten (Opiliones) als Bioindikatoren für Skibelastung auf Almflächen. – Natur und Landschaft 61 (12), 463-466

HÄNGGI, A. (1989):

Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten. Gedanken zur Notwendigkeit der Erfolgskontrolle und Vorschlag einer Methode der Erfolgskontrolle anhand der Spinnenfauna. – Natur und Landschaft 64(4), 143-146

HEYDEMANN, B. (1955):

Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren – Ber. Wanderversamml. dt. Entomologen 7, 172-185

- INGRISCH, S. (1979):  
Experimentell-ökologische Freilanduntersuchungen zur Monotopbindung der Laubheuschrecken (Orthoptera, Tettigoniidae) im Vogelsberg. – Beitr. Naturkde. Osthessen 15, 33-95
- KAULE, G. (1986):  
Arten- und Biotopschutz. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 461 pp.
- KLESS, J. (1961):  
Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. – Z. Morph. Ökol. Tiere 49, 541-628
- LEHMANN, H. (1965):  
Ökologische Untersuchungen über die Carabidenfauna des Rheinuferes in der Umgebung von Köln. – Z. Morph. Ökol. Tiere 55, 597-630
- LEHNA, A. (1988):  
Ökologisch-faunistische Bestandserhebung von ausgewählten Arthropodengruppen, insbesondere Laufkäfern (Carabidae), Spinnen (Araneae) und Heuschrecken (Saltatoria) am Froschgrundsee, einem Hochwasserrückhaltebecken in Oberfranken. – Unveröffentlichter Endbericht im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes Hof
- MADER, H. J. (1979):  
Die Isolationswirkung von Verkehrsstraßen auf Tierpopulationen untersucht am Beispiel von Arthropoden und Kleinsäugetern der Waldbiozönose. – Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz 19
- MARCHAND, H. (1953):  
Die Bedeutung der Heuschrecken und Schnabelkerfe als Indikatoren verschiedener Graslandtypen. (Ein Beitrag zur Agrarökologie). – Beitr. Ent. 3(1/2), 116-162
- MEINEKE, J.-U. (1981):  
Zeitliche und räumliche Differenzierung von Lepidopteren in Moorkomplexen des Alpenvorlandes. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 21, 133-144
- MICHAELIS, H. (1990):  
Kriterien für die Erarbeitung zoologischer Beiträge zur Landschaftsplanung – Ziele und Möglichkeiten. Schr.-R.f. Landschaftspflege u. Naturschutz 32, 85-98
- MÜHLENBERG, M. (1983):  
Bewertung von Kenngrößen zur Beschreibung von Artengemeinschaften. – Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern“ Ökologische Außenstation der Univ. Würzburg, 72 S.
- (1989):  
Freilandökologie – UTB Quelle & Meier, 2. Aufl.
- MÜLLER, H.-G. (1986):  
Zur Spinnenfauna einer Kulturrasenfläche in Mittelhessen. – Decheniana 139, 223-230
- MUNK, C. (1986):  
Beitrag zur Heteropterenfauna von Hecken, Rainen und landwirtschaftlich genutzten Flächen bei Moers (Niederrhein). – Decheniana 139, 241-252
- NENTWIG, W. (1983):  
Die Spinnenfauna (Araneae) eines Niedermoors (Schweinsberger Moor bei Marburg). – Decheniana 136, 43-51
- OSCHMANN, M. (1973):  
Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 4(21), 177-206
- PLACHTER, H. (1985):  
Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Sandstandorten des unteren Brombachtals (Bayern) aus der Sicht des Naturschutzes – Berichte ANL 9, 45-92
- POSPISCHIL, R. (1982):  
Käfer als Indikatoren für den Wasserhaushalt des Waldes. – Decheniana-Beih. 26, 158-170
- REICHHOLF, J. (1986):  
Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen. – Berichte der ANL 10, 159-169
- RIECKEN, U. (1990) (Hrsg.):  
Möglichkeiten und Grenzen der Bioindikation durch Tierarten und Tiergruppen im Rahmen raumrelevanter Planungen. – Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz 32, 228 S.
- RÖBER, H. (1949a):  
Die Laubheuschrecken und Grillen Westfalens. – Natur und Heimat 9, 5-16
- (1949b):  
Insekten als Indikatoren des Mikroklimas. – Naturw. Rundschau 2, 469-499
- RÜMER, H., MÜHLENBERG, M. (1988):  
Kritische Überprüfung von „Minimalprogrammen“ zur zoologischen Bestandserfassung. – Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Umweltsch. 83, 151-157
- SÄNGER, K. (1977):  
Über die Beziehungen zwischen Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) und der Raumstruktur ihrer Habitate. – Zool. Jb. Syst. Bd. 104, 433-488
- SCHÄFER, M. (1970):  
Einfluß der Raumstruktur in Landschaften der Meeresküste auf das Verteilungsmuster der Tierwelt. – Zool. Jb. Syst. 97, 55-124
- SCHUBERT (Hrsg.), R. (1984):  
Lehrbuch der Ökologie – VEB Gustav Fischer.
- SOWIG, P. (1986):  
Untersuchungen zur Artenzusammensetzung und Phänologie einer Laufkäfergemeinschaft in einer Pestwurzflur (Coleoptera, Carabidae). – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 61, 419-436
- TEICHMANN, H. (1958):  
Beitrag zur Ökologie der Heuschrecken in den Bayerischen Alpen (Orthoptera, Saltatoria). – Zool. Beitr., N.F. 4(1), 83-133.
- THIELE, H.-U. (1964):  
Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. – Z. Morph. Ökol. Tiere 53, 537-586.
- UTSCHICK, H. (1977):  
Tagfalter als Bioindikatoren im Flußauenwald. – Nachr. Bl. bayer. Ent. 26(6), 119-127
- WEITZEL, M. (1982):  
Eignen sich Schmetterlinge als Indikatoren für langfristige Umweltveränderungen? – Decheniana-Beih. 26, 178-185

## 6. Anhang

Die folgenden **5 Tabellen/Faltblätter** sollen einen Überblick über die untersuchten Arbeiten vermitteln. Beim Studium der Literaturzusammenfassungen ist es zweckmäßig, zugleich die entsprechende Tabelle auszuklappen.

### Anschrift der Autoren:

Dr. Roland Gerstmeier  
Astrid Lux-Endrich  
Technische Universität München  
Angewandte Zoologie  
D – 8050 Freising 12

Dr. Ernst-Gerhard Burmeister  
Zoologische Staatssammlung  
Münchhausenstraße 21  
D – 8000 München 60

**Tabelle 1**

**Überblick über die untersuchten O**

<b>Ziel</b>
<b>Klima</b>
<b>Geologie/-morphologie/Boder</b>
<b>Vegetation</b>
<b>Vegetationshöhe</b>
<b>Homogenität</b>
<b>Größe des Untersuchungsgebietes</b>
<b>gleichzeitige Berück- sichtigung anderer Tier- gruppen/Insektenordnungen</b>
<b>Untersuchungszeitraum</b>
<b>Methoden</b>
<b>Auswertung</b>
<b>Besonderheiten</b>

- Legende:** + berücksichtigt  
(±) mit geringfügiger  
+ mehr oder wenig  
(+) nur unzulänglich  
- nicht berücksicht

Tabelle 1

Überblick über die untersuchten Orthoptern-Bestandshebungen

Ziel	ASW	Detzel	Ingrisch	Marchand	Plachter	Sänger	Teichmann
	- Bestandsaufnahme	- Pflegemaßnahmen - Bevorzugung von Pflanzengesellschaften oder Bewirtschaftungsständen	- Vergleich Mikroklima - vorkommende Arten	- Untersuchung der Umweltgebundenheit	- Bestandsaufnahme	- Untersuchung der qualitativen und quantitativen Abhängigkeit der Arten von der Raumstruktur	- Bestandsaufnahmen - Untersuchung von Biotopbindungen und Artenverbindungen
Klima	-	(±)	+	+	-	+	±
Geologie/-morphologie/Boden	-	+	+	+	+	+	±
Vegetation	±	+	(±)	+	+	+	+
Vegetationshöhe	+	+	-	+	-	+	+
Homogenität	+	-	+	+	-	+	±
Größe des Untersuchungsgebietes	±	(±)	+	+	+	+	+
gleichzeitige Berücksichtigung anderer Tiergruppen/Insektenordnungen	+	-	-	+	+	-	-
Untersuchungszeitraum	V - X 1987 IV - X 1988	V - XI 1982	1974 - 1976	VI - X 1951	1983 - 1985	VIII - IX 1973 VIII - IX 1974	1947 - 1957
Methoden	- Verhören - Quadratfänge	- Isolationsquadratmethode	- Verhören - Auszählen auf einer begrenzten Fläche - Abklopfen	- Netzfangmethode	- Sichtbeobachtungen - Rufnachweise - systematische Handaufsammlungen - Kescherfänge	- Transektbegehungen	- Verhören - „genaue durchsuchende Erforschung“
Auswertung	- Artenliste - Angabe der Ansprüche		- Angabe der Verteilung und der Ansprüche	- Heuschrecken-Synusien - Einteilung in Dominanzklassen	- Angabe der Verbreitungsschwerpunkte	- Angabe von Arten-dichte, Abundanz, Konstanz	- Angabe der ökologischen Valenz der Arten - Vergleich mit der Fauna anderer Gebiete
Besonderheiten	- relativ breit angelegte Untersuchung	- Empfehlungen für Wiesbiotop-pflegemaßnahmen	- Mikroklima!		- sehr breit angelegte Untersuchung	- Berücksichtigung von Raumwiderstand und Orientierung im Raum	- Mikroklima

Legende: + berücksichtigt  
 (±) mit geringfügigen Einschränkungen berücksichtigt oder vorhanden  
 ± mehr oder weniger berücksichtigt oder vorhanden  
 (+) nur unzulänglich berücksichtigt oder vorhanden  
 - nicht berücksichtigt oder nicht vorhanden



Abbildung 2  
 Überblick über die untersuchten Coleopteren-(Carabidae-) Bestandshebungen

	ASW	Bachr 1980	Bachr 1987	Bachr 1988	Bernhardt & Handke	Gerber & Plachter	Hammelbacher & Mühlberg	Lehmann
<b>Ziel</b>	- Bestandsaufnahme	- Beschreibung einer echten Waldfauna	- Bestandsaufnahme	- Untersuchung der charakteristischen Unterschiede bzw. Übereinstimmungen zwischen der Fauna dreier Kiesgruben	- Beobachtung der Sukzessionsentwicklung	- Beobachtung der Entwicklung eines Lebensraumes ab Entstehung	- Untersuchung der Reaktion auf Nutzungsintensivierung	- Bestandsaufnahme in Abhängigkeit von der Wasserführung
<b>Klima</b>	-	±	-	±	±	±	-	±
<b>Geologie/-morphologie/Boden</b>	-	+	-	+	+	+	-	+
<b>Vegetation</b>	±	+	+	+	+	+	-	+
<b>Vegetationshöhe</b>	±	-	-	-	+	+	±	±
<b>Angabe zur Nutzung</b>	+	+	+	+	+	±	+	-
<b>Homogenität</b>	+	+	+	-	+	+	+	+
<b>Größe des Untersuchungsgebietes</b>	±	+	+	+	-	+	-	-
<b>Gleichzeitige Berücksichtigung anderer Tiergruppen/Insektenordnungen</b>	+	-	-	-	+	-	+	-
<b>Untersuchungszeitraum</b>	V - X 1987 IV - X 1988	1978 u. 1979	IV - VII 1985	1979 u. 1981	IV - XII 1987	IV - X 1983	V - X 1983	1959 - 1961
<b>Methoden</b>	- Barberfallen	- Barberfallen - Siebproben - Handsammlungen	- Barberfallen	- Barberfallen - Handaufsammlungen - Wenden von Steinen - Auslese von Genist - Ausschwermmungen	- Barberfallen mit Scherpeltz-Lösung	- Barberfallen	- Bodenfallen	- Barberfallen - Siebproben - Schwemm-Methode
<b>Auswertung</b>	- Artenliste - Angabe der Artensprünge und der Verteilung	- Angabe von ökologischen Artensprüngen und Verbreitung	- Angabe der Biotopansprüche - Wertskala der Biotop	- Einteilung nach Biotoppräferenz	- Einteilung nach Biotoppräferenz	- Einteilung nach Dominanzverhältnissen in 5 Stufen	- Angabe von Aktivitätsdichte, Kennzahlen	- Einteilung in Dominanzklassen
<b>Besonderheiten</b>	- relativ breit angelegte Untersuchung		- sehr kurzer Untersuchungszeitraum		- Berücksichtigung von Bodenfeuchtigkeit, Substrat, Vegetationsbedeckung	- Aufbau der Lebensgemeinschaften noch nicht abgeschlossen	- schlechte Zootop-Beschreibung	- Zonierung des Uferstreifens

	Lehmann	Plachter	Pospischil	Sowig	Thiele
ach berg					
g der en-	- Bestandsaufnahme in Abhängigkeit von der Wasser- führung	- Bestandsaufnahme	- Untersuchung der Veränderung des Käfer-Bestandes nach 22 Jahren	- Untersuchung der Auswirkung der Pflanzendecke auf die Artenzusammen- setzung	- Bestandsaufnahme - Untersuchung der Ursachen der Bio- topbindung
	±	-	+	+	+
	+	+	(+ Thiele) -	+	+
	+	+	(+ Thiele) -	+	+
	+	-	(+ Thiele) -	+	+
	-	-	-	(+)	-
	+	-	+	+	+
	-	+	+	+	+
	-	+	-	-	-
83	1959 - 1961	IV - IX 1983 Barberfallen IV 1983 - IV 1985 allg.	1978 u. 1979	1982 Voruntersuchung 1983 Hauptunter- suchung	IV 1956 - III 1957
	- Barberfallen - Siebeproben - Schwemm-Methode	- Barberfallen - normierte Hand- sammlungen (Ex- haustor) - Handfänge	- Barberfallen	- 2-geschoßige Lebendfallen	- Barberfallen - Siebeproben
Akti-	- Einteilung in Do- minanzklassen	- Einteilung nach der Stellung im Ökosystem	- Einteilung nach Ernährungsweise, Körpergröße - Einfluß von Tem- peratur/Feuchtig- keit auf die Habi- tatwahl	- Angabe der Akti- vitätsdominan- zstruktur, Vertei- lung der Größen- klassen - Vergleich Phäno- logie - Ausbildung des Pestwurzbe- standes	- Angabe der Ver- breitungsschwer- punkte, jahres- zeitliche Wande- rungen
otop- g	- Zonierung des Uferstreifens	- sehr breit ange- legte Untersuchung	- genaue Wiederho- lung der Unter- suchung von THIELE (1964)	- Berücksichtigung von Vegetationsbe- deckung und Be- wuchsdichte	- Berücksichtigung von jahreszeitlicher Wanderung, Be- wuchsdichte, Raumwiderstand, Mikroklima



Tabelle 3

## Überblick über die untersuchten Araneae-Bestandserhebungen

	ASW	B. Baehr	B. Baehr & M. Baehr	Lehna	Müller	Nentwig	Pflichter
<b>Ziel</b>	- Bestandsaufnahme (nur Lycosidae)	- Bestandsaufnahme - Biotopbewertung	- Bestandsaufnahme	- Bestandsaufnahme - Aspekt Überstau	- Untersuchung der Spinnen eines Kulturbiotops	- Mehrjährige Erforschung eines Niedermoores	- Bestandsaufnahme
<b>Klima</b>	-	-	+	-	-	-	-
<b>Geologie/-morphologie/Boden</b> allg. spez.	-	-	+	+	-	-	+
<b>Vegetation</b>	±	±	+	+	+	+	+
<b>Vegetationshöhe</b>	±	-	-	+	+	-	-
<b>Angabe zur Nutzung</b>	+	+	+	+	+	+	-
<b>Homogenität</b>	+	+	+	+	+	+	-
<b>Größe des Untersuchungsgebietes</b>	±	-	-	(±)	+	+	+
<b>Gleichzeitige Berücksichtigung anderer Tiergruppen/Insektenordnungen</b>	+	-	-	+	-	-	+
<b>Untersuchungszeitraum</b>	V - X 1987 IV - X 1988	IV - VII 1985	1978 - 1982	IV - XI 1988	I - XII 1983	1977 - 1981	IV - IX 1983 Barberfallen allg.: IV 1983 - IV 1985
<b>Methoden</b>	- Barberfallen	- Barberfallen - Keschern - Sammeln mit Klopfschirm	- Barberfallen - Keschern - Handaufsammlungen	- Barberfallen - Keschern - Beobachtungen	- Barberfallen	- Barberfallen - Farbfallen - Hand-/Netzfänge - Bodenphotoelektoren	- Barberfallen - normierte Handsammlungen (Exhaustor) - Handfänge
<b>Auswertung</b>	- Artenliste - Angabe von Ansprüchen und Verteilung	- Angabe von Lebensformtypen, Verteilung - Bewertung der Lebensräume	- Angabe von Lebensformtypen, Verteilung	- Einteilung in Dominanzklassen - ökologische Angaben - Empfehlungen für Pflegemaßnahmen	- Einteilung in Dominanzgruppen - Beschreibung der Aktivität	- Angabe von Verteilung, Dominanzstruktur, Vorzugsbereiche	- Angabe der Stellung im Ökosystem
<b>Besonderheiten</b>	- nur Berücksichtigung von Lycosidae	- sehr kurzer Untersuchungszeitraum		- Empfehlungen für Pflegemaßnahmen	- stark anthropogen beeinflusster Biotop - sehr speziell		- sehr breit angelegte Untersuchung

Tabelle 4

Überblick über die untersuchten Heteroptera-Bestandshebungen

	Bernhardt	Bernhardt & Handke	Burghardt	Burghardt & Rieger	Duderstadt	Gnatzy	Kless	Marchand	Munk
<b>Ziel</b>	- Bestandsaufnahme - Abgrenzung verschiedener Phytozoozözen	- Sukzessionsentwicklung	- Bestandsaufnahme	- Bestandsaufnahme	- Bestandsaufnahme	- Bestandsaufnahme hinsichtlich Faunistik und Ökologie	- Untersuchung der Verteilung der Wanzen und Käfer	- Untersuchung der Umweltgebundenheit	- Bestandsaufnahme
<b>Klima</b>	-	+	+	-	+	+	+	+	+
<b>Geologie/-morphologie/Boden</b>	-	+	+	-	+	+	+	+	+
<b>Vegetation</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Vegetationshöhe</b>	+	+	+	-	-	-	+	+	+
<b>Angabe zur Nutzung</b>	+	-	-	+	-	-	-	+	+
<b>Homogenität</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Größe des Untersuchungsgebietes</b>	+	-	+	+	-	+	-	+	+
<b>Gleichzeitige Berücksichtigung anderer Tiergruppen/Insektenordnungen</b>	+	+	(+)	-	-	+	+	+	-
<b>Untersuchungszeitraum</b>	Vegetationsperiode 1983	IV - XII 1987	1973 - 1975	1975 - 1977	1971 - 1973	VIII 1964 - VI 1966	v. a. 1956 u. 1957	VI - X 1951	VI - X 1983
<b>Methoden</b>	- Barberfallen - Kescherränge	- Barberfallen mit Scherpeltz-Lösung - Handfänge	- Streifnetzfänge - Klopfverfahren - Barberfallen - Lichtfallen - Siebverfahren etc.	- „aufgesammelt“	- Streifen mit Netz - Bodensuche - Aussieben	- Keschern - Abklopfen - Sieben	- Sieben - Abstreifen - Köderfänge - Klopfproben etc.	- Netzfangmethode	- Klopfrichter - Keschern - Barberfallen
<b>Auswertung</b>	- Verteilung - Ökologische Angaben - Strukturelle Verteilung	- Einteilung nach Biotoppräferenz	- Artenliste - Vergleich der Strata	- Artenliste	- Artenlisten - Einteilung in Häufigkeitsstufen	- Systematisch-ökologische Artenliste - Verbreitung - Aspektfolgen	- Erwähnung der Arten mit hoher Präsenz	- Wanzen-Synusien - Angabe der Dominanzverhältnisse	- Angabe der Anzahl der Imagines an den Probestellen
<b>Besonderheiten</b>	- Verbindung Vegetation - Fauna - Strukturelle Verteilung	- Berücksichtigung von Bodenfeuchtigkeit, Substrat, Vegetationsbedeckung	- sehr detaillierte Angaben	- sehr ungenau!			- v. a. Tiergeographie	- genaue Angaben	



Tabelle 5

Überblick über die untersuchten Lepidoptera-Bestandshebungen

	Baumann	Geyer	Meineke	Reichhoff	Utschik
<b>Ziel</b>	- Bestandsaufnahme - zoogeographische Analyse	- Bestandsaufnahme	- Bestandsaufnahme - Untersuchung der Verteilung auf die Vegetationskomplexe	- Klärung der Frage „Nehmen die Tagfalterbestände ab?“	- Untersuchung der Auswirkungen verschiedener Niederschlagsverhältnisse auf die Tagfalterfauna
<b>Klima</b>	±	-	+	±	+
<b>Geologie/-morphologie/Boden</b>	+	+	+	+	-
	-	+	+	-	-
<b>Vegetation</b>	±	±	+	+	+
<b>Homogenität</b>	-	-	+	+	+
<b>Größe des Untersuchungsgebietes</b>	±	-	+	(±)	+
<b>gleichzeitige Berücksichtigung anderer Tiergruppen/Insektenordnungen</b>	-	+	-	-	±
<b>Untersuchungszeitraum</b>	v. a. 1964	VI - VII 1984	Vegetationsperioden 1977 u. 1978	1971 - 1981	VI - XI 1975 VI - XI 1976
<b>Methoden</b>	- Netzfänge - Klopffproben - Köderfänge - Lichtfallen	- „Untersuchung zur Tagschmetterlingsfauna“ - „Nachtschmetterlingsfauna“ mittels Streichköder	- Begehungen - Streiffänge - UV-Lichtfallenfänge	- Linientaxierungen	- Transektbegehungen
<b>Auswertung</b>	- Faunenkatalog - Zoogeographische Einteilung	- Einteilung in ökologische Gruppen	- halbquantitative Einteilung der Arten bzgl. Präsenz i. d. Biotoptypen	- Angabe der rel. Häufigkeiten, Häufigkeitsstruktur	- Angabe von Häufigkeiten und Verteilung
<b>Besonderheiten</b>		- schlechte Zootop-Beschreibung - keine genauen Angaben zur Methodik - sehr kurzer Erhebungszeitraum		- Untersuchung der Abhängigkeit zwischen Artenzahl und Länge der Zählstrecke	- Überprüfung der Empfindlichkeit der Methode



# Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1991

Bearbeiter: Evelin Köstler, Gerti Fluhr-Meyer und Johannes Jehle

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 Dokument-Nummer aufgeführt. Das Abkürzungsverzeichnis löst die in den Literaturdokumenten verwendeten Abkürzungen auf.

## Hinweis zum Gebrauch:

---

DOK-NR: 00582	> Dokument-Nummer
REICHHOLF, J.	> Verfasser
Ist der Biotop-Verbund eine Lösung des Problems kritischer Flächengrößen?	> Titel
ANL	> Herausgeber, korporative Verfasser
Laufener Seminarbeiträge	> Fundstelle (Zeitschrift, Buch, Bericht)
10/86	> Serie, Band, Heftnummer
19-24	> Seiten
1988	> Jahr
1 Abb., 6 Tab., 13 Qu.	> Verzeichnis der Abbildungen, Tabellen usw.
Artenschutz Tier	> Schlagwörter (Deskriptoren)
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 Flächengröße abhängig, andererseits nach der Errichtung von Verbundsystemen, die den starken Artenrückgang isolierter Biotope vermeiden helfen. (Exner)	> Kurzreferat (Abstract)
	> Bearbeiter

---

## Verzeichnis der Abkürzungen:

Abb.	Abbildung	hpnA	potentielle natürliche Aue
Anh.	Anhang	IBP	International Biological Programme
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz	Kt.	Karte(n)
Bt.	Bildtafel(n)	LANDEP	Landscape ecology planning
bzw.	beziehungsweise	LBV	Landesbund für Vogelschutz
BRD	Bundesrepublik Deutschland	NSG	Naturschutzgebiet(e)
BUND	Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland	Qu.	Quelle(n)
CH	Schweiz	rd.	rund
CSFR	Tschechoslowakei	Subass.	Subassoziatio
d.h.	das heißt	Tab.	Tabelle(n)
Dok-Nr.	Dokument-Nummer	u.a.	unter anderem
EDV	Elektronische Datenverarbeitung	Üb.	Übersicht(en)
EG	Europäische Gemeinschaft	z.B.	zum Beispiel
		ZE	Zustandserfassung

DOK-NR: 00891  
WEINZIERL, H.  
Naturschutzverbände als Lobby der Umweltpolitik.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
5-13  
1991  
Naturschutz  
Naturschutzpolitik

Der Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) versteht sich als parteipolitisch neutrale Organisation, für die Naturschutz Gesellschafts- und nicht Parteipolitik ist. Der BUND plädiert als Lobby der Natur für eine engere Zusammenarbeit zwischen privatem und staatlichem Naturschutz. Umweltpolitik und Umweltbehörden sollten sich gemeinsam den gesellschaftspolitischen Voraussetzungen der 90er Jahre stellen, die in Deutschland innerhalb der Europäischen Union durch die Wiedervereinigung Deutschlands geprägt sind. Der BUND fordert jetzt eine Korrektur der Denkweise, in der die Vermeidung statt der Reparatur von Umweltschäden im Vordergrund steht. Bei der Behebung von Umweltschäden sollte das Verursacherprinzip verstärkt angewendet werden. Konkret tritt der BUND für eine Unterschützstellung der wertvollsten Teile des ehemaligen Grenzstreifens und die Schaffung eines Biosphärenreservates Rhön ein. Innerhalb der europäischen Währungsgemeinschaft sollte darauf hingewirkt werden, sich zu einer Umweltgemeinschaft fortzuentwickeln, die sich ihrer Verantwortung für die Welt bewußt ist. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00892  
KLEINE, H.-D.  
Ergebnisse der Zustandserfassung aus 177 außeralpinen Naturschutzgebieten in Bayern.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
15-22  
1991  
3 Abb., 12 Qu.  
Bayern  
Biotopkartierung  
Flächennutzung  
Kartierung  
Naturschutzgebiet  
Vegetation Kartierung

Seit 1979 wird die „Zustandserfassung (ZE) der bayerischen Naturschutzgebiete (NSG)“ durchgeführt. Ihr liegen Schadens-, Nutzungs- und Vegetationskartierungen sowie Angaben in Erfassungsbögen, z.B. zu Geologie, Gewässer- und Erforschungsstand zugrunde. Bei der Auswertung ist zu unterscheiden zwischen der objektbezogenen NSG-Einzelauswertung und der vergleichenden Gesamtauswertung. Die Ergebnisse der Zustandserfassung von 177 NSG zu Vegetation, Nutzung, Beeinträchtigung und Schaden werden vorgestellt. Hoch ist der Anteil an schutzwürdigen Vegetationsbeständen bei Wäldern, Hecken und Gebüsch (ca. 40 %), Mooren (ca. 30 %) und Gewässern (ca. 17 %). Die Anteile der schutzwürdigen Vegetationsgruppen entsprechen weitgehend den Biotoptyp-Obergruppen der Biotopkartierung mit Ausnahme der Moorvegetation, die in Oberbayern bevorzugt unter Schutz gestellt wurde. Nur rund 53 % der NSG-Flächen sind ungenutzt. Bedeutend aufgrund des prozentualen Anteils an der genutzten Fläche sind die Forstwirtschaft (54 %), die Landwirtschaft (21 %) und die Fischerei (19 %). Bei den Schäden dominieren die Trittschäden durch Freizeit und Erholung (64 %), gefolgt von Entwässerung und Drainage (46 %), Eutrophierung (46%) und Aufforstung (33 %). Für die weitere Arbeit wurde deutlich, daß die EDV-Auswertbarkeit der Daten bereits im Gelände berücksichtigt werden muß, und daß eine überregionale oder thematische Auswertung nur dann möglich ist, wenn die Zustandserfassung in ganz Bayern nach einheitlichen Kriterien erfolgt. (Fluhr-Meyer)



DOK-NR: 00893  
RITSCHHEL-KANDEL, G.; HESS, R.;  
BRANDT, C.  
Die Dreigliederung des Lebensraumkomplexes  
Mager- und Trockenstandorte  
in Unterfranken.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
23-36  
1991  
14 Abb., 6 Qu.  
Artenschutz  
Bayern  
Biotopmanagement  
Franken  
Magerrasen  
Naturschutz  
Naturschutzmanagement

Trotz Maßnahmen zur Erhaltung der Mager- und Trockenstandorte Unterfrankens sind die nur hier vorkommenden xerothermen Pflanzen- und Tierarten weiterhin gefährdet. Die xerothermen Standorte Unterfrankens stellen ein Mosaik mehrerer Teillebensräume dar, die sich auf 3 übergeordnete Lebensraumbereiche zurückführen lassen: Bereich A: Magerrasen und deren Sukzessionsstadien, Bereich B: landwirtschaftliche, periodisch vegetationsfreie Flächen, Bereich C: lichte oder periodisch aufgelichtete Baum- und Waldbestände. Diese Teillebensräume des Biotopkomplexes Trockenstandort sind durch anthropogene Nutzungen geprägt und von deren Weiterführung abhängig. Alle Lebensraumveränderungen gehen auf Nutzungsänderungen zurück: Bereich A: Beendigung der Nutzung auf Magerrasen (Schafbeweidung), Bereich B: Intensivierung bzw. Beendigung der extensiven acker- und weinbaulichen Nutzung, Bereich C: Änderung der forstwirtschaftlichen Nutzung in Mittelwäldern, Niederwäldern und Steppenheide-Kiefernwäldern. Durch die geänderte Nutzung sind aus einem zwar dreigliederten, aber einheitlichen Lebensraumkomplex voneinander getrennte Lebensräume entstanden, in denen im Prinzip überall ein Artenrückgang erfolgt. Dies wird an den Beispielen NSG Grainberg-Kalbenstein, Höfeldplatte bei Thüngersheim, NSG Kleinoschenfurter Berg, Himmelreich bei Kreuzwertheim, NSG Altenburg bei Trappstadt und NSG Sulzberger Gipshügel gezeigt. Ein sinnvolles Biotopmanagement erfordert ein integriertes Handeln in allen drei Bereichen der Trockenstandorte unter Berücksichtigung historischer Nutzungsformen statt der bisherigen Praxis, einzelne ausgesuchte Bereiche vorwiegend aus Bereich A zu schützen. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00894  
ACHTZIGER, R.  
Zur Wanzen- und Zikadenfauna von Saumbiotopen. Eine ökologisch-faunistische Analyse als Grundlage für eine naturschutzfachliche Bewertung.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
37-68  
1991  
3 Abb., 7 Tab., 155 Qu.  
Agrarlandschaft  
Insekten (Insecta)  
Kartierung  
Kulturlandschaft  
Naturschutz  
Ökologie  
Saum Biotop  
Tierökologie

Die Wanzen- und Zikadenfauna von 78 unterschiedlichen Saumbiotopstandorten in den Landkreisen Bayreuth, Kulmbach, Hof und Ansbach wurde in den Jahren 1989 und 1990 ökofaunistisch charakterisiert. Es konnten 177 Wanzen- und 134 Zikadenarten festgestellt werden. Die Arten sind mit Angaben zu ihren Fundorten, zur Bionomie und Ökologie aufgelistet. Systematik, Stratenzugehörigkeit, Wirtspflanzen- und Habitatspräferenz, Ernährungstyp, Gefährdung und Schädlingspotential wurden analysiert. Deutliche Unterschiede hinsichtlich Artenzusammensetzung und Ernährungstyp ergaben sich zwischen Gehölz- und Krautschichtfauna. Bei den Wanzen herrschten an der Gehölzschicht die entomophytophagen bzw. entomophagen Arten vor, in der Krautschicht überwogen die phytophagen Arten. Als Wirtspflanzen zogen die Wanzen Kräuter vor, während die Zikaden vorwiegend an Gräsern zu finden waren. Der Hauptlebensraum der Wanzen sind Trockengebiete, der der Zikaden mesophile Graslandgesellschaften. In beiden Straten kommen sowohl bei Wanzen als auch bei Zikaden vorwiegend Generalisten vor, autochthone Arten sind nicht, gefährdete Arten kaum vorhanden. Die Zusammensetzung der in den Saumbiotopen gefundenen Zikaden- und Wanzenfauna wird als Resultat von Ausleseprozessen in evolutionsbiologischer und historischer Zeit verstanden. Zum Schluß wird auf die ökologische Bedeutung von Saumbiotopen in einer Agrarlandschaft eingegangen und die Forderung nach deren Schutz und Entwicklung formuliert. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00895  
WIESINGER, K.; OTTE, A.  
Extensiv genutzte Obstanlagen in der Gemeinde  
Neubeuern/Inn - Baumbestand,  
Vegetation und Fauna einer traditionellen, bäu-  
erlichen Nutzung.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
69-94  
1991  
1 Abb., 8 Tab., 5 Kt., 1 Üb., 61 Qu.  
Agrarlandschaft  
Fauna  
Kulturlandschaft  
Obstanlage  
Vegetation Kartierung

Die Nutzungsformen der Baum- und Krautschicht, der Obstbaumbestand und das floristische Artenpotential extensiv genutzter Obstanlagen (48 ha) in Neubeuern (Oberbayern) werden beschrieben. Außerdem erfolgt eine Literaturauswertung zur Tierwelt extensiv genutzter Obstanlagen. Die häufigste Nutzungsform des Neubeurer Obstes ist die Verwertung in der Obstverwertungsgenossenschaft Rohrdorf (Saft, Most), gefolgt von Verkauf, Brennen von Obstschnäp- sen, Eigenverbrauch, Herstellung von Trocken- obst und Verfütterung. Die Hauptobstarten sind Apfel und Zwetschge, die gemischt mit Birne, Walnuß, Süß- und Sauerkirsche sowie Edelkastanie gepflanzt sind. Die Krautschicht der Obstanlagen wird vorwiegend als Weide genutzt, die Düngung erfolgt in erster Linie mit Gülle und Jauche. Vegetationskundlich werden die Weiden als Weidelgrasweide (*Lolio-Cynosuretum*), Subassoziation von *Ranunculus ficaria* eingestuft. Eine hohe Stetigkeit haben nitrophile Ruderalarten und Störungszeiger. Es können insgesamt 2 Varianten und 6 Subvarianten des *Lolio-Cynosuretum*, Subass. von *Ranunculus ficaria* unterschieden werden. Die extensiv genutzten Obstanlagen mit ihrem Strukturreichtum zeichnen sich insgesamt durch einen höheren Artenreichtum aus als Obstplantagen und sind faunistisch vor allem von Bedeutung für Schläfer, Fledermäuse, zahlreiche Vogel-, Kriechtier-, Lurch- und Arthropodenarten. Die wichtigsten Förderprogramme für extensiv genutzte Obstanlagen in Bayern werden diskutiert und Verbesserungsvorschläge formuliert. Außerdem wird ein Vorschlag zur Erhaltung durch Vermarktung gemacht. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00896  
GRAUVOGL, M.  
Artenschutz von Wasserinsekten: Der Beitrag  
von Gartenteichen.  
ANL  
Berichte der ANL  
15  
95-130  
1991  
25 Abb., 15 Tab., 62 Qu.  
Biotopneuschaffung  
Gartenbau  
Gewässer  
Insekten (Insecta)  
Käfer (Coleoptera)  
Libellen (Odonata)  
Planung

An 11 Teichen von 9 Münchener Schulen wurde im Sommer und Herbst 1989 die Wasserinsekten- fauna erhoben. Die gefundenen Arten der Ordnungen Coleoptera, Heteroptera, Ephemeroptera und Odonata sind aufgelistet. Der überwiegende Teil der gefundenen Arten war schlamm- und detritusliebend (iliophil), seltene, an Extrembiotope angepaßte Arten können mit Gartenteichen nicht angezogen werden. Für jeden Teich wurden die Artenzahlen, die jahreszeitliche Dynamik der Artenzahlen und das Gesamtartenspektrum bestimmt. Die Beeinflussung der Artenzahl von verschiedenen Parametern wurde untersucht. Wenig Einfluß auf die Besiedlung haben Oberfläche, Volumen, Uferlänge, Substrat und Abdichtung. Positive Auswirkungen haben Strukturreichtum und Nähe zu Lieferbiotopen. Die Artenzahl ist bei Beschattung und höherem Alter der Teiche geringer. Befüllung und Pflegemaßnahmen haben keinen erkennbaren Einfluß. Aus den Ergebnissen der Untersuchung und einer Literaturlauswertung werden Hinweise für die Planung ausgearbeitet: Gartenteiche sollen möglichst unbeschattet angelegt werden. Die Fläche soll mindestens 15 qm betragen, damit die tiefste Stelle noch 80 cm aufweist. Der Uferbereich ist strukturreich zu gestalten. Für die Abdichtung eignen sich am besten Folien. Für den Bodengrund sollte nur nährstoffarmes Material verwendet werden. Eine sparsame Initialpflanzung mit heimischen Wasser- und Uferpflanzen reicht aus. Auf ein Einsetzen von Fischen sollte verzichtet werden. Pflegemaßnahmen sind bei richtig angelegten Teichen nicht notwendig. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00897

BURMEISTER, E.-G.

Die Fauna aquatischer Insekten ausgewählter Kleingewässer im Isareinzugsgebiet nördlich Landshut (Niederbayern) unter Einbeziehung weiterer Makroinvertebratengruppen.

ANL

Berichte der ANL

15

131-147

1991

1 Abb., 5 Tab., 9 Qu.

Bayern

Biotopbewertung

Gewässer

Gewässerökologie

Insekten (Insecta)

Isar

Kartierung

Wirbellose (Invertebrata)

Wirbeltiere (Vertebrata)

16 Kleingewässer im Isareinzugsgebiet wurden in zwei Untersuchungszeiträumen (1983/84; 1986/87) faunistisch charakterisiert. Es konnten insgesamt 169 aquatische Insektenarten und 53 andere limnische Wirbellose- bzw. Wirbeltierarten nachgewiesen werden (vollständige Arteninventarliste). Die 16 Habitate wurden aufgrund ihrer Fauna einzeln bewertet. Der Identitätsindex – ein Maß für die Übereinstimmung des Arteninventars zwischen Erst- und Zweituntersuchung – betrug bezogen auf das gesamte Artenspektrum bei den Insekten nur 57,7 %, bei den übrigen Besiedlern der aquatischen Habitate nur 52,8 %. Innerhalb der einzelnen Habitate war der Identitätsindex teilweise sogar noch niedriger. Die Ursache hierfür sind neben Massenwechseln der Arten und Individuendichten sicher auch die gravierenden Veränderungen des Lebensraumes. Die starken Schwankungen im Arteninventar zeigen an, daß der Zustand der Biozönose nicht stabilisiert ist. Auffällig war die Zuwanderung von Arten aus der alpinen oder voralpinen Region. Der Anteil der Rote Liste-Arten war bei den Wasserinsekten 12,4 %, bei den übrigen Besiedlern der aquatischen Lebensräume 32 %. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00898

REICHEL, D.

Naturschutz und Teichwirtschaft im Spannungsfeld.

ANL

Berichte der ANL

15

149-154

1991

14 Abb.

Bayern

Fischerei

Franken

Gewässer

Gewässerschutz

Naturschutz

Teichwirtschaft

Vegetation Kartierung

Die Wasser- und Röhrichtvegetation von 4.800 stehenden Gewässern Oberfrankens wurde 1980/81 erhoben. Nur sehr wenige der kartierten Teiche konnten als intakte Biotope bezeichnet werden. Eine zweite Kartierung im Sommer 1989 zeigte, daß sich die Lage zunehmend verschlechtert hatte. Die Ursache für die Beeinträchtigungen liegt in der fischereilichen Nutzung der Gewässer, wobei es sich vorwiegend um Hobbyteiche und Angelgewässer handelt. Es ist jedoch möglich, die Lage durch eine geeignete Bewirtschaftung zu verbessern. Diese erfordert u.a. Beachtung der gesetzlichen Vorschriften über den Schutz von Feuchtgebieten (keine Beseitigung von Röhricht), möglichst frühes Bespannen (Laichplatz für Amphibien), kein Ablassen während oder nach der Amphibienlaichzeit, keine Kalkung während oder nach der Laichzeit der Amphibien, Erhaltung und Mehrung der Röhrichtzonen, Anlegen von Biotopteichen als Ausgleich bei intensiver Fischzucht und Umsetzen von Amphibienlaich vor dem Ablassen im Winter. Bei Unterschutzstellung von Teichen kann inzwischen den Eigentümern von den Naturschutzbehörden eine volle Entschädigung gewährt werden. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00899

SCHOLL, G.

Die Bedeutung naturnaher Teiche für die Tierwelt.

ANL

Berichte der ANL

15

155-163

1991

1 Abb., 2 Tab., 15 Qu.

Amphibien (Amphibia)

Bayern

Franken

Gewässerschutz

Insekten (Insecta)

Libellen (Odonata)

Teichwirtschaft

Vögel (Aves)

An 249 Karpfenteichen südlich von Höchststadt/Aisch (Mittelfranken) wurden 1972 Bestandsaufnahmen der Sumpf- und Wasservögel durchgeführt. Bei der Wiederholung der Untersuchungen 1989 wurden außerdem Amphibien, Libellen und Heuschrecken erfaßt. Die Vogelwelt ist vor allem auf ungestörte Röhrichzonen und Feuchtgebiete (Wiesenbrüter) angewiesen und durch die Zunahme des Angelsportes stark gefährdet. Zu spät kommen Rettungsmaßnahmen für Drosselrohrsänger, Zwergdommel, Teichhuhn, Tüpfelsumpfhuhn und Kleines Sumpfhuhn. Bei den Amphibien sind nur noch fünf Arten (Bergmolch, Teichmolch, Erdkröte, Wasserfroschkomplex und Grasfrosch) ausreichend verbreitet. Als Ursachen für den Rückgang der Amphibien werden Vernichtungsmaßnahmen durch die Teichwirte, Damm- und Böschungspflegemaßnahmen und fehlende Habitatstrukturen genannt. Die Libellenfauna wird in erster Linie durch Ufergestaltung, Intensität der Nutzung und Folgen der Auswinterung beeinflusst. Von *Leucorrhina*, einer typischen Moorgattung, wurde innerhalb von zwei Vegetationsperioden kein einziges Individuum nachgewiesen. Heuschrecken geben durch ihr Vorkommen oder Fehlen Auskunft über die Ausbildung von Verlandungszonen in Ufernähe. Die stenotopen Moor- und Feuchtwiesen-Heuschreckenarten sind in starkem Rückgang begriffen. Der Rückgang und die Trivialisierung des Artenbestandes machen eine extensivere Teichwirtschaft dringend erforderlich. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00900

GELDHAUSER, F.

Die ökonomische Situation der Teichwirtschaft heute.

ANL

Berichte der ANL

15

165-167

1991

3 Tab.

Ökonomie

Teichwirtschaft

Die in Bayern gängigste Methode der Speisekarpfenerzeugung ist der dreisömmrige Umtrieb mit folgender Teichabfolge: 1. Jahr: Laichteich, Vorstreckteich, Brutstreckteich, 2. Jahr: Streckteich, 3. Jahr: Abwachsteich. Die Ökonomie der Speisekarpfenerzeugung wird am Beispiel der Phase  $K_2$  (zweisömmriger Karpfen) –  $K_3$  (dreisömmriger Karpfen) dargestellt, für die gut 80 % der Karpfenteiche benötigt wird. Das Rechenbeispiel zeigt, daß bei einem normal bewirtschafteten Teich (950 K/ha) die Zucht von Karpfen als erfolgreich zu betrachten ist, wenn alle Unkosten gedeckt sind, ein Gewinn läßt sich derzeit nicht erwirtschaften. Niedrigere Besatzdichten beeinträchtigen die Wirtschaftlichkeit beträchtlich. Deshalb tendiert die Teichbewirtschaftung aus betriebswirtschaftlichen Gründen zu relativ hohen Besatzdichten, die Natur setzt hier jedoch Grenzen. Ein Ausweg aus dem Dilemma der Teichwirtschaft wäre die Erhöhung der Karpfenpreise. Damit ist jedoch aufgrund der Billig-Importe aus EG- und Drittländern nicht zu rechnen. Andere Möglichkeiten zur Verbesserung der wirtschaftlichen Situation sind die Aufzucht kleinerer Fische und die zusätzliche Aufzucht von Nebenfischen. Nach modernen betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die Speisekarpfenzucht heute nicht mehr wirtschaftlich. (Fluhr-Meyer).



DOK-NR: 00901

JODL, O.

Teichwirtschaft und Naturschutz – Lösungsansätze und Perspektiven aus der Sicht der Naturschutzbehörde.

ANL

Berichte der ANL

15

169-172

1991

Bayern

Franken

Kulturlandschaft

Naturschutz

Naturschutzfachliche Programme

Teichwirtschaft

Die Weiherlandschaft Mittelfrankens war seit dem Mittelalter durch eine traditionell-extensive Teichkultur geprägt, die das Entstehen einer artenreichen Lebensgemeinschaft ermöglichte. Im 19. Jahrhundert erfolgte die Teichbewirtschaftung zunehmend intensiver. Seit 1970 ist ein erneuter Intensivierungsschub zu verzeichnen, der eine sprunghafte Beschleunigung des bis heute andauernden Artenrückganges bewirkte. 1985 wurde die Regierung von Mittelfranken vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen mit der Ausarbeitung eines ökologisch orientierten Teich- und Stillwasserprojektes beauftragt. Dabei zeigte sich, daß der Abschluß von Förderverträgen mit den Teichwirten wesentlich dazu beiträgt, Vorbehalte gegen den Erlaß von Verordnungen zur Ausweisung von Naturschutzgebieten abzubauen. Das Ergebnis der Überlegungen war eine naturnahe, vertraglich gesicherte Einzelteichbewirtschaftung, die im Mittel mit rd. 550 DM/ha die ökologische Leistung des Teichwirtes entschädigt und die Produktion auf 400 zweisömmrige Karpfen (K2) pro Hektar und Jahr ohne Zufütterung reduziert. Es werden Verlandungs- und Schilfzonen erhalten bzw. neu geschaffen und in einem ökologisch günstigen Verhältnis zur Wasserfläche auf Dauer unterhalten. Der Wasserstau wird geregelt und die Kalkung auf die notwendige Fischseuchenbekämpfung reduziert. Seit 1987 sind in Mittelfranken 51 solcher Verträge abgeschlossen worden. Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen hat das in Mittelfranken erprobte Teich- und Stillgewässerprogramm 1989 landesweit eingeführt. (Fluhr-Meyer).

DOK-NR: 00902

KLUPP, R.

Fischereilicher Artenschutz in der Praxis der Fischereifachberatung.

ANL

Berichte der ANL

15

173-175

1991

Artenschutz Tier

Bayern

Fische (Pisces)

Fischerei

Franken

Maßnahmen zum Schutz von Fisch-, Krebs-, und Muschelarten sind in erster Linie von den fischereilichen Dienststellen durchzusetzen. Nach dem Verwaltungsverfahrensgesetz ist die Fischereifachberatung bei allen Maßnahmen, die eine Beeinträchtigung der Fischerei erwarten lassen, zu hören. Die wesentlichsten Gefährdungsursachen im fränkischen Bereich sind Stauhaltungen und Wehre, zu geringe Restwassermengen, Verschlammung und Nährstoffüberfrachtung der Gewässer, Versauerung der Bachoberläufe in Urgebietsgebieten und wasserbauliche Maßnahmen. Aus der Sicht der Fischereifachberatung sind fischereiliche Aktivitäten an der Gefährdung einzelner Arten nicht wesentlich beteiligt. Fischereilicher Artenschutz beinhaltet u.a. die Errichtung von Fischpässen, Festlegung von ausreichenden Restwassermengen, Vortreiben der Abwasserreinigung, Extensivierung der Talauen, Kauf von Uferstreifen, naturnahen Fließgewässerausbau ohne Versteinungen, Erhaltung von Altwässern und den Ankauf von Ufergrundstücken durch die öffentliche Hand. An direkten Maßnahmen zum Fischartenschutz in Oberfranken sind zu nennen: Herausgabe eines Fischartenatlas (1991), Ausweisung von Gewässern mit einem besonders artenreichen Bestand als Fischschonbezirke, ausgeglichene Besatzmaßnahmen unter Berücksichtigung der natürlichen Artenzusammensetzung, Stützung der gefährdeten Bestände von Teich- und Bachmuschel, Wiedereinbürgerung des Edelkrebse und Anregung eines Besatzprogrammes für den Wildkarpfen anstelle des Spiegelkarpfens. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00903

KRAMER, S.

Die Situation des Wanderfalken (*Falco peregrinus*) in Bayern Bestandsentwicklung, Populationsökologie, Schutzkonzept.

ANL

Berichte der ANL

15

177-216

1991

12 Abb., 9 Bt., 67 Qu.

Artenschutz Tier

Bayern

Greif Vögel (Falconiformes)

Populationsökologie

Vogelschutz

Auf der Grundlage von Literaturobserwungen, Expertenbefragungen und eigenen Kontrollen im Allgäu wird die derzeitige Situation des Wanderfalken in Bayern beschrieben. Die Teilpopulation in den bayerischen Alpen hat sich deutlich erholt. In Unterfranken existiert eine stabile Kleinpopulation am Main. Im Frankenjura sind seit 1988 die ersten Wiederansiedlungen zu verzeichnen, und 1990 fand nach 17 Jahren wieder die erste erfolgreiche Brut statt. Im Bayerischen Wald gibt es seit über 20 Jahren keinen erfolgreichen Brutnachweis mehr. Beim Wanderfalken besteht die Tendenz zur Ausbildung von Ansiedlungsballungen. Deshalb sind Schutzmaßnahmen am dringendsten in Gebieten, die schon vom Wanderfalken befliegen sind oder in deren Nähe liegen. Um die natürliche Wiederausbreitung nicht zu stören, sollten Ausbürgerungen auf Gebiete beschränkt werden, die von bestehenden Wanderfalkenvorkommen weit entfernt sind. Obwohl die Biozidverseuchung aufgrund von Anwendungsbeschränkungen und -verboten inzwischen stark zurückgegangen ist, bleibt der Wanderfalke durch Umweltgifte, Störungen und Nachstellungen bedroht. Für jedes der vier Verbreitungsgebiete des Wanderfalken in Bayern (Unterfranken, Frankenjura, Bayerischer Wald und Alpen) werden Maßnahmen für ein spezifisches Schutzkonzept vorgeschlagen. Bei der Planung der Schutzmaßnahmen wäre ein gemeinsames Vorgehen der verschiedenen im Wanderfalkenschutz engagierten Gruppen sinnvoll. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00904

FLECKENSTEIN, K.; RIEHM, W.

Waldüberspannung versus Walddurchquerung. Ökologische und landschaftspflegerische Aspekte beim Freileitungsbau.

ANL

Berichte der ANL

15

217-225

1991

10 Abb., 15 Qu.

Freileitung

Landschaftsbild

Landschaftsplanung

Ökologie

Trassierung

Vogelschutz

Wird bei der Trassenoptimierung für Freileitungen eine Leitungsführung durch einen Waldbereich notwendig, so muß zwischen Waldüberspannung und Walddurchquerung entschieden werden. Statt Pauschallösungen, wie sie in einigen Bundesländern vertreten werden, sollte versucht werden, hier zu Einzelfallentscheidungen zu kommen. Es werden die rechtlichen, landschaftsgestalterischen und ökologischen Aspekte beider Möglichkeiten dargestellt. Bei der Waldüberspannung sind Zugvögel durch Stromschlag gefährdet, außerdem wird das Landschaftsbild durch hohe Masten beeinträchtigt (optische Trennwirkung), dagegen ist der Eingriff in den Waldbereich auf den Bereich der Maststandorte begrenzt. Bei der Walddurchquerung kann es, besonders wenn Vögel aus dem Schneisenbereich auffliegen, zu Drahtanflügen kommen. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist bei der Walddurchquerung wegen der geringeren Masthöhe deutlich geringer. Allerdings ist der Flächenverbrauch bei der Walddurchquerung größer. In monostrukturierten Waldflächen kann durch eine Walddurchquerung die ökologische Situation verbessert werden. Die Waldüberspannung kann bei topographischen Situationen mit geringer Fernsicht und bei großen geschlossenen Waldbereichen die günstigere Lösung sein. Die Freileitungstrasse sollte grundsätzlich nicht durch naturnahe Waldbereiche geführt werden. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00905

FLECKENSTEIN, K.; RHIEM, W.

Verfahren zur Bestimmung von Ausgleichsleistungen nach dem Naturschutzgesetz bei der Realisierung von Hochspannungsfertleitungen unterschiedlicher Spannungsebenen.

ANL

Berichte der ANL

15

227-234

1991

7 Abb., 12 Qu.

Ausgleich

Bewertung

Eingriff

Freileitung

Landschaftsbild

Raumordnung

Umweltverträglichkeitsprüfung

Die bestehenden Verfahren zur Beurteilung unterschiedlicher Freileitungsmaßnahmen und zur Ermittlung von Ausgleichs- und Ersatzleistungen nach den Naturschutzgesetzen reichen nicht aus. Die Anforderungen an ein neues Beurteilungsverfahren sind deshalb: Es muß zur Beurteilung von alternativen Trassen und Maßnahmen und zur Ausgleichsermittlung dienen. Es muß die Masthöhe, die Trassenbreite, die Beeinträchtigung durch Leiterseile und den jeweils betroffenen Landschaftsraum berücksichtigen. Es soll die Errichtung möglichst niedriger Freileitungsbauten fördern. Das neue Beurteilungsverfahren ist in folgende Einzelschritte getrennt: Leitungsbewertung, Raumbewertung, Eingriffsbewertung und Ausgleichsermittlung. Masthöhe, Mastbreite und Anzahl der Traversen bilden einen "Leitungsfaktor". Die Raumbewertung erfolgt durch den Raumfaktor, der mit der Sensibilität des Raumes und der zu erwartenden Beeinträchtigung steigt. Bewertet wird die Größe des Eingriffs mit dem sogenannten Eingriffsfaktor, dem Produkt aus Leitungs- und Raumfaktor. Die Festlegung von Ausgleichs- und Ersatzleistungen beruht auf politischen Entscheidungen. Ausgehend von einem Ausgleichshöchstbedarf für einen anzunehmenden Maximaleingriff (380 kV-Vierfachleitung durch Naturschutzgebiet) errechnen sich die Beträge für andere Vorhaben entsprechend deren Verhältnis zum Maximaleingriff. Entscheidungen für eine Leitungszusammenlegung oder Getrenntführung müssen bei der Trassenoptimierung als Fallentscheidung getroffen werden. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00906

SCHREINER, J.; ZWECKL, J.

Die "Ökologische Lehr- und Forschungsstation" der ANL in Laufen-Straß.

ANL

Berichte der ANL

15

235-240

1991

5 Abb.

Bayern

Forschung

Lehre

Naturschutz

Öffentlichkeitsarbeit

Ökologie

Seit 1. Februar 1991 besteht die eigenständige Organisationseinheit "Ökologische Lehr- und Forschungsstation" der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen/Straß. Ihr Aufgabenbereich beinhaltet Information, Aus- und Fortbildung, Forschung und Bereitstellung von fachlichen Entscheidungshilfen. Die ungefähr 15 ha umfassende Ökologische Lehr- und Forschungsstation liegt 3 km nordwestlich von Laufen im Schinderbachtal bei Straß. Das Gelände stellt einen repräsentativen Ausschnitt der Kulturlandschaft des Salzach-Hügellandes dar, mit Grünland (Fettwiesen und -weiden, Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren, Röhrichte), Wäldern (naturnaher Traubenkirschen-Eschenwald, naturferne Fichtenforste) und besonderen Vegetationsstrukturen (Hecken, Bahndamm). Schwerpunkte des Flächen- und Entwicklungskonzeptes für Laufen-Straß sind u.a. Erhaltung und Entwicklung der Grünlandflächen, Untersuchung von Extensivierungs- und Entwässerungsmaßnahmen, Einrichtung eines Feldflorareservates, Forschung und Lehre am Schinderbach (Fließgewässerökologie), Einrichtung eines Demonstrationsobjektes zum Themenbereich Dorfökologie und Erhalt und Entwicklung von Wäldern und Hecken. Eine Fläche soll bei Lehrgängen von den Teilnehmern selbst gestaltet werden. Neben Lehrveranstaltungen für fachkundiges Publikum soll auch die interessierte Bevölkerung über Naturschutz informiert werden. In Laufen/Straß soll anwendungsorientierte sowie langfristige, ökologische Forschung betrieben werden. Mit der Erfassung der ökologischen Grundinfrastruktur wurde begonnen, ein Katalog vordringlich in Straß zu untersuchender Forschungsthemen soll erstellt werden. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00907

DISTER, E.

Situation der Flußauen in der Bundesrepublik Deutschland.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

8-16

1991

5 Abb., 3 Tab., 34 Qu.

Auen

Auen Wald

Deutschland

Fließgewässer

Gewässerausbau

Ein zuverlässiger Überblick über die Situation der Auen in der Bundesrepublik Deutschland ist derzeit nicht möglich. Ein vollständiges, nach gleichen Maßstäben erarbeitetes Inventar der Flußauen liegt nur für den Freistaat Bayern vor. Die Standorte großer zusammenhängender Auegebiete in der Bundesrepublik liegen von Natur aus zum einen am Oberrhein und an der Donau mit ihren rechten Nebenflüssen Iller, Lech, Isar und Inn, zum anderen in Norddeutschland am Niederrhein, an Ems, Weser, Aller und im Abschnitt der Elbe oberhalb des stark salzwasserbeeinflussten Tidebereichs. In der Bundesrepublik Deutschland sind alle größeren Flüsse ausgebaut. Die Flächenverluste in der Aue durch einen solchen Flußausbau werden am Beispiel des Oberrheins dargestellt. Zu weiteren Flächenverlusten kommt es durch Beanspruchung der Auwaldflächen für Siedlungen und Industrie, durch Naßabbau von Kies und Sand und durch die Bewirtschaftungsformen der Forstwirtschaft (Kahlhieb) und der Landwirtschaft (Überführung von Wiesen in Äckern). Die Änderung der flußmorphologischen (weniger Geschiebetrieb, Sohleneintiefung) und hydrologischen Gegebenheiten haben an allen größeren Flüssen der BRD zum Verlust auetypischer Vegetationseinheiten und ihrem Arteninventar geführt. Die wichtigsten Auegebiete an Oberrhein („Rastatter Rheinaue“, „Kühkopf-Knoblauchsaue“, „Lampertheimer Altrhein“), Niederrhein („Xantener Altrhein und Bislicher Insel“) und Elbe („Heuckenlock“ in Hamburg, „Elbholz von Gartow und Pevestorfer Elbwiesen“) werden abschließend kurz beschrieben. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00908

SCHREINER, J.

Die Situation der Flußauen in Bayern.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

17-32

1991

7 Abb., 7 Tab., 15 Qu.

Auen

Auen Wald

Bayern

Eingriffsregelung

Fließgewässer

Gewässerausbau

Naturschutzgebiet

Die Fläche der 25 größten Flußauen in Bayern beträgt etwa 2.250 km<sup>2</sup>. Der Anteil aller Flußauen in Bayern an der Fläche des gesamten Staatsgebietes ist etwas über 4 %. Nach einer groben Übersicht des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz von 1987 sind alle großen Flüsse Bayerns in bezug auf ihre Fließgewässereigenschaften stark verändert. Die Ergebnisse der ökologischen Zustandserfassungen der Lechauen zwischen Landsberg und der Mündung, der Illerauen zwischen Aitrach und der Mündung, der Salzachauen zwischen Freilassing und der Mündung sowie der Donauauen zwischen Ulm und Ingolstadt, zwischen Ingolstadt und Weltenburg und zwischen Regensburg und Pleinting sind zusammengefaßt. Es wird deutlich, daß Bayerns Flußauen in einer rapiden Entwicklung hin zu immer naturferneren Zuständen begriffen sind. Um die noch vorhandenen Flächen zu sichern, werden in Bayern folgende drei Wege beschritten: Ausweisung von Naturschutzgebieten (45 Naturschutzgebiete in bayerischen Flußauen, Stand 31.12.1987), generelle Unterschutzstellung der Feuchtgebiete (in der Novellierung BayNatSchG vom 1.9.1982) und verstärkte Berücksichtigung des Naturschutzes bei wasserwirtschaftlichen Planungen (Eingriffsregelung des BayNatSchG vom 1.9.1982). Diese Maßnahmen reichen jedoch nicht aus, sie müssen durch mehr Naturschutzgebietsausweisungen, naturnahe Flußsanierungen und im Einzelfall sogar durch den Rückbau schädlicher Anlagen ergänzt werden. (Fluhr-Meyer)



DOK-NR: 00909  
LAZOWSKI, W.; LÖFFLER, H.  
Zur Situation der Flußauen in Österreich.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
33-39  
1991  
14 Qu.  
Auen  
Auen Wald  
Fließgewässer  
Gewässerausbau  
Gewässerschutz  
Naturschutzgebiet  
Österreich

In Österreich ist eine bundesweite Darstellung aller natürlichen und naturnahen Fließstrecken und Flußlandschaften derzeit nicht möglich. Die Flußauen in Österreich sind in erster Linie durch den verstärkten Wasserkraftausbau gefährdet. Besonders betroffen davon sind neben der Donau die mittelgroßen Flüsse wie Salzach, Drau, Mur, Inn und andere. Weitere Beeinträchtigungen gehen von wasserbaulichen Maßnahmen, Kiesabbau und Siedlungsausweitungen aus. Der Fließgewässerschutz ist in Österreich Sache der Bundesländer und derzeit in den Naturschutzgesetzen von Vorarlberg, Steiermark, Kärnten und Oberösterreich verankert. Ein Überblick über die Situation der Flußauen in den geographischen Regionen Österreichs wird gegeben. Es werden besprochen: Pannonischer Raum mit Marchfeldkanal, Fischa, Leitha, Schwechat; illyrisches Flach- und Hügelland mit Lafnitz, Raab, Mur, Kainach, Sulm; inneralpine Talböden mit Inn, Lech, Leisach, Mur, Drau, Enns; inneralpine Beckenlandschaften mit Klagenfurter Becken, Rheintal, Rheindelta, Ill; alpiner Raum; Granit- und Gneisplateau mit Thaya, Lainsitz, Maltsch; Alpenvorland mit Traun, Traisen, Schwarza, Ybbs und Erlauf und die Aulandschaften an Donau, March und Thaya. Ökologisch besondere Bedeutung haben die Murauen zwischen Spielberg und Radkersburg, der weitgehend unverbaute Lech, das Rheindelta, die Auegebiete an der Salzach, die Donau-March-Thaya-Auen und die Auegebiete der Donau im Wiener Becken und im oberösterreichischen Marchland. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00910  
SCHNEIDER, E.  
Die Auen im Einzugsgebiet der unteren Donau.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
40-57  
1991  
8 Abb., 64 Qu.  
Auen  
Auen Wald  
Bulgarien  
Donau  
Fließgewässer  
Gewässerausbau  
Naturschutz  
Rumänien  
Wasserkraft

Im Überschwemmungsgebiet der Unteren Donau zwischen Baziasch oberhalb des Donaudurchbruches (Eisernes Tor) und der Mündung ins Schwarze Meer kam es seit Beginn des 20. Jahrhunderts zu erheblichen Verlusten in den Aulandschaften. Der größte Teil des Überschwemmungsgebietes liegt auf rumänischer Seite am linken Donauufer (1.028.000 ha), der bulgarische Anteil am rechten Donauufer ist geringer (80.000 ha). Das 524.000 ha große Donaudelta gehört zu Rumänien und der Moldauischen Sowjetrepublik. Das gesamte Gebiet wird als "danubische Zone der Vegetation" bezeichnet. Die verschiedenen Ausprägungen der Auwaldgesellschaften, der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften und der nach der Trockenlegung entstandenen Grünlandgesellschaften werden beschrieben. Es folgt eine Schilderung der wasserbaulichen Eingriffe an der Unteren Donau. Betteintiefungsarbeiten zur Gewährleistung der Schifffahrt beeinträchtigten das Überschwemmungsgebiet kaum. Folgeschwerer ist die Erschließung neuer Flächen für die Landwirtschaft. 435.000 ha der Gesamtfläche des Überschwemmungsgebietes außerhalb des Deltas oberstrom der Prutmündung wurden bis 1983 trockengelegt. Weitere Eindeichungen werden folgen. Im Bereich der Unteren Donau befinden sich zwei Staustufen, zwei weitere sind geplant. Rumänische Planungen sehen einen Vollausbau der Donau vor. Dies bedeutet eine Verschärfung der Hochwassergefahr, weiteren Verlust naturnaher Auelebensräume, Rückgang des Fischreichtums, Gefährdung der Vogelwelt und zunehmende Gewässerverschmutzung durch die Landwirtschaft. Ein Anliegen aller Donauländer sollte es sein, weiteren Eingriffen entgegenzuwirken. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00911  
PRIPC, B.; RAUS, D.  
Situation der Flußauen in Jugoslawien.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
58-65  
1991  
3 Abb., 1 Tab., 16 Qu.  
Auen  
Auen Wald  
Gewässerausbau  
Jugoslawien  
Pflanzengesellschaft  
Vegetation  
Waldgesellschaft  
Wasserkraft

Die Auwälder Jugoslawiens nehmen ungefähr 350.000 ha ein. Davon sind 250.000 ha der Hartholzaue mit Stieleiche und spitzblättriger Esche und ca. 100.000 ha der Weichholzaue zuzuordnen. In den Hartholzauwäldern Kroatiens, Serbiens, der Vojvodina, Bosniens und Herzegowinas werden drei, in den Weichholzauwäldern Kroatiens, Serbiens, Sloweniens, der Vojvodina, Bosniens und Herzegowinas, Kosovos und Makedoniens 7 verschiedene Waldgesellschaften unterschieden. Die Vegetation der Inseln, Auen und Auen-Wälder der jugoslawischen Donauabschnittes ist von der Dynamik des Flußsystems geprägt. Hauptholzarten sind Weide und Schwarzpappel, daneben kommen auch Weißpappel, Feldesche, Flatterulme und Stieleiche vor. Insgesamt haben sich im jugoslawischen Donaugebiet 7 Paraklimax-Phytozönosen entwickelt. Seit dem 19. Jahrhundert werden die bis dahin weitgehend unberührten Urwald-Auenwälder Jugoslawiens zunehmend vom Menschen beeinflusst. Durch Rodungen nahm die Überschwemmungshäufigkeit zu, was zur Folge hatte, daß in den nunmehr feuchteren Wäldern Slawoniens seit 1870 die Stieleiche statt der vormals dominanten Arten Buche, Weißbuche, Feldahorn und Linde vorherrscht. Mit der Zunahme der Industrialisierung wurde der Landverbrauch größer. Nahezu alle Flüsse Jugoslawiens sind für eine Regulierung oder den Wasserkraftausbau vorgesehen. Gewässer- und Luftverschmutzung werden neben dem Absenken des Grundwasserspiegels als Ursache für das großflächige Stieleichensterben diskutiert. Heute entfallen 20 % der unter Naturschutz stehenden Gebiete auf Auen- und Sumpfkosysteme. Weitere Maßnahmen zum Schutz der Auwälder werden vorgeschlagen. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00912  
KARPATI, I.; KARPATI, V  
Gegenwärtiger Zustand und Schutz der ungarischen Auenwälder.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
66-80  
1991  
9 Abb., 5 Tab., 57 Qu.  
Auen  
Auen Wald  
Bodenkunde  
Naturschutz  
Pflanzengesellschaft  
Ungarn  
Vegetationskunde

Auf der Grundlage zahlreicher Forschungsarbeiten wird ein Gesamtüberblick über die ökologische Situation der ungarischen Auwälder gegeben. Floristisch wird Ungarn in 5 Florengebiete unterteilt. Der bedeutendste Anteil der Auenvegetation liegt in der Tiefebene und im Süd-Transdanubischen-Florengebiet, die Ausdehnung der Auwälder im Transdanubischen und im West-Transdanubischen-Mittelgebirge ist geringer. Geomorphologisch werden folgende Bereiche der Aue unterschieden: Flußbett mit Gerinne (Hauptgerinne, Bereiche des Altarmes), Sandbank, Unterer Neuholozän-Bereich und Oberer Neuholozän-Bereich der Auen. Im Bereich der Flußbetten findet man Pflanzengesellschaften der Klassen Potamogetonetea und Phragmitetea und Röhrichtgesellschaften des Verbandes Phragmition. Die Besiedlung der Sandbänke beginnt mit Pflanzengesellschaften des Nanocyperion gefolgt von den Zweizahnfluren, den Agropyro-Rumicion crispae-Gesellschaften oder dem Rumicion alopecuretum in tieferen Lagen. Typisch für die tieferen Neuholozän-Lagen sind Mandelweiden-, Purpurweiden- und Silberweidengebüsch. Im oberen Neuholozänbereich werden 8 Subassoziationen des Fraxino pannonicae-Ulmetum pannonicum unterschieden. Diese Hartholzauwälder wurden oft in landwirtschaftliche Flächen umgewandelt. Wo dies nicht der Fall war, bildeten sich nach der Rodung der Hartholzauen-Standorte häufig Silberpappelbestände aus. In Ungarn gibt es folgende Auebodenarten: Rohe Alluvialböden (organisches Material 1%), mäßig humushaltige Alluvialböden (organisches Material 1%) und Neigungserölle. Gegenwärtig gibt es in den Auen Ungarns 22 Natur- und Landschaftsschutzgebiete, die Unterschutzstellung weiterer Gebiete ist geplant. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00913

TEREK, J.

Ecological Conditions and Optimum Use of the Flood Area of the East Slovak Lowland in Czechoslovakia.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

81-85

1991

4 Abb., 7 Qu.

Auen

Auen Wald

CSFR

Hydrologie

Landwirtschaft

Wasserbau

Das Ostslowakische Tiefland wurde früher mehrmals jährlich überschwemmt. Zum Hochwasserschutz wurde im 17. Jahrhundert mit einem Dammbauprojekt begonnen, das erst um 1950 beendet wurde. Trotz aller weiteren Anstrengungen (Entwässerungskanäle, Pumpwerke) wird ein Teil des Landes jedes Jahr weiterhin überschwemmt. Dies machte weitere Entwässerungsmaßnahmen notwendig. Das Überschwemmungsgebiet wird in 2 Bereiche unterteilt: den Bereich innerhalb der Dämme und den Bereich außerhalb der Dämme. Durch den Dammbau hat sich die Struktur innerhalb der Dämme beträchtlich geändert: Das Land wurde inzwischen auf natürliche Weise oder künstlich aufgeforstet. Die meisten Flußgebiete waren ursprünglich Hartholzaustandorte. Durch das nach dem Dammbau häufigere Auftreten von Überschwemmungen sind daraus meist Weichholzaunen entstanden. Die entstandenen Auwälder sind für die Tier- und Pflanzenwelt von großer Bedeutung und erhöhen außerdem das Wasserretentionsvermögen. Auf der Basis der LANDEP-Methode (Landscape ecology planning, RUZICKA & MIKLOS, 1982) wurde ein Plan für die optimale Nutzung des Landes außerhalb der Dämme entwickelt. Es wurde ein ausgeklügeltes Be- und Entwässerungssystem aus kleinen Teichen und Verbindungskanälen entwickelt. Der Energieverbrauch dieses Systems ist gering, da für den Abfluß möglichst das natürliche Gefälle des Geländes ausgenutzt wird und nur im Notfall Pumpen eingesetzt werden. Durch die vielen Teiche wird das Retentionsvermögen erhöht. Das System ermöglicht es, den Wasserhaushalt so ausgeglichen zu gestalten, daß Landwirtschaft in diesem Gebiet möglich wird. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00914

JERRENTROP, H.; LÖSING, J.

Situation der Flußauen in Griechenland.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

86-92

1991

1 Abb., 1 Tab., 26 Qu.

Auen

Auen Wald

Gefährdung

Gewässerausbau

Griechenland

Naturschutz

Wasserkraft

Die Flußlandschaften Griechenlands sind von einer häufigen Änderung der hydrologischen Parameter geprägt. In den Auen der collinen mediterranen und submediterranen Stufe bis 600 m Höhe herrscht die konkurrenzstarke Platane vor. Die dort auf Pionierstandorte beschränkten Weidenbüsche (*Salix alba*, *Salix purpurea*) kennzeichnen in höheren Lagen die Auen (Ausfall der frostempfindlichen Platane). In der planaren, mediterranen Stufe kommt es in breiten Hochwasserbetten mit sandigen und gröberen Sedimenten zur Ausbildung des Nerio-Platanetum orientalis Kárpáti 62 mit *Nerium oleander*. In den Deltan sowie in der thessalischen und mazedonischen Ebene existieren alle charakteristischen Vegetationstypen einer ostmediterranen Flußaue nebeneinander. Typisch für den Mündungsbereich aller Flüsse sind die Tamariskengebüsche. Die Fauna der griechischen Auen ist sehr reich an seltenen Insekten-, Amphibien-, Reptilien- und Vogelarten. Die Auwälder Griechenlands sind sehr gefährdet durch Staudammbauten, Flußregulierungen, Grundwasser- und sommerliche Flußwasserentnahmen, Grundwasserabsenkungen, erhöhte Sedimentfracht (Erosion in den Bergen), Gewässerverschmutzung, fortschreitende Landnahme für Land- und Forstwirtschaft, Beweidungsdruck, illegalen Holzschlag und Jagd. In einer Tabelle wird ein Überblick über die Art der Eingriffe an den Flüssen Griechenlands gegeben. Schutzmaßnahmen für die extrem gefährdeten griechischen Auen sind dringend notwendig. Dazu ist die Schaffung einer durchsetzungskräftigen Naturschutz-Infrastruktur mit Verbänden, Fachbehörden und naturschutzfachlichen Programmen absolut erforderlich. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00915

KLIMO, E.; VASICEK, F.

Cycling of Elements and Some Ecological Effects of Water Management Measures in the Region of Floodplain Forests of Southern Moravia.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

93-100

1991

1 Abb., 14 Tab.

Auen

Auen Wald

Boden

CSFR

Gewässerausbau

Hydrologie

Ökologie

Die interdisziplinären Untersuchungen im Auwaldökosystem von Süd-Moravien (Tschechoslowakei) sollen die ökologischen Veränderungen durch den Ausbau der Flüsse Dyje und Morava dokumentieren. Die vielfältigen Ausbaumaßnahmen ermöglichen eine verstärkte landwirtschaftliche Nutzung des früher häufig überschwemmten Gebietes. Umfangreiche Untersuchungsergebnisse im Zeitraum von 1970 - 1982 zeigen die Veränderungen im Wasserhaushalt, der Bodenbildung, der Bodenzusammensetzung, im Nährstoffhaushalt des Ökosystems und in der Zusammensetzung der Biozönose. Seit dem Ausbau ist das Klima insgesamt trockener und wärmer geworden. Der Grundwasserspiegel wurde abgesenkt und die Perioden mit hohen Grundwasserständen wurden kürzer. Der nährstoffreiche, lehmhaltige Boden ist in den oberen Horizonten durch eine hohe Kationenaustauschkapazität gekennzeichnet. Durch die zunehmende Intensivierung hat der Nährstoffeintrag aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zugenommen. Trotz des Ausbleibens der Überschwemmungen ist das Ökosystem immer noch durch einen hohen Umsatz an Nährstoffen, besonders Stickstoff, gekennzeichnet. Der Gehalt an Nährstoffen, der in den Pflanzen gespeichert wird, ist ähnlich hoch wie in den tropischen Wäldern. Die Meßergebnisse zum Gehalt an Nährstoffen in der Baum-, Strauch- und Krautschicht sowie im Boden sind tabellarisch aufgeführt. Die Krautschicht reagierte am stärksten auf die Veränderungen: Ihre Biomasse nahm um 60 - 70% ab. Die Transpiration der Bäume wurde nach der Regulation insgesamt geringer. In der Fauna kam es vor allem bei Kleinsäugern und Insekten zu Verlusten unter den feuchtigkeitsliebenden Arten. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00916

VYSCOT, M.

Floodplain Forest Ecosystem in South Moravia.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

101-104

1991

29 Qu.

Auen Wald

CSFR

Dauerbeobachtung

Feuchtgebiet

Forschung

Forstwirtschaft

Gewässerausbau

Hochwasser

Seit 1949 werden in "Lednický luh", einem regelmäßig überschwemmten Auwald-Gebiet in Süd-Moravien (Tschechoslowakei), ökologische Untersuchungen durchgeführt. 1968 wurde dieses einzigartige Gebiet für das "International Biological Programme" (IBP) ausgewählt. Das 275 ha umfassende Areal liegt zwischen dem Haupt- und einem Seitenarm des Flusses Dyje. Das Gebiet besteht in den Senken aus Sümpfen, Tümpeln und Altwasserarmen; wo das Gelände leicht geneigt ist, findet man eingestreut Wiesen und Felder. Neben der vorherrschenden Eiche (*Quercus robur*) kommen in den Auwäldern u.a. Esche, Silber- und Schwarz-Pappel sowie Erlen und Weiden vor. Das Gebiet ist sowohl aus der Sicht des Naturschutzes als auch der Forstwirtschaft von hohem Wert. Am Anfang des Jahrhunderts wurde im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen ein die beiden Flußarme verbindendes Kanalsystem gebaut. Dieses alte Kanalsystem wurde vor kurzem wieder erneuert und durch weitere groß angelegte Ausbaumaßnahmen ergänzt, um die forstwirtschaftlichen Schäden bei Überschwemmungen zu minimieren. Im Rahmen von interdisziplinären Forschungsprojekten werden in "Lednický luh" Langzeituntersuchungen zur Entwicklung und Reproduktion von Auwäldern unter verschiedensten ökologischen Bedingungen und Bewirtschaftungsformen durchgeführt. Der lange Forschungszeitraum ermöglichte es, sowohl extreme Überschwemmungen als auch extreme Trockenperioden zu dokumentieren. In weiteren Projekten werden die Veränderungen der ökologischen Rahmenbedingungen des in weiten Teilen schon fertiggestellten Meliorationsprojektes untersucht werden. (Fluhr-Meyer)



DOK-NR: 00917

PATOU, G.; ROUX, A.L.; BRAVARD, J.P.;  
RICHARDOT-COULET, M.

Zu einer ökologischen Bewirtschaftung der Fluß-  
auen der französischen Ober-Rhone: Beiträge  
der Forschung.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

105-114

1991

4 Abb., 18 Qu.

Auen

Auen Wald

Bewirtschaftung

Fließgewässer

Frankreich

Gewässerausbau

Rhone

Wasserwirtschaft

Die Ergebnisse von ökologischen Untersuchungen zur Funktionsweise von Auenökosystemen am Oberlauf der Rhone werden vorgestellt. Die Ergebnisse führten zur Entwicklung eines Bewirtschaftungskonzeptes, das als Grundlage für die ökologische Bewirtschaftung anderer großer Flußsysteme dienen soll. Die Flußlandschaft der Oberen Rhone wurde seit dem im 19. Jahrhundert begonnenen Deichbau zunehmend von wasserbaulichen Maßnahmen geprägt, die Rhone wurde verstärkt für die Wasserkraftnutzung ausgebaut. Die traditionellen landwirtschaftlichen Nutzungsformen wurden aufgegeben. All dies führte u.a. zu Absinken des Grundwasserspiegels, Verkürzung bzw. Ausfall der Überschwemmungsphasen, geringeren Pegelschwankungen und Verlust der Flußdynamik. Die Folge ist, daß alle Ökosysteme der Ober-Rhone-Ebene mit Ausnahme des Hauptlaufes sich in einer Entwicklung hin zu terrestrischen Ökosystemen befinden, die immer unabhängiger vom Fließgewässer werden. Diese Entwicklung wird am Beispiel der Auwälder, der Moore, und der verschiedenen Gewässertypen (Altwässer, durch Wasserkraftanlagen verkürzte Abschnitte, kanalisierte Abschnitte) im Oberen Rhonetal beschrieben. Für die verschiedenen Ökosysteme der Rhone werden Beispiele für die Bewirtschaftung gegeben. Für die Bewirtschaftung von Gewässern werden aufgrund der Forschungsergebnisse folgende Prinzipien formuliert: Erhalt von Reliktökosystemen mit hoher Stabilität, Verlangsamung des Entwicklungsprozesses von Ökosystemen, die sich in schneller Entwicklung befinden, und Erhalt von auwaldtypischen Sukzessionen dort, wo dies möglich ist. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00918

DISTER, E.

Folgen des Oberrheinausbaus und Möglichkeit  
der Auen-Renaturierung.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

4/91

115-123

1991

5 Abb., 21 Qu.

Auen

Auen Wald

Fließgewässer

Gewässerausbau

Ökologie

Rhein

Die erhöhte Hochwassergefahr am Oberrhein macht eine vierte Phase des Oberrheinausbaues notwendig. Die Ursachen für das erneute häufige Auftreten von Hochwässern liegen im bisher erfolgten Ausbau, der den Retentionsraum stark reduzierte und die Hochwasserwelle des Rheins so beschleunigte, daß sie nun zeitgleich mit dem Hochwasser der Nebenflüsse eintrifft. Das bisherige Konzept für den weiteren Oberrheinausbau der Hochwasserstudienkommission der anliegenden Bundesländer und Frankreichs kann nach Meinung des Verfassers aus ökologischer Sicht nicht akzeptiert werden. Es wird ein neues Konzept vorgeschlagen, das aus folgenden drei Bausteinen besteht: 1. bereits einsatzfähige Anlagen des alten Konzeptes (Kulturwehre, Sonderbetrieb der Rheinkraftwerke); 2. Fließpolder (oder vergleichbare Anlagen) mit Schwerpunkt am südlichen, modern ausgebauten Oberrhein; 3. Renaturierung der Altaue unterhalb der modernen Ausbaustrecke. Die Grundsätze dieses Konzeptes sind, möglichst viel Fläche in Anspruch zu nehmen und diese möglichst häufig zu überfluten, dabei aber möglichst nicht das Maximum an Volumen pro Fläche unterzubringen, um dadurch nicht zu hohe Wasserstände zu erzielen. Neben der Erhöhung des Retentionsraumes sind die Vorteile der vorgeschlagenen Variante: Schaffung dauerhaft existenzfähiger Lebensgemeinschaften, Dämpfung aller, nicht nur der extremen Hochwässer, völliger oder teilweiser Verzicht auf die sehr aufwendige Hochwassersteuerung, Steigerung der Selbstreinigung, Erhöhung der Infiltrationsoberfläche, Erhöhung der Artenzahl und Ausbildung von Biotopvernetzungsstrukturen. (Fluhr-Meyer)

DOK-Nr.: 00919  
WÖSENDORFER, H.  
Regeneration geschädigter Flußauen an der  
österreichischen Donau.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
124-130  
1991  
3 Abb., 1 Tab., 31 Qu.  
Auen  
Donau  
Fließgewässer  
Gewässerausbau  
Ökologieschaden  
Österreich  
Staustufe  
Wasserkraft

Die Aulandschaft im Bereich des österreichischen Donauabschnittes wurde im Laufe ihrer historischen Entwicklung (Urlandschaft, alte Stromlandschaft, Staustufen-Kette) zunehmend ökologisch entwertet. Für die "Regeneration geschädigter Flußauen" werden drei Handlungsalternativen beschrieben: a) Erhaltung der Fließstrecken und Verbesserung der Auendynamik, b) ökotechnische und landschaftsplanerische Bearbeitung beim Neubau von Flußkraftwerken, c) Verbesserung landschaftsökologischer Gegebenheiten an bestehenden Stauräumen. Der Erhalt der Fließstrecke kommt an folgenden österreichischen Donauabschnitten in Frage: Abschnitt zwischen Krems und Dürnstein in der Wachau, in Wien der Abschnitt zwischen dem Kraftwerk Greifenstein und dem östlichen Ende der Stadt und die Donauauen zwischen Wien und der Staatsgrenze. Für den letztgenannten Abschnitt fordern die Naturschutzorganisationen Österreichs die Realisierung eines Nationalparks. Die wesentlichen Punkte bei einer ökotechnischen und landschaftsplanerischen Bearbeitung für den Neubau von Flußkraftwerken werden am Beispiel des "Gießgang-Konzeptes" der Österreichischen Donaukraftwerke AG entlang des Stauraumes Greifenstein erläutert. Insgesamt sind solche Maßnahmen aus der Sicht des Naturschutzes negativ zu beurteilen, wenn ein Fließstreckenerhalt möglich ist. Landschaftsökologische Verbesserungen sind auf etwa 3/4 der Länge des österreichischen Donauabschnittes möglich. Aus naturschutzpolitischer Sicht handelt es sich hierbei um den Bau von Sekundärbiotopen, denen keine Bedeutung für den Auenschutz zukommt. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00920  
LANG, O.  
Regeneration der "Sanderflur Ova da Bernina"  
(Gemeinde Pontresina im Oberengadin, Kt.  
Graubünden CH).  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
131-142  
1991  
7 Abb.  
Alpen  
Auen  
Fließgewässer  
Gewässerökologie  
Gewässerpflege  
Landschaftsplanung  
Renaturierung  
Schweiz

Die Wildflußlandschaft der ehemaligen Sanderflur Ova da Bernina (Gemeinde Pontresina, Schweiz) wurde durch den Rohstoffabbau (Kies) von 1959-1983 und die flächenmäßige Beanspruchung durch Erholungseinrichtungen (Campingplatz, Wanderwege) wesentlich verändert. Aufgrund des auslaufenden Konzessionsvertrages für den Rohstoffabbau ließen der Gemeinderat Pontresina und die Montebello AG (Kieswerk) einen Landschaftsentwicklungsplan für die Wildflußlandschaft ausarbeiten. Bei der interdisziplinären Planung stand die naturnahe Wiederherstellung der dynamischen Wildflußlandschaft im Vordergrund. Die Zustandserfassung zur Flußmorphologie, zum Wasserbau, zur Landschafts- und Gewässerökologie ergaben, daß der Landschaftsraum das Potential für einen solchen Renaturierungsprozeß hat. Das Gebiet besitzt ein reiches und zum Teil noch ungestörtes Artenpotential, so daß eine natürliche Regeneration möglich ist. Allerdings kann nicht die gesamte Sanderflur in den Naturzustand zurückgeführt werden. Die Maßnahmen zur Sanierung und Renaturierung des Gebietes werden ausführlich beschrieben. Aufgrund der großen Regenerationsfähigkeit des Gebietes wurde ein Konzept entwickelt, das trotz Renaturierungsmaßnahmen mit Einschränkungen die Weiterführung der bestehenden Nutzungen erlaubt. Ein weiterer kontrollierter Rohstoffabbau im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen bedeutet in dieser Schotterflur eine Verbesserung der Situation. Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen kann eine weitsichtige Entwicklung des Landschaftsraumes im Sinne der naturnahen Landschafts- und Gewässerpflege erfolgen. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00921  
MÜHLINGHAUS, R.  
Konzepte der Raumplanung zur Erhaltung und  
Entwicklung von Flußauen.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
143-149  
1991  
2 Üb.  
Auen  
Deutschland  
Raumplanung  
Rhein

Konzepte der Raumplanung von Flußauen müs-  
sen neben Erhalt und Entwicklung die Sanierung  
der vom Gesamtsystem "Gewässer" abgetrenn-  
ten Auen zum Ziel haben. Dabei gilt es das ge-  
samte Wirkungs- und Funktionsgefüge des Ge-  
wässers zu berücksichtigen. Bis jetzt fehlt ein lan-  
desweit gültiges Gesamtkonzept für die Entwick-  
lung von Talauen. In den bundesdeutschen Ge-  
setzen und raumplanerischen Planwerken taucht  
mit Ausnahme Hessens der Begriff "Aue" sehr  
selten auf und findet nur für die rezente Aue Ver-  
wendung. Für zukünftige raumplanerische Kon-  
zepte wird der Begriff der heutigen potentiellen  
natürlichen Aue (hpnA) vorgeschlagen. Darunter  
wird das Gebiet verstanden, das aufgrund der  
Morphologie und der gegenwärtigen Abflußver-  
hältnisse vom Gewässer beeinflusst würde, wenn  
alle Regulierungs- und Schutzmaßnahmen entfielen.  
Im bisher in seiner Art einzigen „Raumnut-  
zungskonzept für die Rheinniederung von Iffez-  
heim bis zur Mainmündung“ befaßt sich eine Ar-  
beitsgruppe aus drei Bundesländern mit den viel-  
fältigen von den Auen zu erbringenden Funktio-  
nen und formuliert raumplanerische Entwick-  
lungsziele. Dies geschieht dadurch, daß die Zu-  
sammenhänge zwischen vorhandenen Potentia-  
len (Leistungsvermögen) und den verschiedenen  
Funktionen und Nutzungsansprüchen aufgezeigt  
werden. Raumplanerische Entwicklungsziele  
sind u.a. Hochwasserschutz, Wasserversorgung,  
Erholung sowie Natur- und Landschaftsschutz.  
Die Durchsetzung raumplanerischer Ziele erfor-  
dert einen entschiedenen Einsatz inhaltlicher wie  
auch finanzieller Art bei allen Beteiligten. (Fluhr-  
Meyer)

DOK-NR: 00922  
OVERMARS, W.; VERA, F.; BRUIN DE, D.;  
HAMHUIS, D.; NIEUWENHUIJZE V., L.;  
SIJMONS, D.  
Raumplanungskonzept zur Erhaltung und Ent-  
wicklung von Flußauen. Der Planungsentwurf  
"Ooievaar"  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
4/91  
150-156  
1991  
Auen  
Auen Wald  
Fließgewässer  
Landwirtschaft  
Niederlande  
Raumplanung

Die Flußgebiete der Niederlande sind im Begriff,  
ihre von der Natur vorgegebene Dreiteilung in  
Überschwemmungsräume, Uferwälle und tiefer-  
gelegene Bereiche zu verlieren. Dies war der Aus-  
gangspunkt für die Entwicklung des Planungsent-  
wurfs „Ooievaar“ (Storch), einem Raumpla-  
nungskonzept zur Erhaltung und Entwicklung  
von Flußauen. Um die Entwicklungsmöglichkei-  
ten von Flußgebieten abzuschätzen, wurde als  
Referenz das Bild eines natürlichen Flußsystems  
dem heutigen Zustand gegenübergestellt. In den  
Niederlanden sind die Auwälder der Flußland-  
schaften seit Beginn des 18. Jahrhunderts zuneh-  
mend verschwunden. Neuerdings zeigt sich je-  
doch, daß sich entlang der großen niederländi-  
schen Flüsse, dort wo der Kulturdruck nachläßt  
oder wegfällt, im Außendeichgebiet wieder spon-  
tan Auwald ansiedelt. Die im Plan "Ooievaar"  
gewählte Entwicklungsstrategie nutzt diese natür-  
lichen, vom Fluß selbst angebotenen Potenzen. An  
geeigneten Stellen und im richtigen Verhältnis  
sollen die vier Bestandteile des Systems zusam-  
mengebracht werden: Auenwald, offene Wasser-  
flächen, Sümpfe und Grasland. Außerhalb der  
Deiche sollen flußeigene, natürliche Prozesse das  
Geschehen bestimmen, innerhalb der Deiche soll  
die Entwicklung von einer weitergehenden land-  
wirtschaftlichen Optimierung geleitet werden.  
Die Kernpunkte des Planes „Ooievaar“ sind des-  
halb: Intensivierung der Landwirtschaft in den  
tieferliegenden, hochwassersicheren Bereichen,  
Entwicklung von Naturgebieten in den Über-  
schwemmungsräumen und Erhaltung der beste-  
henden Mischnutzung auf den Uferwällen zwi-  
schen den tieferliegenden Bereichen und den Flu-  
bauen. (Fluhr-Meyer)

DOK-NR: 00923

HELD, M.

Ökologische Krise und Schöpfungsverantwortung - Die Herausforderungen sind weitreichend.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

7-10

1991

10 Qu.

Kirche

Ökologiekrise

Schöpfung

Theologie

Umweltzerstörung

Die Zerstörung der Umwelt durch unser Wirtschaften und unseren Lebensstil hat inzwischen globale Ausmaße angenommen und eine ökologische Krise heraufbeschworen. Diese Herausforderung an die gesamte Menschheit erfordert insbesondere Antworten und Handeln der Kirche. Die Verantwortung für die Schöpfung darf dabei nicht als zusätzliches kirchliches Betätigungsfeld betrachtet werden, sondern betrifft den Kern unseres Glaubens, nämlich die uns von Gott geschenkte Schöpfung. Ein Umdenken weg vom Materialismus und Konsumdenken hin zu einem ökologisch verträglichen Lebensstil ist notwendig, ebenso ein Umbau der marktwirtschaftlich verfaßten Industriestaaten in Richtung einer ökologisch überlebensfähigen Wirtschaft. Christliches Engagement für die Bewahrung der Schöpfung erfordert eine theologische Reflexion. Für die kirchlichen Initiativen zur Vermeidung von Umweltbelastung gibt es eine Vielzahl von Beispielen. Aus der Freude über die Vielfalt der noch existierenden Schöpfung kann Kraft für entschlossenes Handeln erwachsen. Menschliches Handeln muß die Erhaltung der natürlichen Evolution auf der Erde zum Grundprinzip machen. (Jehle)

DOK-NR: 00924

BOCKLET, P.

Die Kirche als Anwalt der Schöpfung.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

11-16

1991

17 Qu.

Industrie

Kirche

Ökologiekrise

Schöpfung

Technik

Theologie

Seitdem Anfang der 70er Jahre die herannahende Umweltkrise definiert wurde, standen die jüdisch-christliche Tradition und mit ihr die Kirche im Kreuzfeuer der Kritik der Publizistik, die ihnen einen scheinbar durch den Schöpfungsbericht legitimierten hemmungslosen Umgang mit der Mitschöpfung vorwarf. Die gegenwärtige ökologische Krise ist vor allem die Folge des industriellen Fortschritts, der nicht zuletzt durch ein einseitiges wissenschaftlich-technisches Weltbild geprägt wurde, gegen das die Kirche seit langer Zeit als Mahner aufgetreten ist. Das Eintreten der Kirche für die Mitschöpfung hat eine lange Tradition, und sie versteht ihren Auftrag heute mehr denn je, als Anwalt der Schöpfung in Verantwortung zu treten. Dabei kann es nicht darum gehen, Aufgaben der Politik, Wissenschaft oder Technik zu übernehmen, sondern ihre Aufgabe besteht darin, eine entsprechende Bewußtseinsbildung und Sensibilisierung für die Schöpfung zu erzeugen. Ihr Eintreten für den Schutz der Schöpfung hat sie deutlich bei der Novellierung des Tierschutzgesetzes bzw. mit ihren Vorschlägen für die Staatszielbestimmung „Umweltschutz“ gezeigt. In vielen Diözesen und Gemeinden gibt es Umweltbeauftragte und haben sich Umweltgruppen etabliert, die auch in kleinen praktischen Schritten ihren Beitrag zur Wahrnehmung der Schöpfungsverantwortung leisten. (Jehle)



DOK-NR: 00925  
GLÜCK, A.  
Naturschutz: Auftrag für Kirche und Staat.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
17-20  
1991  
Ethik  
Naturschutz  
Ökologiekrise  
Umweltbewußtsein  
Umweltpolitik  
Umweltschutz

Die Auswirkungen des Menschen auf Natur und Umwelt haben heute Ausmaße angenommen, die ein verantwortungsvolles Handeln aller erfordern. Umweltschutz liegt im vordringlichsten Interesse des Menschen: im Interesse langfristiger Nutzung der natürlichen Ressourcen, zum Erhalt eines Mediums der Erholung, als Solidaritätsverpflichtung gegenüber der Dritten Welt und aus Verantwortung gegenüber kommenden Generationen. Aus christlicher Sicht steht der Mensch in Verantwortung für die Natur gegenüber ihrem Schöpfer. Der Schöpfungsauftrag ist deutlich: die Welt zu gestalten und zu erhalten. In seinem Welt- und Umweltverständnis ist der Schöpfungsbericht zeitlos gültig, modern und ökologisch zugleich. Der Kirche fällt hierbei die Aufgabe zu, den Rang und die Verantwortung des Menschen in der Welt und für die Welt aus christlicher Sicht zu definieren und die ethischen Grundlagen und normativen Werte menschlichen Handelns weiterzuentwickeln. Staatliche Naturschutzpolitik benötigt eine Umweltethik, ökologisches Handeln und die Bereitschaft, Naturschutz auch als kulturelle Aufgabe zu begreifen. Vorrangige Ziele sind dabei der Aufbau eines Biotopverbundsystems, die Extensivierung der Landwirtschaft, sowie die Nutzung der Natur möglichst umweltschonend zu gestalten. (Jehle)

DOK-NR: 00926  
RUCKDESCHEL, W  
Erwartungen und Anfragen des Naturschutzes - aus der Sicht des amtlichen Naturschutzes.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
21-26  
1991  
12 Qu., 1 Anh.  
Kirche  
Landschaftspflege  
Landwirtschaft  
Naturschutz  
Umweltverträglichkeit

Ein erfolgreicher Umwelt- und Naturschutz kann nicht allein durch gesetzliche Regelungen oder durch den amtlichen Naturschutz gewährleistet werden, sondern bedarf eines neuen Verantwortungsbewußtseins der Bevölkerung für die Natur. Die Kirche kann mit ihrer ethischen Autorität und ihrer gewichtigen Stimme einen großen Beitrag bei der Meinungs- und Gewissensbildung leisten. Daneben hat sie als Eigentümerin von Gebäuden, Fluren und Wäldern die Möglichkeit, naturschützerische Ziele in die Tat umzusetzen. Landwirtschaftlich genutzte Grundstücke sollten unter ökologischen Gesichtspunkten bewirtschaftet werden. Die Kirche sollte darauf dringen, daß Pächter an staatlichen Naturschutzprogrammen, wie Randstreifenprogramm oder Flächenextensivierung, teilnehmen und gegebenenfalls auch verminderte Pachteinnahmen in Kauf nehmen. Ähnliche Prinzipien sollten auch in der Forstwirtschaft eingehalten werden. Friedhöfe und Gebäude in kirchlicher Verwaltung sollten ebenfalls unter naturschützerischen und ökologischen Aspekten gepflegt bzw. angelegt werden. Die Verantwortung der Kirche für den Mitmenschen ließe sich so durch das Eintreten für die in ihrer Existenz bedrohten Mitgeschöpfe erweitern. (Jehle)

DOK-NR: 00927

OESER, K.

Bewahrung der Schöpfung: Möglichkeiten der Kirche.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

27-31

1991

Kernenergie

Kirche

Ökologiekrise

Schöpfung

Umwelt

Manche der aus den 60er Jahren stammenden Vorhersagen und Warnungen vor einer ökologischen Krise sind längst von der Wirklichkeit eingeholt worden. Manche Autoren stempelten das Christentum mit seinen anthropozentrischen Inhalten zum Hauptschuldigen an der Zerstörung der Umwelt. In der Umweltdiskussion der Bundesrepublik haben in den 70er Jahren zunehmend auch die Kirchen das Wort ergriffen, wie sich durch die Stellungnahmen der evangelischen Kirche zur Nutzung der Kernenergie (Brokdorf, Wyhl, Tschernobyl) belegen läßt. Die Verantwortung für die Schöpfung wird durch die Kirche wahrgenommen: durch Umweltbeauftragte der Landeskirchen, in Kooperationen und interdisziplinären Gremien der evangelischen Akademien und anderer kirchlicher Institutionen sowie in vielen Basisgruppen und Initiativen. Die Kirche kann sich nicht den Problemen und Gefahren bezüglich der Umweltzerstörung verschließen, andererseits ist auch jeglicher Aktionismus fehl am Platze. Gefordert ist vielmehr eine praktizierte kirchliche Umweltverantwortung mit einem noch stärkeren inhaltlichen, personellen und finanziellen Einsatz entsprechend den Dimensionen der Umweltgefährdung. (Jehle)

DOK-NR: 00928

DOBMEIER, G.

Bewahrung der Schöpfung Möglichkeiten der Kirchen.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

32-34

1991

Ethik

Kirche

Naturgut

Schöpfung

Der Auftrag der Kirche zur Bewahrung der Schöpfung wird in acht Thesen dargestellt: 1) Er wird geleitet von der unbedingten und unverkürzten Sorge für das Leben und schließt alle natürlichen Ressourcen mit ein. 2) Er hat den ganzen Menschen im Blick, mit allen cognitiven und affektiven Eigenschaften, seinen Ängsten und Sorgen. 3) Er hat eine ganzheitliche Sicht von der Schöpfung zur Grundlage und sieht den Platz des Menschen in der Schöpfung und nicht über der Schöpfung. 4) Er bedeutet Antwort geben auf die Frage nach dem "Warum" der Schöpfungsverantwortung. 5.) Er steht im Zentrum aller seelsorglichen Bemühungen und ist nicht nur ein Anhängsel. Er wird sichtbar in der Liturgie, in der Verkündigung und in der Diakonie. 6) Er bedeutet Vermittlung und Hoffnung für die resignierenden Menschen und deren Ängste und setzt schöpferische Kräfte zu ihrer Überwindung frei. 7) Er beinhaltet den Dienst der Vermittlung und Versöhnung zwischen auseinanderdriftenden gesellschaftlichen Strömungen. 8) Er ist ein prophetischer Auftrag, die Situation der Umwelt richtig zu erkennen und Perspektiven aufzuzeigen. (Jehle)

DOK-NR: 00929  
DAECKE, S. M.  
Natur und Schöpfung – Überlegungen zu einer  
ökologischen Theologie der Natur.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
35-44  
1991  
22 Qu.  
Ethik  
Natur  
Naturverständnis  
Ökologiekrise  
Theologie

Die Anthropozentrik des christlichen Schöpfungsglaubens hat ihre Wurzeln in alt- und neutestamentarischen Schriften. Nachdem die Rolle des Menschen durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse (Kopernikus, Darwin, Freud) eine Relativierung erfuhr, wurden kerygmatische, existenziale und politische Schöpfungstheologien entwickelt, um die Rolle des „Menschen im Mittelpunkt“ zu retten. Aus der Anthropozentrik des christlichen Glaubens wurde von anderer Seite die Anklage laut, daß sie zu Naturverachtung und -ausbeutung verleite und daher Mitschuld an der ökologischen Krise trage. Auch aus einem anthropozentrischen Schöpfungsverständnis heraus läßt sich die Rolle des Menschen als Bewahrer der Schöpfung definieren: Als Statthalter und Haushalter Gottes übernimmt er die Verantwortung für Gottes Schöpfung aus Gottes Hand. Dabei steht der Schutz der Lebensgrundlagen des Menschen im Vordergrund. Diese Begründung einer christlichen Umweltethik erfährt ihre Beschränkung dort, wo es im Falle einer Güterabwägung immer zu einem Vorrang des Menschen vor der Natur kommen wird. Ihr läßt sich eine theozentrische Auffassung der Schöpfung entgegenstellen, die den Schutz der außermenschlichen Umwelt um ihrer selbst willen fordert und zuläßt. Sie versteht die Schöpfung als ein von Gott geheiligtes Gut, das es zu bewahren und zu erhalten gilt. In ihr ist die Herrschaft über die Natur kein Recht, sondern eine von Gott gewährte Gnade. (Jehle)

DOK-NR: 00930  
SCHMIEDEHAUSEN, H.  
Wahrnehmung des Elementaren.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
45-50  
1991  
1 Qu.  
Ethik  
Industriegesellschaft  
Kirche  
Luftverunreinigung  
Naturerlebnis  
Ökologiekrise  
Umwelt

Die gegenwärtige ökologische Krise ist in erster Linie eine Krise unserer Wahrnehmung der elementaren Dinge des Lebens und der Schöpfung. In der technisierten Industriegesellschaft ist der Blick für das Einfache und Wahre verlorengegangen, eine Rückbesinnung auf die wesentlichen Elemente unseres Seins ist notwendig. Diese Elemente wurden bereits von den Naturphilosophen definiert. Es sind dies: Feuer, Luft, Wasser und Erde. Feuer, d.h. Energie, und die anderen Elemente sind unsere Lebensgrundlagen. Es sind jene Grundlagen, die heute am stärksten bedroht sind. Die Bezüge der Heiligen Schrift auf diese sind vielfältig. Ein Anliegen der Kirche muß es sein, diese Elemente wieder in den Mittelpunkt unseres Empfindens zu rücken, sie unmittelbar erlebbar zu machen, und den Blick für sie zu schärfen. Hierfür gibt es viele praktische Gelegenheiten, z.B. Wasser bei einer Taufe oder Ähren (Erde) beim Erntedankfest. (Jehle)

DOK-NR: 00931  
ATSMA, E.  
Ökologie in Kirchengemeinden – Vom Reden  
zum Tun.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
51-52  
1991  
Kirche  
Ökologie  
Umwelt  
Umweltschutz  
Umweltverträglichkeit

Die Bemühungen und Erfahrungen der badischen Landeskirche, ökologisches Denken unmittelbar in die kirchliche Praxis umzusetzen, beruhen auf dem Projekt „Frieden mit der Schöpfung – ökologische Bestandsaufnahme“. Ausgehend von Initiativen umweltbewußter Mitglieder und der Gründung eines Umweltbeirats wurde zunächst ein Handlungsleitfaden für die Gemeinden erstellt. Nach einer Testphase mit 13 Gemeinden im Jahre 1985 schlossen sich bis heute etwa 200 Gemeinden an. Als Schwerpunkt des Projektes wurden sämtliche umweltrelevanten Bereiche der Kirche (z.B. Gebäude, Energie, Müll, Küchenbetrieb oder Außenanlagen) auf ihre Umweltverträglichkeit überprüft und entsprechende Maßnahmen ergriffen. Die Durchführung erforderte bei vernünftiger Arbeitsteilung einen nur geringen Zeitaufwand der Gruppenmitglieder. Das Gelingen war vom Engagement der jeweiligen Projektgruppe abhängig, beste Erfolge konnten in selbständigen Kirchengemeinden mittlerer Städte erzielt werden. Die Information der Gemeindeglieder per Gemeindebrief ist sinnvoll, da so ökologisches Handeln zu einer gemeinsamen Aufgabe in der Kirchengemeinde werden kann. (Jehle)

DOK-NR: 00932  
HÜBNER, K.  
Kirche und Naturschutz – Kooperationsfelder  
und -formen (aus der Sicht des LBV).  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
53-59  
1991  
Artenschutz  
Ethik  
Naturschutz  
Naturschutzpolitik  
Umwelterziehung

Die dramatische Verschlechterung des gesamten Lebensraumes erfordert konsequentes und konkretes Handeln zum Schutz der bedrohten Natur. Aus der Sicht des Landesbundes für Vogelschutz (LBV) existieren eine Reihe von Möglichkeiten der Kooperation mit den Kirchen. Dies betrifft den klassischen Arten- und Biotopschutz, den Bereich der Naturschutzpolitik und die Bewußtseinsbildung durch Umwelterziehung. 1) Konkrete Maßnahmen wären die Erhaltung von Lebensräumen in kirchlichen Gebäuden oder deren Umgebung, Naturschutz auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Kirchenbesitz und eine naturnahe Forstwirtschaft. Vertreter der Naturschutzverbände könnten dabei ihr Fachwissen zur Verfügung stellen und den Gemeindegliedern, kirchlichen Umweltgruppen oder den Umweltbeauftragten zur Seite stehen. 2) Die Kirchen könnten wichtige Verbündete der Naturschutzverbände bei der Durchsetzung naturschutzpolitischer Forderungen werden. Als Sprachrohr ökologischer Belange in politischen Gremien könnten sie die Forderungen der Naturschutzverbände unterstützen. Hier wäre allerdings eine ökologisch bekennde Kirche gefordert. 3) Schließlich könnten sie einen Beitrag zur ökologischen Bewußtseinsbildung durch Umwelterziehung leisten, etwa durch Vermittlung naturnaher Erlebnisse in Kindergärten, durch ökologische Fortbildung von kirchlichen Multiplikatoren in Zusammenarbeit mit Naturschutzverbänden und durch die Integration des Naturschutzgedankens an Feiertagen. (Jehle)



DOK-NR: 00933

VIEREGG, J.

Kirche und Naturschutz – Kooperationsfelder und -formen (aus der Sicht der Erzbischöflichen Finanzkammer München).

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

60 - 61

1991

1 Anh.

Artenschutz

Naturschutz

Umweltbildung

Umweltschutz

Die Möglichkeit der Zusammenarbeit zwischen Kirche und Naturschutz existiert direkt auf der Ebene der selbständigen kirchlichen Stiftungen. Übergeordnete kirchliche Stellen können örtliche Gemeinden für den Naturschutz motivieren bzw. beraten. Als Kooperationsfelder kommen die Entwicklung und Verbreitung einer Umweltethik und die direkte Umsetzung naturschützerischer Aspekte auf kirchlichen Grundstücken in Betracht. Auch eine finanzielle Unterstützung von Naturschutzmaßnahmen ist denkbar. Die möglichen Kooperationsformen sind vielfältig und reichen von der Zusammenarbeit mit Naturschutzorganisationen über die Aufnahme des Umweltschutzgedankens und entsprechender Klauseln in Pachtverträge bis hin zur Berücksichtigung möglicher Naturschutzmaßnahmen auf Friedhöfen, an Bauten oder auf kirchlichen Grundstücken. Ein enger Informations- und Meinungsaustausch mit den Naturschutzorganisationen ist wünschenswert. Ein Muster des Pachtvertrages der Erzdiözese München/Freising ist im Anhang aufgeführt. (Jehle)

DOK-NR: 00935

DOBMEIER, G.

Kurzbericht über den Arbeitskreis „Regionale Umweltkonflikte und die Rolle der Kirchen“

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

71-72

1991

Kirche

Umwelt

Umweltbewußtsein

Umweltschutz

Regionale Umweltprobleme, wie z.B. Straßenneubau, Müllbeseitigung oder die Bebauung eines Grundstückes, verursachen Konflikte in Kirchengemeinden. Kernpunkte der Auseinandersetzungen sind der Gegensatz zwischen der Umwelt- und Sozialverträglichkeit von Maßnahmen, der Gegensatz fachlicher und ethischer Kompetenz, der Widerstreit von jugendlichem Engagement und den Besorgnissen der Erwachsenen, die Inkongruenz von Reden und Handeln. Diese Konflikte erfordern Offenheit, gegenseitiges Verstehen und bieten die Chance der Auseinandersetzung mit anderen Meinungen. (Jehle)

DOK-NR: 00934

GABRIEL, H.

Kirchen und Naturschutz Kooperationsfelder und -formen (Ergebnis des Arbeitskreises V).

ANL

Laufener Seminarbeiträge

1/91

69-70

1991

Kirche

Naturschutz

Öffentlichkeitsarbeit

Verband

Der Verfasser gibt eine kurze Zusammenfassung der im Arbeitskreis V (Kirche und Naturschutz – Kooperationsformen und -felder) erarbeiteten Ergebnisse und Erkenntnisse. Ein Strategiekonzept wird für erforderlich gehalten, in dem die Zusammenarbeit gewährleistet und die Öffentlichkeitsarbeit nicht vernachlässigt wird. (Jehle)

DOK-NR: 00936  
STÜCKELBERGER, C.  
Perspektiven – was folgt?  
10 Anstöße zur Weiterarbeit am Thema „Kirche  
und Naturschutz“ als Kommentierung der Ergeb-  
nisse der Tagung vom 15.-17. Oktober 1989 in  
Tutzing.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
1/91  
73-77  
1991  
16 Qu.  
Kirche  
Naturschutz  
Ökonomie  
Umwelt  
Umweltschutz

Beim Dialog und der Zusammenarbeit von Na-  
turschutz und Kirche ist die Verbindung von  
Sachlichkeit und Betroffenheit gleichermaßen  
notwendig. Naturschutz und Kirchen sollten wei-  
ter aufeinander zugehen und dürfen sich mit ihren  
gegenseitigen Erwartungen nicht überfordern.  
Auf die Fragen nach dem Wert der Natur leisten  
die Kirchen mit ihren schöpfungstheologischen  
Antworten einen großen Beitrag, der vom Natur-  
schutz durch die Einbeziehung anderer weltan-  
schaulicher Ansätze ergänzt werden kann. Beide  
könnten sich gemeinsam für die Rechte der Natur  
stark machen. Der Dialog muß auch zwischen den  
Geschlechtern geführt werden, eine größere Ak-  
zeptanz der Körperlichkeit wäre ein Beitrag zu  
einem ganzheitlichen Schutz der Schöpfung. Die  
Verantwortung für die Umwelt bedarf einer stär-  
keren Organisation und Institutionalisierung. Da-  
bei müssen auch Dogmen der Marktwirtschaft  
und des wirtschaftlichen Wachstums in Frage  
gestellt werden. Ein Verzicht auf materiellen Wohl-  
stand kann durch den Gewinn an mehr Lebens-  
sinn und -freude ausgeglichen werden. Konflikte  
zwischen umwelt- und sozialverträglich notwen-  
digem Handeln müssen verstärkt die Interessen der  
Schöpfung berücksichtigen. In ihrem Dienst zur  
Versöhnung haben die Kirchen nicht nur die Auf-  
gabe zu vermitteln, sie müssen auch Partei ergrei-  
fen, wo elementare Interessen der Schöpfung be-  
troffen sind. (Jehle)

DOK-NR: 00937  
KOWARIK, I.  
Ökologische und kulturhistorische Aspekte  
fremdländischer Gehölze im Dorf.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
31-46  
1991  
2 Abb., 8 Tab., 48 Qu.  
Artenvielfalt  
Dorfökologie  
Gehölz  
Gestaltung  
Landschaftsbild

Nichteinheimische Gehölz- und Krautarten ha-  
ben auch in ländlichen Gärten eine alte Tradition,  
zumal einige als Gewürz- oder Heilpflanzen ge-  
nutzt wurden. Viele von ihnen gehören heute zum  
festen dörflichen Bestand. Dabei hat sich das Ar-  
tenspektrum kultivierter Ziergehölze auf Kosten  
einheimischer Gehölze ständig erweitert, wobei  
in den letzten Jahrzehnten eine besondere Zunah-  
me von immergrünen Laub- und Nadelgehölzen  
zu verzeichnen ist. Diese, einer zeitlich oft be-  
grenzten Mode angepaßte Gartengestaltung hat  
einen Rückgang einheimischer Arten zur Folge  
und kann damit die Lebensbedingungen heimi-  
scher Tierarten beeinträchtigen. Andererseits  
können auch fremdländische Arten neue ökologi-  
sche Nischen bereitstellen. Deshalb ist eine öko-  
logistische Betrachtungsweise, wonach nur ein-  
heimische Gehölzarten eine ökologische Funk-  
tion übernehmen können, aus ökologischer Sicht  
nicht gerechtfertigt. Bei der Artenwahl darf die  
kulturhistorische Bedeutung fremdländischer  
Gehölze nicht vollständig vernachlässigt werden.  
Nutzen und Bedeutung einzelner Arten sollten  
unter ökologischen und unter kulturellen Ge-  
sichtspunkten differenziert betrachtet werden,  
wobei die angestrebte Funktion der Gehölze  
(Zier-, Biotop-, Schutzfunktion) ebenfalls be-  
rücksichtigt werden muß. (Jehle)

DOK-NR: 00938  
TÜRK, K.-H.  
Baum und Strauch im Dorf.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
7-12  
1991  
9 Qu.  
Dorf  
Dorfökologie  
Gehölz  
Kultur  
Kulturlandschaft  
Landschaftsbild

Die Bedeutung von Bäumen als Symbol für die Verbundenheit zwischen Mensch und Natur läßt sich bis zu ihren mythologischen Ursprüngen zurückverfolgen. Anhand vielfältiger kultur- und brauchtumsgeschichtlicher Bezüge zu Esche, Eiche, Buche, Birke, Linde und Lärche, die sich in Volksglauben und -medizin, Musik und Dichtung niedergeschlagen haben, läßt sich das enge Beziehungsgefüge zwischen Mensch und Baum erkennen. Von Klostergärten ausgehend hat die Entwicklung der Bauerngärten begonnen, in denen – neben Obst und Gemüse – besonders Heilkräuter und Zierpflanzen angebaut wurden. Bäume und Gärten entwickelten sich so zu prägenden Stilelementen des Dorfes und zu unverzichtbaren Bestandteilen unserer Kulturlandschaft. (Jehle)

DOK-NR: 00939  
SPÄTH, P.  
Obstbäume des Dorfes: Arten- und Sortenvielfalt.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
13-15  
1991  
3 Abb., 1 Tab.  
Dorferneuerung  
Gartenbau  
Landschaftsbild  
Obstbaum

Nachdem in den letzten Jahrzehnten enorme Bautätigkeiten zu einem massenhaften Verlust von Obstbäumen geführt haben, wird die alte Tradition des Pflanzens von Obstbäumen heute wieder neu entdeckt. In einem kurzen Überblick werden die Grundlagen des Anbaus von Apfel-, Birn-, Kirsch- und anderen Steinobstbäumen umrissen. Für den Hausgarten empfehlen sich wenig krankheitsanfällige Sorten, die an die jeweiligen Standortverhältnisse angepaßt sind. Voraussetzung für eine lange Ertrags- und Lebensdauer der Bäume sind korrekt ausgeführte Schnittmaßnahmen, die der Kronenerziehung und Pflege der Bäume dienen. (Jehle)

DOK-NR: 00940  
BOCK, A.  
Baumdenkmäler im Dorf – zur Geschichte, Ökologie und Perspektive.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
17-30  
1991  
12 Abb., 12 Qu.  
Baum  
Dorf  
Dorfökologie  
Naturdenkmal  
Raumplanung

Seit mehr als 100 Jahren wird der Begriff „Naturdenkmal“ für alte und erhaltenswerte Bäume gebraucht. Viele dieser Bäume wurden an herausragenden Plätzen (Dorfplatz, Wege, Kapellen) oder zu besonderen Ereignissen (Geburt, Hochzeit, geschichtlicher Anlaß) gepflanzt. Wurden sie früher insbesondere unter ästhetischen und historischen Gesichtspunkten als schützenswert erachtet, wird heute ihre ökologische Funktion als Ort vielfältiger Kleinstlebensräume für zahlreiche Tierarten anerkannt. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß Baumsanierungen zur Behebung von Schäden (Brüche oder morsche Stellen) viele dieser Lebensräume vernichten und unter ökologischen Aspekten nicht immer sinnvoll erscheinen. Für die Naturschutzpraxis wird empfohlen, sowohl kulturhistorische wie auch soziale und ökologische Gründe, die für eine Erhaltung sprechen, in Betracht zu ziehen. Daher muß frühzeitig ein allgemeines Interesse an den alten Bäumen geweckt werden. Auch die Baumscheibe sollte von ökologischem Wert sein, und Neupflanzungen sollten regionale Bezüge aufweisen. In die Raumplanung von Dörfern muß der Naturschutzgedanke einfließen. (Jehle)

DOK-NR: 00941

HAAGE, H.

Der Beitrag der Baumschulen zum Erhalt typischen Dorfgrüns.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/91

47-49

1991

Baumschule

Begrünung

Garten

Landschaftsplanung

Die Veränderung des Nachfrageverhaltens der Kunden erfordert eine hohe Anpassungsfähigkeit der Baumschulen und macht daher einen ständigen und intensiven Dialog zwischen beiden notwendig. Gerade in den letzten 10 Jahren hat eine Sortimentverschiebung hin zu Laub-, Solitär- und Feldgehölzen stattgefunden, die dem Wunsch einer naturnahen und ursprünglicheren Bepflanzung in den Gärten Rechnung trägt. Die durch manche EG-rechtliche Wettbewerbsverzerrung gefährdete wirtschaftliche Situation der Baumschulen kann nur durch ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen Kunde und Produzent gepuffert werden. Allerdings lassen sich manche Wünsche (z.B. autochthones Pflanzmaterial) nur durch entsprechende Anbauverträge erfüllen. Neben dem Sortiment haben sich auch die Produktionsmethoden verändert. Umweltfreundlichkeit, Pestizidverzicht und eine verstärkte Differenzierung bei der Düngung werden zu den künftigen Gütekriterien einer Baumschule zählen. Damit leisten die Baumschulen sowohl durch ihre Produkte als auch durch die Art und Weise, wie diese bereitgestellt werden, ihren Beitrag zum Erhalt der Natur im Dorf. (Jehle)

DOK-NR: 00942

RUETZ, W. F.

Genetische Aspekte bei der Pflanzung von Baum- und Straucharten in der freien Landschaft.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

2/91

51-58

1991

5 Abb., 3 Tab., 15 Qu.

Forstwirtschaft

Gehölz

Landschaftsbau

Ökologie

Züchtung

Nicht nur die Wahl einer Baumart sondern auch die Herkunft des Pflanzmaterials sind in der Forstwirtschaft von großer wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung. Für die Forstwirtschaft wird die Erzeugung und das Inverkehrbringen von Vermehrungsgut im Forstlichen Saatgutgesetz geregelt. Ein Vergleich zwischen natürlicher, generativer und vegetativer Vermehrung zeigt die ökologische Bedeutung einer herkunftsgerechten Verjüngung. Nur diese ist in der Lage, eine Merkmalsdiversität und genetische Vielfalt, wie sie für eine natürliche Verjüngung typisch ist, auf nachfolgende Generationen zu vererben. Eine einfache vegetative oder generative Vermehrung führt dagegen zu einer eingeeengten künstlichen Selektion, mit einer eingeschränkten Standortanpassung. Ähnliche Richtlinien wie in der Forstwirtschaft sollten auch für Flur- und Landschaftspflanzungen gelten. Am Beispiel der Mehlsbeere, von der es in Bayern drei Herkunftsgebiete gibt, wird die Vorgehensweise einer herkunftsgerechten Verjüngung geschildert: Saatgut sollte in den jeweiligen Herkunftsgebieten gesammelt und die gewonnenen Pflanzen dort wieder angebaut werden. (Jehle)



DOK-NR: 00943  
MOSBAUER, H.  
Baum und Strauch in der Dorfgeschichte.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
59-61  
1991  
4 Abb., 3 Qu.  
Dorf  
Garten  
Gehölz  
Obst Baum

Gehölze begleiten die Geschichte des Dorfes von dessen Gründung bis in die Gegenwart. In den vergangenen Jahrhunderten wurden Bäume und Sträucher fast ausschließlich unter dem Aspekt ihrer Nützlichkeit gepflanzt. Nadel- und Laubbäume blieben dagegen außerhalb der Siedlungen oder erfuhren als alte heidnische Kulturbäume eine christliche Umdeutung und Überformung. Viele Ziersträucher gesellten sich erst im 16. Jahrhundert zu heimischen Pflanzen. Von der enormen Vielfalt an Apfel-, Birn- und anderen Obstsorten des 18. und 19. Jahrhunderts ist nur noch ein vergleichsweise geringer Teil übrig geblieben. Allerdings wird der Nutzen der Obstbaumpflanzung und anderer Laubbäume zur Zeit neu entdeckt, so daß sich die in den vergangenen Jahrzehnten gepflegte Nadelbaumkultur in den dörflichen Gärten bereits auf dem Rückzug befindet. (Jehle)

DOK-NR: 00944  
MÜCKE, B.  
Der Baum im Dorf.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
63-68  
1991  
Baum  
Begrünung  
Dorf  
Kultur  
Umwelt

In einem Streifzug durch die Geschichte und Geschichten des Baumes im Dorf wird ein Überblick über seine vielfältigen Beziehungen zum kulturellen Leben und seine Symbolik gegeben. Bäume und Sträucher begleiten menschliche Siedlungsformen seit frühester Zeit. Sie gaben Schatten und Schutz gegen Wind, ihre Früchte schenkten Nahrung und wurden außerdem als Heilmittel verwendet, Bäume symbolisierten Stärke und Herrschaft. Ihre Wertschätzung schlug sich in Regeln, Verordnungen und Gesetzen nieder, Baumfrevel wurde in früheren Zeiten strengstens bestraft. Im Wachstum und dem jahreszeitlichen Wechsel der Bäume läßt sich der Lebenslauf des einzelnen Menschen erkennen. Die Schnellebigkeit der heutigen Zeit läßt den Bäumen wenig Platz, Monotonie macht sich breit. Zwar wurde insbesondere der ökologische Wert der Bäume neu entdeckt, doch genügt es nicht, die Bäume auf die Rolle eines Begrünungsfaktors zu reduzieren: Nur durch eine persönliche Beziehung zwischen Mensch und Baum kann eine notwendige Sensibilität des Menschen für die Umwelt erzeugt werden. (Jehle)

DOK-NR: 00945  
HERINGER, J.  
Hecken und Baumgruppen im Übergangsbereich  
Dorf-Landschaft.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
2/91  
69-74  
1991  
2 Abb., 5 Tab., 6 Qu.  
Dorf  
Gehölz  
Landschaftsbild  
Naturschutz  
Ökologie

Der Übergangsbereich zwischen Dorf und freier Landschaft ist ein stark strukturiertes und artenreiches Gefüge, in dem sich Elemente der natürlichen Vegetation mit jenen des Kulturgartens treffen und gegenseitig beeinflussen. Die Erhaltung dieser wertvollen Ökotope stellt eine besondere Herausforderung an Kommunen, Behörden, Landschafts- und Hausgärtner, die nur durch eine gemeinsame Anstrengung bewältigt werden kann. Bei der Gestaltung der Ortsränder sollten insbesondere heimische Gehölze berücksichtigt werden, da diese einen viel größeren tierökologischen Nutzen als fremdländische Gartenexoten aufweisen. Durch das Pflanzen von Hecken und Flurgehölzen sollte eine Verknüpfung zwischen verschiedenen Biotopen angestrebt werden. Die Auswahl der Gehölze sollte an die potentiell-natürliche Vegetation angepaßt werden. (Jehle)

DOK-NR: 00946  
REMMERT, H.  
Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht.  
ANL  
Laufener Seminarbeiträge  
5/91  
5-15  
1991  
9 Abb., 60 Qu.  
Diversität  
Dynamik  
Evolution  
Konkurrenz  
Mosaik-Zyklus-Konzept  
Ökologie  
Ökosystem  
Vegetation

In der Vegetationsentwicklung natürlicher Ökosysteme lassen sich verschiedene Phasen unterscheiden: Jugendphase, Optimalphase, Altersphase sowie Zerfalls- und Verjüngungsphase. Die einzelnen Phasen unterscheiden sich deutlich in der Artenvielfalt bzw. der Dominanz einzelner Arten. Da dieser regelmäßige Ablauf räumlich mosaikartig und phasenverschoben in kleinen Einheiten eines Ökosystems auftritt, können in natürlichen Systemen alle Phasen nebeneinander beobachtet werden: ein Mosaik-Zyklus. Dieses Konzept läßt sich auf alle Ökosysteme – von den gemäßigten Urwäldern Europas und Nordamerikas bis zum tropischen Regenwald – anwenden. Seine Bedeutung liegt darin, daß es das Zusammenbrechen von Biotopen als ein natürliches und systemimmanentes Regelement betrachtet, das zur äußeren Stabilität eines Ökosystemes beiträgt. Als Ursachen dieses Zyklus kommen Konkurrenz um Nährstoffe und Licht in Frage, seine treibenden Kräfte sind die möglichen Lebensalter der einzelnen Glieder sowie modulierende biotische und abiotische Einflüsse. Als Konsequenz dieses allgemeingültigen Konzeptes ergibt sich, daß in den einzelnen „Mosaiksteinen“ kein Gleichgewicht und keine Populationspyramiden erwartet werden können. Bodenbildung und Wasserhaushalt in einem Ökosystem sind ebenfalls unter diesem Aspekt zu betrachten. (Jehle)

DOK-NR: 00947

SCHMIDT, W

Die Bodenvegetation im Wald und das Mosaik-Zyklus-Konzept.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

5/91

16-29

1991

4 Abb., 3 Tab., 87 Qu.

Biotop

Dauerbeobachtungsflächen

Dynamik

Mosaik-Zyklus-Konzept

Sukzession

Vegetation Kartierung

Waldgesellschaft

In den Jahren 1981 bis 1988 wurde die Waldbodenvegetation von 12 Dauerbeobachtungsflächen auf Kalkstandorten aufgenommen. Die Bodenvegetation eignete sich mit ihrer großen Artenzahl und ihren spezifischen Ansprüchen an Licht, Wasser und Nährstoffe besonders gut, um Veränderungen an den Standorten aufzuzeichnen. Dabei konnten zwischen den einzelnen Dauerflächen und zwischen den Jahren zum Teil starke Schwankungen einzelner Pflanzenarten beobachtet werden. Die Untersuchungen zeigten, daß es nicht möglich ist, aus dem räumlichen Mosaik der Vegetationsausprägungen auf eine zeitliche Sukzession entsprechend dem Mosaik-Zyklus-Konzept rückzuschließen. Gründe dafür sind kleinräumige Standortveränderungen (Ausfall einzelner Bäume) und forstwirtschaftliche Eingriffe, welche die Entwicklung eines Naturwaldes nicht zulassen. Hierfür wäre ein langjähriges Studium von großen Naturwaldreservaten nötig. Eine Übertragung aus der Regeneration von intensiv genutzten Wäldern oder der Sukzession von Brachflächen dürfte dagegen zu Fehlschlüssen führen. (Jehle)

DOK-NR: 00948

SCHERZINGER, W.

Das Mosaik-Zyklus-Konzept aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

5/91

30-42

1991

6 Abb., 77 Qu.

Artenschutz Tier

Ausgleichsflächen

Biotop

Biotopschutz

Dynamik

Mosaik-Zyklus-Konzept

Naturschutzgebiet

Ökologie

Arten- und Biotopschutz bedeuten eine Lenkung und Stabilisierung jener Bedingungen, die für das jeweilige Entwicklungsstadium eines Biotopes günstig erscheinen. Dabei muß allerdings die dynamische Natur der Biotopentwicklung berücksichtigt werden, denn im Naturgeschehen gibt es keine Zustände bzw. Stabilität. Viele Tier- und Pflanzengemeinschaften sind auf junge, kurzlebige oder auf alte Sukzessionsstadien angewiesen, die nur durch eine natürliche Veränderung der Vegetation erreicht werden können. Ein umfassendes Artenschutzkonzept muß daher mehrere Systemkomponenten beinhalten: Biotopqualität, Zeit, Raum und Zyklus. Die Ausweisung von Biotopen darf daher nicht nur auf die unmittelbar schutzwürdigen Gebiete beschränkt werden, vielmehr muß sie sich auch auf angrenzende, entwicklungsfähige Areale erstrecken. Das Entwicklungspotential benachbarter Biotope wird durch ihre Proportionen zueinander beeinflusst. Dies führt zu einem sich ständig in Bewegung befindenden Artenfluß, der in isolierten Gebieten einen Artenverlust verursacht. Eine dynamische Entwicklung der Schutzgebiete sollte nicht durch den Versuch einer flächenbezogenen Stabilisierung des Ist-Zustandes verhindert werden. Als künftige Strategie des Naturschutzes ist ein Verbund von „Dynamik-“ und „Stabilisierungsflächen“ anzustreben. (Jehle)

DOK-NR: 00949

ZIERL, H.

Das Mosaik-Zyklus-Konzept. Anmerkungen eines Anwenders im alpinen Raum.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

5/91

43-44

1991

Almwirtschaft

Alpen

Dynamik

Mosaik-Zyklus-Konzept

Ökosystem

Waldbau

Der alpine Raum ist stärker als andere Ökosysteme bereits in seiner geomorphologischen Struktur (Höhe, Hangneigung) ein Mosaik, das nur verhältnismäßig kleinflächige Standorte zuläßt. Besonders deutlich treten diese Strukturen in den Grenzräumen zwischen den einzelnen Vegetationszonen auf. Allerdings läßt sich aus dem Nebeneinander der einzelnen Mosaikbausteine noch kein vollständiges Bild über die sukzessive Abfolge und die Dynamik der Entwicklungsstadien nachzeichnen, weshalb langfristig angelegte Beobachtungen notwendig erscheinen. Eine traditionelle Nutzung des alpinen Raumes durch den Menschen ist die Almwirtschaft bzw. der Bergwaldbau. Beide lassen Ansätze eines Mosaik-Konzeptes erkennen (Wechsel verschiedener Weideflächen bzw. der kleinflächige Plenter- und Femelwaldbau), die wohl auf die Naturbeobachtung unserer Vorfahren zurückzuführen ist. Heute sind diese Nutzungsformen und damit auch die Bergregion als Lebensraum gefährdet. (Jehle)

DOK-NR: 00950

BAIRLEIN, F.

Biotopverbundsysteme und das Mosaik-Zyklus-System

ANL

Laufener Seminarbeiträge

5/91

45-51

1991

4 Abb., 52 Qu.

Artenschutz Tier

Biotop

Biotopschutz

Biotopverbundsystem

Dynamik

Mosaik-Zyklus-Konzept

Naturschutzgebiet

Ökologie

Verinselung

Vögel (Aves)

Für die Entwicklung überregionaler Biotopverbundsysteme ist das Mosaik-Zyklus-Konzept von besonderer Bedeutung, haben doch beide die langfristige Bewahrung des Nebeneinanders von verschiedenen Lebensräumen und deren Dynamik zum Ziel. Am Beispiel verschiedener Zugvögel wird gezeigt, daß ein wirkungsvoller Artenschutz sogar kontinentübergreifende Maßnahmen zum Schutz entsprechender Brut-, Durchzugs- und Überwinterungsgebiete erfordern kann. Das Konzept der Dynamik innerhalb der verschiedenen Lebensräume steht nicht im Widerspruch zu den kurz- und mittelfristigen Zielen von konservierenden Schutzmaßnahmen. Vielmehr sind die Bewahrung und die Vergrößerung naturnaher Restbiotope eine Voraussetzung, daß sich langfristig eine „Mosaik-Zyklus-Stabilität“ einstellen kann. Eine umfassende Sicherung aller noch vorhandenen Restlebensräume ist daher zwingend notwendig. Die Schutzgebiete sollten möglichst großflächig sein und ausreichend Raum für alle Phasen eines vollständigen Zyklus nebeneinander zulassen. Ihre Abstände voneinander sollten so gering wie möglich sein, damit ein Austausch der einzelnen Zyklusphasen möglich ist. Eine langfristige „Stabilität“ kann nur bei einer entsprechenden Anzahl und Dichte von Schutzgebieten erreicht werden. (Jehle)



DOK-NR: 00951

BEZZEL, E.

Mosaik-Zyklus-Konzept und Naturschutzpraxis  
– ein sehr subjektives Schlußwort.

ANL

Laufener Seminarbeiträge

5/91

52-53

1991

6 Qu.

Biotoppflege

Biotopvernetzung

Dynamik

Mosaik-Zyklus-Konzept

Naturschutz

Umwelt

Das Mosaik-Zyklus-Konzept bringt für die Praxis des Naturschutzes manche Schwierigkeit mit sich, da sie gewohnte und auch von der breiten Öffentlichkeit endlich akzeptierte Begriffe wie „ökologisches Gleichgewicht“, „Stabilität“ oder „Erhaltung von Biotopen“ ins Wanken bringt und ein Denken in größeren Zeit- und Raumeinheiten fordert. Allerdings bietet es für den Praktiker auch die Chance, auf langfristige Vorgänge und die Dynamik des Naturgeschehens aufmerksam zu machen. Dadurch erhält er bei der Forderung nach der Vergrößerung ausgewiesener oder künftiger Schutzgebiete und deren Vernetzung gewichtige Argumentationsgründe. Jedoch müssen die aus dem Mosaik-Zyklus-Konzept resultierenden Forderungen und Folgerungen für den Praktiker nachvollziehbar sein. (Jehle)

DOK-NR: 00952

FOECKLER, F.

Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donaoraums Straubing durch Wassermolluskengesellschaften.

ANL

Beihefte zu den Berichten der ANL

7

154 S.

1991

92 Abb., 50 Tab., 13 Bt., 373 Qu.

Auen

Bayern

Bewertung

Bioindikatoren

Biotopkartierung

Biozönose

Gewässer

Mollusken (Mollusca)

Von 104 Auen und Bächen im Donaoraum Straubing wurden in den Jahren 1984/85 Aufnahmen der Besiedelung von Wassermollusken sowie von biotischen und abiotischen Parametern vorgenommen. Von 59 potentiell vorkommenden Arten wurden 46 lebend und 10 tot angetroffen. Im Vergleich zu einer vorangegangenen Erhebung im Jahre 1966 sind 13 Arten erloschen und 10 andere Arten hinzugekommen. Anhand des vorkommenden Arteninventars wurden eine malakologische Gewässertypisierung und ökologische Diagnose der Wohngewässer vorgenommen. Die Typisierung nach sechs vorgefundenen Molluskengesellschaften entspricht und ergänzt die vegetationskundliche Charakterisierung der Gewässer. Die Wassermolluskengesellschaften sind als Bioindikatoren zur Zustandsbeschreibung der Gewässer geeignet und erlauben Aussagen über die bisherige Sukzessionsentwicklung sowie über die künftigen Entwicklungsmöglichkeiten der einzelnen Gewässer. (Jehle)

DOK-NR: 00953  
PASSARGE, H.  
Avizönosen in Mitteleuropa.  
ANL  
Beihefte zu den Berichten der ANL  
8  
128 S.  
1991  
15 Abb., 38 Tab., 548 Qu.  
Biozönose  
Gefährdung  
Ökologie  
Vögel (Aves)  
Vogelschutz

Die im mitteleuropäischen Raum vorkommenden Avizönosen (Vogelgemeinschaften) und deren Ausbildung werden dokumentiert. Von 45 zusammengestellten Vogelgemeinschaften wird jeweils eine kurze Beschreibung gegeben und durch Hinweise auf die entsprechenden Areale, Nachweise in der Literatur, Bezüge zu anderen Gemeinschaften (Kontakteinheiten) sowie ihrem Häufigkeits- bzw. Gefährdungsstatus ergänzt. Artkombinationen der ermittelten Avizönosen werden in Gemeinschaftstabellen dargestellt. Fragen der angewandten Avizönologie, der Bioindikation und Ökologie, des Natur- und Artenschutzes sowie der Synethologie werden kurz diskutiert. (Jehle)

DOK-NR: 00954  
KÖSTLER, E.; KROGOLL, B.  
Auswirkungen von anthropogenen Nutzungen im Bergland – Zum Einfluß der Schafbeweidung (Literaturauswertung).  
ANL  
Beihefte zu den Berichten der ANL  
9  
74 S.  
1991  
10 Abb., 32 Tab., 166 Qu.  
Alpen  
Almwirtschaft  
Bergland  
Beweidung  
Gefährdung  
Schaf  
Vegetation  
Verbiß

Erkenntnisse über den Nutzen und Schaden der Schafbeweidung im Bergland werden anhand einer Literaturlauswertung zusammengefaßt. Neben einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Schafbeweidung, die verschiedenen Haltungsformen (Wanderschafhaltung, Weidegang, Umtrieb, Koppelhaltung) und die vorkommenden Schafrassen (Fleischwollschaf, Fleischschaf, Landschaf) werden vor allem die Einflußfaktoren und die Auswirkungen der Schafbeweidung dargestellt. Der Einfluß der Schafbeweidung auf die Vegetation des Berglandes beruht in ihrem typischen Weide- und Freßverhalten, das durch einen tiefen Verbiß und eine vergleichsweise starke Pflanzenselektion geprägt ist sowie in der Wirkung des Schaftritts (Bodenverdichtung, Vegetationszerstörung) und des Schafgangs auf die Vegetation. Dabei werden primäre Pflanzengesellschaften durch die Schafbeweidung besonders stark beeinträchtigt und gefährdet. Als Folge der Zerstörung der Vegetationsdecke ist eine erhöhte Erosionsgefahr zu beobachten. Um die negativen Auswirkungen der Beweidung auszuschließen, müssen die jeweiligen örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden. (Jehle)

## Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahr 1991 mit den Ergebnissen der Seminare

### 14./15./16./17. Januar 1991 Augsburg/Krumbach/Kempten/Weilheim

Sonderveranstaltung  
**Naturschutz und Landschaftspflege in Wasserwirtschaft und Straßenbau**  
in Zusammenarbeit mit der Obersten Baubehörde

Programmpunkte:  
Begrüßung und Einführung (*Dr. Heringer ANL, Schenk*, Oberste Baubehörde). – Ökologische Grundlagen der Landschaftspflege: Wiesen- und Rasenflächen; Gehölze (*Dr. Heringer, ANL*); Gewässer (*Gröbmaier*). – Erkenntnisse und Anforderungen der Landschaftspflege aus der Praxis der Autobahndirektionen: Vegetation (*Dirscherl*); Fauna (*Hermes*). – Naturschutzfachliche Anforderungen der Landschaftspflege aus der Sicht der Höheren Naturschutzbehörde (*Dr. Steinhäuser*). – Erfahrungen und Probleme bei Landschaftspflegemaßnahmen aus der Sicht des Wasserwirtschaftsamtes (N. N.). – Erfahrungen und Probleme bei Landschaftspflegemaßnahmen aus der Sicht des Straßenbauamtes (N. N.). – Erfahrungen und Probleme bei Landschaftspflegemaßnahmen aus der Sicht der Unteren Naturschutzbehörde (*Schmidt*). – Schlußdiskussion und Zusammenfassung (*Dr. Heringer, Schenk*).

### 18.-19. Januar 1991 Günzburg

Lehrgang 3.3 –  
Wochenendkurs in 2 Teilen  
**„Naturschutzwacht-Ausbildung“  
(1. Teil)**

Programmpunkte:  
Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (*Dr. Mallach, ANL*). – Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Pressel*). – Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Verordnung über die Naturschutzwacht (*Scheufele*). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke, Trockenstandorte (*Dr. Mallach*). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer und Feuchtgebiete (*Dr. Smija*).

### 19.-20. Januar 1991 Höchstädt/Donau

Sonderveranstaltung  
**Naturschutz im Garten**

Programmpunkte:  
Der Garten – Erlebnisraum (*Herzog, ANL*). – Naturschutz in Siedlungsräumen (*Dr. Müller*). – Grundlagen der Planung (*Herzog*). – Tiere im Garten (*Rek*). – „Abfälle“ im Garten – Möglichkeiten der Weiter- und Wiederverwendung (*Huber*).

### 22. Januar 1991 Freising

Sonderveranstaltung  
**Naturschutz im Garten**

Programmpunkte:  
Der Garten – Erlebnisraum (*Herzog, ANL*). – Naturschutz in Siedlungsräumen (*Dr. Müller*). – Grundlagen der Planung (*Herzog*). – Tiere im Garten (*Rek*). – „Abfälle“ im Garten – Möglichkeiten der Weiter- und Wiederverwendung (*Huber*).

### 22. Januar 1991 Freising

Seminar

#### **Dorfökologie: Natur- und Umweltschutz in der Gemeinde. Stoffkreisläufe**

Zum Thema:  
Der historisch gewachsene Charakter vieler Dörfer geht heute zunehmend verloren. Industrie- und maschinengerechte, landwirtschaftliche Produktionsstätten und Siedlungsbereiche mit Vorstadtcharakter prägen in weiten Bereichen den ländlichen Siedlungsraum. Gleichzeitig werden großstädtische Verhaltensmuster und Technologien im Ver- und Entsorgungsbereich auf die Dörfer übertragen, so daß diese zunehmend nicht nur optisch, sondern auch funktionell aus dem Landschaftsverbund herausgelöst werden. Dabei könnten gerade Dörfer Musterbeispiele der Vollintegration in die Landschaft sein und mithelfen, die wachsenden Abwasserfluten und Abfallberge abzubauen. Im Seminar sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie ländliche Siedlungsräume durch bewußten Einsatz von Ver- und Entsorgungsmaßnahmen und naturfreundlichen Technologien bereits vorbeugend einen nachhaltigen Beitrag zur Sicherung der Lebensgrundlagen leisten können.

#### **Seminarergebnis:**

*Vom Misthaufen lernen  
Seminar „Dorfökologie“ über ländliche Abfallprobleme*

Im Dorf besteht die außerordentliche Chance, viele Rohstoffkreisläufe „kurz-zuschließen“ und auf diese Weise den auch auf dem Lande wachsenden Abfallfluten Einhalt zu gebieten. Der Misthaufen ist nur ein Beispiel dörflich-ökologischer Recycling-Wirtschaft, dessen Prinzip sich jedoch in Kombination mit moderner Technik auch auf andere Bereiche ländlichen Produzierens und Verbrauchens übertragen läßt. Hierfür Beispiele aufzuzeigen, war das Ziel eines Seminars der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege zum Thema „Dorfökologie: Stoffkreisläufe“. Über 100 Teilnehmer aus Bauämtern und Flurbereinigungsdirektionen, von Naturschutzverbänden sowie zahlreiche

Architekten und Kommunalpolitiker waren der Einladung zum Freisinger Domberg gefolgt.

Sylvester DUFTER, freischaffender Architekt aus Siegsdorf, referierte über umweltfreundliche Möglichkeiten der Baustoffverwendung. Anhand zahlreicher Beispiele wies er nach, daß traditionelle Baumaterialien wie Holz, Stein, Lehm und Stroh, die nicht selten über Jahrhunderte ihre Funktionalität bewiesen haben, sich auch heute noch durch Reparaturfreundlichkeit, problemlose Verwertbarkeit und breite Verfügbarkeit auszeichnen. In Verbindung mit modernen Baumethoden könnten auf dem Dorf verfügbare Materialien z. B. als „Holz-Lehm-Strohkonstruktionen“ Kunststoffisolationen ersetzen und so ohne umweltbelastende Abfallprodukte im privaten wie im kommunalen Bereich Verwendung finden. Wenn nur 5-10% der deutschen „Strohabfälle“ zu Strohdämmplatten verarbeitet würden, könnte den meisten der dünnwandigen Häuser der Bundesrepublik Deutschland ein „wärmender Wintermantel“ verpaßt werden.

Robert DAX, Geschäftsführer des Naturland-Marktes in München-Gräfelting, wies auf Möglichkeiten hin, wie durch direkte Erzeuger-Verbraucher-Beziehungen Verpackungsmaterial und Energie eingespart werden kann. Wenn beim Verkauf wieder das Produkt und nicht die Marke im Vordergrund stehen würde, könnte auf die Verpackung als Werbeträger weitgehend verzichtet werden. Der Verkauf von offener Milch aus der „stählernen Kuh“ zeige, wie nicht nur auf Verpackung, sondern auch auf ein aufwendiges Pfand-Rücknahmesystem völlig verzichtet werden könne. Auch die Verbraucher seien zunehmend bereit, derartige Verkaufsmethoden zu unterstützen.

Helmut HETZ vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen betonte, daß der ländliche Raum im Verhältnis zur Stadt deutlich weniger Abfall produziere, weil dort die Methoden der alten Recyclingwirtschaft wie kompostieren und Wertstoffsammlungen durch Vereine auch heute noch besser funktionieren. Immerhin bestehe die Hälfte des dörflichen Abfalls aus kompostierbarem organischem Material. Erschreckend sei jedoch die rasante Steigerung des Gewerbemülls auch auf dem Lande. Während 1986 durchschnittlich nur 353,2 kg/Abfall je Einwohner und Jahr produziert wurde, waren es 1988 bereits 401 kg. Im Vergleich hierzu fällt in den Städten durchschnittlich 529,6 kg pro Einwohner und Jahr an. Der Referent betonte, daß derzeit in Bayern insgesamt erst 10% der Grünabfälle verwertet würden, die geforderte Richtzahl von mindestens 30% Grünabfallver-

wertung werde am ehesten auf dem Dorf erreicht.

Auf die Güte und Verwertbarkeit von Kompost ging Dipl.-Ing. Martin JAUCH vom Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung der Fachhochschule Weihenstephan ein. Langjährige Versuche hätten ergeben, daß handelsübliche Komposterden durch Selbsterhitzung während des Rottevorganges weitgehend desinfiziert seien. Ihr Schwermetallgehalt sei kaum höher als der gewöhnlicher Garten- oder Ackerböden und liege weit unter den in der Klärschlammverordnung genannten Richtwerten. Die Aufbringung von ca. 100m<sup>3</sup> Rottekompost je ha und Jahr könne alle andere Düngung ersetzen und liefere besten Dauerhumus. Anzustreben sei, die derzeit noch in Bayern verbrauchten ca. 1 Millionen m<sup>3</sup> Torfsubstrat pro Jahr Zug um Zug durch Komposterde zu ersetzen. Ein in Kürze zu erwartendes Bundesgütesiegel für Komposterden werde dieses wertvolle Recyclingprodukt voll marktfähig machen.

Holzabfälle sind nachwachsende Energie-Rohstoffe, die den Bauern zusätzliche Einkünfte und den Dorfbewohnern warme Stuben bringen. Darauf wies Bürgermeister Karl PARADEISER aus Dorfbeuern im Salzburger Land in seinem Referat über die Verwertung organischer Abfälle als Holzhackschnitzel für Zentralfeuerungsanlagen hin. Mit Hilfe moderner Technik könnten die Abgaswerte auf ein Hundertstel der sonst üblichen Hausfeuerungsmissionen verringert werden. Immer mehr Gemeinden des österreichischen Bundeslandes Salzburg machten von der Möglichkeit derartiger Heizsysteme Gebrauch, zumal diese dort staatlicher Förderung unterliegen.

In der Zusammenfassung betonte Seminarleiter Dr. Josef HERINGER von der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege die Notwendigkeit, das Dorf mit Hilfe angemessener Technik wieder enger an seine lokalen und regionalen Stoffkreisläufe rückzubinden. Dies sei kein Rückschritt, sondern die Chance, sich abfallwirtschaftlich an die Spitze zu setzen und den Städten ein Beispiel zu geben.

Dr. Josef Heringer, ANL

## **25.-27. Januar 1991 Grünberg/Hessen**

Sonderveranstaltung  
**Landschaftspflege im Aufgabenbereich des Landschaftsgärtners**  
in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau

Zum Thema:

Landschaftspflege ist zum Modewort geworden. War der Begriff bis vor wenigen Jahren noch einer eigenen Studienrichtung vorbehalten, so ist heute festzustellen, daß nahezu jede Berufsgruppe zeitgemäß „in Landschaftspflege macht“. Ob Straßenbau, Wasserwirtschaft, Flurbereinigung oder Landwirtschaft, alle sind in der Landschaftspflege tätig. Auch Landschaftsgärtner, zwar von alters her mit den klassischen Berufsfeldern der Garten- und Parkpflege befaßt, sind derzeit dabei, für ihren Bereich den Begriff der Pflege auf die gesamte Kulturlandschaft zu erweitern.

Landschaftspflege bedeutet letztlich Pflege der Kulturlandschaft und dabei sind alle in dieser Landschaft tätigen Berufsfelder angesprochen. Einen alleinigen Pflegeanspruch an diese Landschaft von nur einer Fachdisziplin kann es nicht geben.

Die Veranstaltung will das breite Feld der Landschaftspflege ausleuchten und daraus in Referaten und Diskussionen künftige Arbeitsschwerpunkte für Landschaftsgärtner aufzeigen.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (*Dr. Heringer, ANL*). – Landschaftspflege als Kriterium der Ausbildung im Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau (*Klute*). – Arbeitsbereich des Landschaftsgärtners bei der Realisierung von Biotopt-Verbundsystemen am Beispiel der Stadt Karlsruhe (*Flinsbach*). – Landschaftspflege, ein gesamtgesellschaftlicher Auftrag (*Dr. Heringer*). – Renaturierung von Fließgewässern (*Binder*). – Ingenieurbiologie an Gewässern – Beispiele aus der Praxis (*Dr. Seidel*). – Rekultivierung von Abbaugebieten als Aufgabe der Landschaftspflege (*Dr. Jürging*). – Umbau und Pflege von Grünanlagen (*Hörth*). – Aktive Landschaftspflege – Innovativer Bereich für den Garten- und Landschaftsbau (*Prof. Dr. Rothenburger*). – Verwendung von Schnitt- und Mähgut und Komposteinsatz im Landschaftsbau (*Dr. Meyer-Spasche*).

## **1.-2. Februar 1991 Günzburg**

Lehrgang 3.3

### **Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)**

Programmpunkte:

Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Qualität vernetzter Lebensräume (*Otto*). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Vermeidung von Konflikten; – Der Einsatz der Naturschutzwacht (*Herzog, ANL*). – Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Berger*).



#### 4.-8. Februar 1991 Laufen

Lehrgang 3.8

#### Inhalte und Umsetzung der Umweltverträglichkeitsprüfung

Programmpunkte:

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmer, Einführung (*Fuchs, ANL*). – Rechtliche Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung (EG-Richtlinien, UVP-Gesetz, UVP-Verfahren) (*Bauer, StMLU*). – Diskussion. – Gruppenarbeit zum Thema. – Umweltverträglichkeitsprüfung bei Planungen von Gewässer- und Wasserbauwerken (*Eichler*). – Umweltverträglichkeitsprüfung in der Straßenplanung (*Dirscherl*). – Erfahrungen mit der Umweltverträglichkeitsprüfung aus der Sicht eines Planungsbüros (*Peters*). – Ökologische Bilanzierung in der Flurbereinigung (*Theurer*). – Ganztagesexkursion zum Thema Donau-Ausbau, Untere Isar (*Schmalz, Pfeffer*). – Gruppenarbeit zum Thema. – Kommunale Umweltverträglichkeitsprüfung dargestellt am Beispiel der Stadt München (*Czybulka*). – Zur Methodik von Umweltverträglichkeitsstudien am Beispiel des Donauausbaus (*Köppel*). – Gruppenarbeit zum Thema. – Umweltverträglichkeitsprüfung und planerische Gesamtabwägung (*Dr. Beinhofer*). – Arbeitsgruppen: Vorschläge zum wirkungsvollen Vollzug des UVP-Gesetzes.

Zum Thema:

Landschaftspflege ist zum Modewort geworden. War der Begriff bis vor wenigen Jahren noch einer eigenen Studienrichtung vorbehalten, so ist heute festzustellen, daß nahezu jede Berufsgruppe zeitgemäß „in Landschaftspflege macht“. Ob Straßenbau, Wasserwirtschaft, Flurbereinigung oder Landwirtschaft, alle sind in der Landschaftspflege tätig. Auch Landschaftsgärtner, zwar von alters her mit den klassischen Berufsfeldern der Garten- und Parkpflege befaßt, sind derzeit dabei, für ihren Bereich den Begriff der Pflege auf die gesamte Kulturlandschaft zu erweitern.

Landschaftspflege bedeutet letztlich Pflege der Kulturlandschaft und dabei sind alle in dieser Landschaft tätigen Berufsfelder angesprochen. Einen alleinigen Pflegeanspruch an diese Landschaft von nur einer Fachdisziplin kann es nicht geben.

Die Veranstaltung will das breite Feld der Landschaftspflege ausleuchten und daraus in Referaten und Diskussionen künftige Arbeitsschwerpunkte für Landschaftsgärtner aufzeigen.

#### 4.-5. Februar 1991

Sonderveranstaltung

**Das Rebhuhn – Vogel des Jahres 1991** in Zusammenarbeit mit dem Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V.

(LBV) und dem Naturschutzbund Deutschland (DBV)

Zum Thema:

Als Charakterart der mit Hecken und Ranken reich strukturierten Feldflur gehörte einst das Rebhuhn neben dem Feldhasen zum häufigst erlegten Tier im Niederwildrevier. Heute muß das Rebhuhn aufgrund seiner stark rückläufigen Bestandsentwicklung in den „Roten Listen“ bedrohter Tiere geführt werden. Die Erarbeitung von Schutzkonzepten und die Hege dieser nach wie vor jagdbaren Tiere beinhaltet eine Auseinandersetzung mit der heutigen intensiven Landnutzung. Darüber hinaus sollen auch Ansätze für eine Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Hilfe verschiedener Förderprogramme als Voraussetzung für einen wirksamen Schutz des Lebensraumes dieser unserer heimischen Wildhühner diskutiert werden. (N. M.)

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (*Dr. Malach, ANL; Dr. Franz, LBV*). – Biologie des Rebhuhns (*Dr. Helfrich, StMIU*). – Schutzstrategien für den Vogel des Jahres (*Dr. Franz, Sothmann*). – Der Schutz des Rebhuhns durch Arten- und Artenschutzprogramme im Landkreis Neuburg-Schrobenhausen. Möglichkeiten der Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzflächen mit Hilfe verschiedener Förderprogramme in Bayern (*Sorg*). – Jahreszeitlich bedingte Betrachtungen zum Rebhuhn (*Opitz*). – Die Vorstellung des Rebhuhnprogramms – Artenreiche Flur in Feuchtwäldern (*Sindelf*). – Jagd und Bestandsstützung beim Rebhuhn (*Filbrandt*). – Möglichkeiten und Grenzen der Zusammenarbeit zwischen Naturschutz und Jagdverbänden am Beispiel Nordrhein-Westfalen (*Mayr*). – Schlußdiskussion. – Zusammenfassung der Ergebnisse. – Pressegespräch.

#### 16.-17. Februar 1991

Lehrgang 3.4

#### Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:

Rechtsgrundlagen der Naturschutzwacht – die neue VO; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Fischer*). – Lebensräume unserer Landschaften – Tier- und Pflanzenarten – Wald, Hecken (*Tröster*). – Lebensräume unserer Landschaften, Bachränder, Streuwiesen, Moore (*Pröller*). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Die Arbeit der Naturschutzwacht und ihre Probleme (*Herzog, ANL*).

#### 18.-22. Februar 1991

Lehrgang 3.1.1

#### Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining – Aufbaulehrgang

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung; – Die Grundlagen der Kommunikation: Phasen der Problemlösung – Das Talk-Modell – Das Rot-Grün-Modell; Die Gesprächstechnik: Aktives Zuhören – Die Ich-Botschaft – Grund-Elemente – Das LIMO-Konzept, Übungen im 2er-Gespräch; Gesprächsfördernde und konfliktmindernde Kommunikationselemente, Anwendung im Rollenspiel von Kleingruppen – Erweiterung des Verhaltensrepertoires; Intensivtraining: Rollenspiel – Besprechung – Wiederholung; Das Gespräch in der größeren Gruppe, Diskussion – Konferenz – Sachgebietsbesprechung u. ä., Die Leitung und Lenkung – Kommunikationstechnik der Teilnehmer mit Übungen; Anti-Streß-Training, Streß-Erkennung und Übungen zur Streßbewältigung; Das Interview, Einführung und Übung; Der Schriftverkehr, Erfahrungssammlung – bürgerfreundlicher Schreibstil – Übungen zum überzeugenden Schreiben; Besprechung des Lehrganges, Kritik – Lob – Verbesserungsvorschläge (*Dietz*).

#### 22. Februar 1991 Eching

Abendveranstaltung

#### Dorf erhalten – Heimat gestalten

Programmpunkte:

Das Dorf und seine Rolle im Ökosystem der Kulturlandschaft (*Dr. Heringer, ANL*). – Das Dorf als Heimat gestalten (*Ringler*).

Zum Thema:

Der historisch gewachsene Charakter vieler Dörfer geht zunehmend verloren. Siedlungsgebiete mit Vorstadtcharakter, Gewerbeparke und Freizeitareale, agroindustrielle Produktionsstätten und -flächen prägen mehr und mehr den ländlichen Raum. Wird es das Dorf nur mehr als „Freilicht-Museum“ geben und die Reste der Kulturlandschaft als „Bavarian-holiday-area?“

Die Abendveranstaltung der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege wird sich diesen Fragestellungen unter dem Blickwinkel der ökologischen Funktion des Dorfes, seiner kulturellen Wertigkeit und seiner weitreichenden Aufgabe im Sinne von Beheimatung widmen. In Wort und Bild sollen Probleme aufgezeigt und Lösungen zur Bewältigung der Krise des Dorfes diskutiert werden.

## 25. Februar-1. März Laufen

Lehrgang 1.5

### Rechtsfragen des Natur- und Umweltschutzes (1. Teil)

Programmpunkte:

Einführung in die Rechtslehre, Rechtsgrundlagen des Natur- und Umweltschutzes, Organisation und Aufgaben der Behörden des Natur- und Umweltschutzes (*Beier*). – Fachplanungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Unterbürger*). – Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Flurbereinigung (*Brösamle*). – Das Bundes- und das Bayerische Naturschutzgesetz im einzelnen (*Fischer-Hüftle*). – Rechtliche und fachliche Grundlagen des Biotopschutzes (*Dr. Joswig, ANL*). – Naturschutzförderprogramme (*Böhmer*). – Rechtsvorschriften zu Naturschutz und Landschaftspflege beim Forst (*Erlbeck*). – Die Naturschutzwacht (Organisation, Zuständigkeit und Rechtsbefugnisse), Erfahrungsbericht eines Fachjuristen an einem Landratsamt aus dem Gebiet Naturschutz und Landschaftspflege (*Beier*). – Überblick über das Jagd- und Fischereirecht (*Amann*). – Probleme in der Anwendung der Naturschutzgesetze aus der Sicht des Verwaltungsgerichtes – Beispiele der Rechtsprechung, Bürger- und Verbandsbeteiligung im Natur- und Umweltschutz (*Fischer-Hüftle*). – Rechtsvorschriften zum Artenschutz (*Tausch*).

## 27. Februar 1991 Eching

Seminar

### Förderprogramme zum Naturschutz

Programmpunkte:

Förderprogramme der Naturschutzverwaltung (*Geier, StMLU*). – Förderprogramme der Landwirtschaftsverwaltung (*Geißer*). – Erfahrungen in der Anwendung und Umsetzung von Förderprogrammen (*Seewaldt*). – Bilanzierung der Förderprogramme aus der Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Werres LfU, Ritschel*). – Beurteilung der Förderprogramme aus betriebswirtschaftlicher Sicht (*Heißenhuber*). – Instrument der Förderprogramme – Anforderungen an die Förderpraxis (*Wirthensohn, Mayerl StMLU*).

Zum Thema:

Der Naturschutz kann seine umfassenden Ziele nur dann erreichen, wenn sie nicht nur in Schutzgebieten, sondern auf der gesamten Landesfläche umgesetzt werden. Seit 1983 wurden in Bayern verschiedene Förderprogramme entwickelt, die neben dem Erreichen fachlicher Zielsetzungen auch die Möglichkeit bieten, im Bereich der Landnutzung natur- und ressourcenschonendere Landbewirtschaftungsmethoden zu un-

terstützen. Diese teilweise ressortübergreifenden Programme umfassen auch aktive Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen. Im Seminar soll eine kritische fachliche Bilanzierung der bisherigen Förderprogramme erfolgen, um darauf aufbauend entsprechende Erkenntnisse zur Vertiefung bestehender und zur Auflage weiterer Programme für eine künftige Naturschutzarbeit festlegen zu können.

#### Seminarergebnis:

*100 Millionen DM für eine umweltverträglichere Landwirtschaft*

Mit einem Finanzvolumen von insgesamt 100 Millionen Mark wollen das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in diesem Jahr über verschiedene Förderprogramme umweltverträgliche Bewirtschaftungsweisen von Landwirten honorieren. Umweltqualität wird dadurch zunehmend ein Produktionsziel, mit dem Landwirte auch spürbare Einkommensverbesserungen erreichen können. Schwierigkeiten bestehen allerdings noch in der Abstimmung der einzelnen Förderprogramme untereinander, mit ihren unterschiedlichsten Anforderungen und Auflagen, in ihrer noch nicht ausreichenden Effektivität im Artenschutzbereich sowie in der Einhaltung der Vertragsbedingungen durch die Landwirte bzw. bei der Durchführung entsprechender Kontrollen.

Um anstehende Fragen im Zusammenhang mit dem Förderprogramm zu klären und auf Verbesserungen hinzuwirken, waren über 130 Fachleute aus der Naturschutz- und Landwirtschaftsverwaltung, aus Wasserwirtschaft und Flurbereinigung, kommunaler Verwaltung und Landschaftsarchitekturbüros zum Seminar der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Eching zusammengekommen. Extensive Bewirtschaftungsweisen und die Fortführung traditioneller Landbaumethoden sollen nicht nur zum Bestandsschutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten beitragen, sondern ganz wesentlich auch zur Sicherung der Naturgüter Wasser, Boden und Luft. Allein 7 verschiedene Programme werden derzeit vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen angeboten, weitere mit Naturschutzbezug kommen von seiten des Landwirtschaftsministeriums hinzu. Der Finanzrahmen beider Ministerien wurde auch für 1991 so bemessen, daß alle derzeit laufenden Programmanforderungen abgedeckt werden. Dabei können die Förderprogramme mittlerweile durchaus ansehnliche Posten im

Einkommen beteiligter Landwirte darstellen. Wie Dr. Alois HEIßENHUBER vom Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus der Technischen Universität München-Weihenstephan erläuterte, werden durch die Programme betriebswirtschaftliche Finanzabdeckungen von bis zu 40 % erreicht.

Zieht man aus den bisherigen Erfahrungen eine erste Bilanz, so bewirkten die Förderprogramme gerade im Bereich der Sicherung von Lebensgemeinschaften, für die sie im wesentlichen entwickelt wurden, bisher noch nicht den gewünschten Erfolg. Dies betonte Frau Dr. Gabriele RITSCHEL von der höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Unterfranken. Die Biologin erläuterte am Beispiel des Schweinfurter Beckens, daß hier die Programme zwar zum direkten Schutz der bestehenden Schutzgebiete beitragen würden, den weiteren Artenrückgang jedoch allenfalls verlangsamen, aber nicht aufhalten könnten. Notwendig sei eine weitere gezielte Extensivierung der zwischen den Biotopen liegenden bisher intensiv genutzten Ackerflächen, um eine Bestandssicherung der gefährdeten Lebensgemeinschaften zu erreichen.

Eine besondere Bedeutung komme in diesem Zusammenhang dem derzeit in der Pilotphase laufenden Pufferzonenprogramm zu. Durch entsprechende Bewirtschaftungsverträge könnten dabei sowohl die Umgriffe von Schutzgebieten als auch entsprechende Verbindungsstrukturen zwischen einzelnen Biotopflächen extensiviert werden und damit zu einer gezielten Verbesserung der Biotopstruktur beitragen.

Um die Effektivität der Förderprogramme abschätzen und verbessern zu können, forderte Wolfgang WERRES, Biologe am Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, langfristige Erfolgskontrollen durch Dauerbeobachtung an ausgewählten Tier- und Pflanzenarten. Notwendig sei auch die flächendeckende Umsetzung des bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms, das entsprechende Pflege- und Entwicklungsziele enthalte.

Daß eine möglichst hohe Anzahl abgeschlossener Verträge allein nicht ausreicht, zeigten die Erfahrungsberichte der Naturschutzreferentin Dagmar SEEWALDT vom Landratsamt Kelheim und von Anton MAIER vom Amt für Landwirtschaft in Abensberg. Durchschnittlich werden auf 20-40 % der Flächen die programmgemäß vereinbarten Bewirtschaftungsauflagen nicht oder nur unzureichend eingehalten. Die Zuschüsse könnten in solchen Fällen zwar zurückgefordert werden, dem Naturhaushalt sei damit jedoch nicht geholfen.

Ernst WIRTHENSOHN, Dipl.-Landwirt aus Kempten, warnte vor einer Förderprogramm-inflation. Zu viele Programme mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Bewirtschaftungsauflagen würden den einzelnen Landwirt überfordern. Der Referent forderte deshalb, den in vielen Gemeinden vorliegenden Landschaftsplan als langfristiges Zielkonzept zur Grundlage einer einzelbetrieblichen Beratung zu machen. Damit könne gleichermaßen dem einzelnen Landwirt als auch dem Naturhaushalt geholfen werden. Ministerialrat Dieter MAYERL vom Bayerischen Umweltministerium unterstützte diese Anregung. Schließlich seien in diesen, vom Umweltministerium finanziell geförderten Plänen die notwendigen ökologischen Eckdaten des gesamten Gemeindegebietes festgelegt. Landschaftsplan und Förderprogramme leisten damit gleichermaßen einen wertvollen ökologischen als auch ökonomischen Beitrag zur Sicherung unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Heinrich Krauss, ANL

### **1.-2. März 1991 Radolfzell Arbeitstreffen der Staatlichen Naturschutzakademien in Deutschland**

Gemeinsame Veranstaltung mit der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg

Pressemitteilung:

*Eine ökologisch gebildete Gesellschaft ist die beste Zukunftssicherung*

Um ökologische Themen stärker ins öffentliche Bewußtsein zu bringen, wollen die deutschen Umweltbildungsstätten künftig intensiver zusammenarbeiten und auch internationale Akzente setzen. Dies wurde auf dem dritten Arbeitstreffen der staatlichen Umwelt-Akademien, Naturschutz-Zentren und ökologischen Bildungsstätten vereinbart, zu der am 1. und 2. März 1991 die Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg nach Radolfzell an den Bodensee eingeladen hatte.

Was vor 15 Jahren mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege begonnen wurde, hat Schule gemacht. Zwischenzeitlich wurden bereits in 6 Bundesländern staatliche Umweltbildungseinrichtungen aufgebaut. Neben dem Leiter der gastgebenden baden-württembergischen Akademie waren Vertreter der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, des Naturschutzzentrums Hessen, des Naturschutzzentrums Nordrhein-Westfalen und der Norddeutschen Naturschutzakademie aus Niedersachsen anwesend. Zum ersten Mal dabei waren Vertreter der 1990 vom Bundesumweltministerium ge-

gründeten Naturschutzakademie auf der zu DDR-Zeiten nur SED-Funktionären zugänglichen Ostseeinsel Vilm. Die staatlichen Umweltbildungsstätten bieten zusammengenommen allein im Jahr 1991 über 1000 Seminare, Fachtagungen und Exkursionen in allen Teilen Deutschlands an. Zielgruppen sind dabei sowohl Naturschutzpraktiker als auch Wissenschaftler, politische Mandats- und Entscheidungsträger sowie Pädagogen.

Die Teilnehmer waren sich einig, daß es nur auf der Basis einer „umweltgebildeten“ Gesellschaft möglich sei, unsere Lebensgrundlagen auch für die Zukunft zu sichern. Es sei zwar festzustellen, daß sich die Menschen immer umweltbewußter geben, aber noch viel zu wenig bereit sind, im Alltag auch entsprechend zu handeln. Dies zeige sich beim ansteigenden Müllaufkommen ebenso wie in der häufig noch mangelnden Einsicht, persönliche Einschränkungen zu akzeptieren, sei es durch Verzicht auf Chemikalien im eigenen Garten oder beim geänderten Freizeitverhalten in der Natur. Notwendig ist deshalb eine breite ökologische Bildungsarbeit bereits in den Kindergärten und Schulen. Letztlich ist die Umweltbildung für Kinder und Jugendliche die beste Zukunftsinvestition.

Die Vertreter der bundesdeutschen Umweltbildungsstätten vereinbarten eine Intensivierung der wissenschaftlichen, pädagogischen und umweltdidaktischen Zusammenarbeit. Dabei sollen zunehmend Fragen des internationalen Umweltschutzes in die ökologische Bildungsarbeit einfließen. Insbesondere beim Aufbau des Europäischen Binnenmarktes gilt es, den Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung und Wirtschaft sowohl Gefahren für die Umwelt also auch ökonomische Chancen bei ökologischem Handeln aufzuzeigen, wenn die Natur nicht „unter den Tisch“ fallen soll. Neben dem Informationsaustausch mit vergleichbaren Einrichtungen in anderen europäischen Ländern sollen daher durch internationale Fachtagungen und Seminare neue Bildungsinitiativen unterstützt werden.

Alle Umweltbildungsstätten haben sich zum Ziel gesetzt, beim Aufbau der Umweltbildung in den neuen Bundesländern mitzuhelfen. Erste Seminare für Verwaltungsfachkräfte in den Umweltbehörden haben schon stattgefunden. Für das nächste Treffen im Herbst dieses Jahres wurde beschlossen, sich in der nördlichsten Akademie der Bundesrepublik, auf der Insel Vilm, zu treffen. Im Frühjahr 1992 soll die Arbeitstagung in der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen an der Salzach stattfinden.

Heinrich Krauss, ANL

### **2.-3. März 1991 Oberelsbach**

Lehrgang 3.3 – Wochenendkurs in 2 Teilen

#### **Naturschutzwacht-Ausbildung (1. Teil)**

Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (Herzog, ANL). – Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Verordnung über die Naturschutzwacht (Gegner). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke, Trockenstandorte (Herzog). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer und Feuchtgebiete (Dr. Reichel).

### **4.-8. März 1991 Laufen**

Lehrgang 3.1.1

#### **Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining – Aufbaulehrgang**

Programmpunkte:

Begrüßung, Einführung, Vorstellung der Teilnehmer, Konzeption des Lehrganges (Grassmann, Fuchs, ANL). – Grundlagen der Kommunikation, Grundhaltung, Wahrnehmungs-Schulung, Rot-Grün-Modell; Kommunikationsebenen (SAGB), Aktives Zuhören, Ich-Botschaft, Übungen; Umgang mit Emotionen, Gesprächsaufbau, Umgang mit Widerständen (Einwandsentkräftung), Übungen; Gesprächslenkung, Rückmeldung, Aufträge, Übungen; Zielgerichtete Argumentation, Strategisches Vorgehen, Übungen (Grassmann). – Rollenspiele und Videotraining zur Verbesserung der Kommunikation im beruflichen Alltag (Fuchs); Analyse der Rollenspiele.

### **11.-13. März 1991 Grünwald**

Seminar

#### **Zur Strategie des Naturschutzes – Akzeptanz – Vollzugsdefizite**

Zum Thema:

Strategien werden im allgemeinen entwickelt, um langfristige Zielsetzungen zu erreichen. Es steht fest, daß es dem Naturschutz bis heute nicht gelungen ist, die wünschenswerte Akzeptanz und die notwendige Handlungsbereitschaft zu erreichen.

Strategien können im Hinblick auf Außenwirkung entworfen werden. Ebenso wichtig sind jedoch auch Strategien, die für jeden einzelnen von Bedeutung werden können.

Ziel des Seminars ist es deshalb, für eine solche „nach innen“ gerichtete Strategie zu lernen, wie die persönliche Motivation, Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit gesteigert werden kann.



## 5.-7. März 1991 Aschaffenburg

### Kolloquium

#### Artenschutzvollzug

Zum Thema:

Das Artenschutzrecht ist durch das Ineinandergreifen von EG-, Bundes- und Landesrecht, von Naturschutz-, Jagd- und Fischereirecht eines der kompliziertesten Rechtsgebiete. Die ANL führt dazu seit nunmehr sieben Jahren einschlägige Lehrgänge vor allem für Naturschutzbehörden, Polizei und Zoll durch. Die Erfahrungen zeigen, daß einerseits die Rechtsvorschriften in einigen Punkten verbesserungsfähig und einheitliche Verwaltungsvorschriften dringend notwendig sind, andererseits der Vollzug noch effizienter gestaltet werden muß. Das Kolloquium soll deshalb Praktikern im Artenschutzvollzug die Möglichkeit zu einem Erfahrungsaustausch geben, um daraus Hinweise für eine Verbesserung der Rechtsmaterie und eine Vereinheitlichung der Verwaltungsvorschriften im Hinblick auf einen effizienteren Vollzug zu bekommen.

#### Seminareergebnis:

Das Artenschutzrecht ist durch das Ineinandergreifen von EG-, Bundes- und Landesrecht, von Naturschutz-, Jagd- und Fischereirecht eines der kompliziertesten Rechtsgebiete. Die aus juristischer Sicht umfassenden Regelungen stehen in krassem Widerspruch zu ihrer Effektivität. Für den Vollzug sind Naturschutzbehörden, Polizei und Zoll zuständig. „Von einer gesicherten Erhaltung der genetischen Vielfalt auf diesem Erdball als Lebensgrundlage des Menschen sind wir noch Lichtjahre entfernt“. So brachte es ein Teilnehmer des Kolloquiums zum Thema „Vollzug des Artenschutzrechts“ auf den Punkt. Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) konnte zu dieser Veranstaltung mehr als 50 Fachleute aus dem gesamten Bundesgebiet in Aschaffenburg begrüßen.

In seinem Resümee legte der Leiter des Kolloquiums, Johann SCHREINER von der ANL, Zahlen des World Wildlife Funds (WWF) vor. Danach hat sich beispielsweise in den letzten 17 Jahren, seit Bestehen des Washingtoner Artenschutzübereinkommens, die Zahl der Spitzmaulnashörner Afrikas von 60000 auf 4000 verringert. Die Zahl der Elefanten ging seit 1973 in Kenia und Uganda um 85 %, in der Zentralafrikanischen Republik um 90 %, in Tanzania und Zaire um 50 % zurück. Allein im Jahr 1987 wurden in die EG Häute von 150000 Krokodilen, 1 Million Waranen, 500000 Tejus (eine weitere Gruppe von Echsen) und 33000 Riesenschlangen legal importiert. Noch immer werden jährlich 40000 Papageien in die Bundes-

republik eingeführt. So gibt es vom Spix-Ara nur noch 3 Wildtiere und vom Hyazinth-Ara beträgt der Weltbestand nur noch 2500-5000 Tiere. Wenn nun berichtet wird, daß allein im Rhein-Main-Gebiet derzeit drei Großverfahren anhängig sind, bei denen es um illegal eingeführte Felle und Häute in der Größenordnung von 50 Millionen DM geht, wird das ganze Ausmaß der Bedrohung der freilebenden Tierwelt durch den Handel deutlich.

Um in dieser Sache eine Verbesserung im Vollzug zu erreichen, haben die Teilnehmer 9 Problembereiche erarbeitet und Lösungsvorschläge vorgestellt.

1. Für den Vollzug des Artenschutzrechts steht bei den Naturschutzbehörden, bei Polizei und Zoll viel zu wenig Personal zur Verfügung. Die Folge ist, daß an den Grenzen nicht einmal systematisch stichprobenartig überprüft werden kann und keine regelmäßigen Kontrollen im Handel möglich sind. Die Lösung des Problems liegt in einer deutlichen Vermehrung des Personals, das mit diesen Aufgaben betraut ist. Ein verstärkter Einsatz moderner, arbeitssparender Techniken kann ebenfalls zur Verbesserung beitragen.
2. An fast allen Grenzübergängen stehen nur unzureichende Einrichtungen zur Überprüfung und Aufbewahrung von Sendungen, vor allem von lebenden Tieren, zur Verfügung. Die Folge ist, daß bestimmte Sendungen, z. B. von tropischen Fischen in Plastikbeuteln oder von Giftschlangen, nicht überprüft werden können. Zumindest die Zollstellen, über welche die Exemplare im Sinne des Washingtoner Artenschutzübereinkommens ein- und ausgeführt werden dürfen, sind in dieser Beziehung ausreichend auszustatten.
3. Der Kenntnisstand des Vollzugspersonals bei Naturschutzbehörden, Polizei und Zoll ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, zu gering. Dadurch werden z. B. gefälschte Papiere nicht bemerkt oder es werden Pflanzen und Tiere oder aus diesen hergestellte Erzeugnisse nicht richtig erkannt und falschen Rechtsvorschriften zugeordnet. Auch werden Exemplare geschützter Arten in Sendungen mit nicht geschützten Arten übersehen. Lösungsmöglichkeiten des Problems bestehen in zweierlei Hinsicht: Eine intensivere Schulung des Vollzugspersonals in einschlägigen Fortbildungseinrichtungen. Aufbau eines Netzes regional verfügbarer Spezialisten, um in Zweifelsfällen umgehend die richtigen Entscheidungen treffen zu können.
4. Eine eindeutige Zuordnung der sog. CITES-Papiere – sozusagen des

Personalausweises – zum jeweiligen Exemplar ist nach wie vor in vielen Fällen nicht möglich. Es fehlen weitgehend individuelle Kennzeichnungen. Daher kann oft nicht verhindert werden, daß mit einem CITES-Papier für ein bestimmtes Exemplar viele illegale Exemplare der gleichen Art gehandelt werden. In ähnlicher Weise werden bei Fehlen individueller Kennzeichnung Nachzuchtbescheinigungen erschlichen. Illegale Freilandentnahmen werden dabei als Zucht deklariert und die Exemplare oder deren Nachkommen so legalisiert. Zur Lösung des Problems fordern die Teilnehmer des Kolloquiums die Bundesregierung auf, die seit Jahren angekündigte Kennzeichnungsverordnung so schnell und so umfassend wie möglich zu erlassen. Dabei sollen auch moderne Verfahren wie die individuelle Kennzeichnung mittels injizierter Microchips oder die Blutanalyse, das „genetic fingerprinting“ als eindeutiger Abstammungsnachweis in großen Problemfällen berücksichtigt werden.

5. Von den Vollzugsbehörden aufgefundenen Exemplare illegaler Herkunft können trotz weitreichender gesetzlicher Befugnisse oft nicht beschlagnahmt werden, weil geeignete Unterbringungsmöglichkeiten fehlen. Es ist derzeit nicht möglich, hundert Schlangen, tausend Landschildkröten oder zehntausend Felle vorübergehend sachgerecht unterzubringen oder zu lagern. Als Folge davon verbleiben die Exemplare beim Besitzer und können trotz Verfügungsverbot verschwinden oder wieder im Handel auftauchen. Die Einrichtung eines oder mehrerer Artenschutzzentren zur vorübergehenden Unterbringung beschlagnahmter Exemplare ist aus diesen Gründen dringend erforderlich.
6. Die Teilnehmer des Kolloquiums stellten einhellig fest, daß Staatsanwaltschaften und Gerichten, vor allem der unteren Ebene, die Gesamtproblematik Artenschutz immer noch zu wenig bewußt ist. Verfahren werden wegen „Geringfügigkeit“ eingestellt, Bußgelder und Strafen schöpfen den gesetzlich vorgegebenen Rahmen nicht aus und bleiben weit hinter dem möglichen Gewinn zurück. Verstöße gegen das Artenschutzrecht rentieren sich. Es muß deshalb alles daran gesetzt werden, die einschlägigen Stellen über die fachlichen Grundlagen intensiver zu informieren. Den staatlichen Bildungseinrichtungen kommt dabei eine wichtige Aufgabe zu. Sicher kann auch die Schaffung der Stellen für sog. Umweltstaatsanwälte helfen, mehr Durchsetzungswillen zu zeigen.



7. Wie eingangs bereits festgestellt, ist das Artenschutzrecht zu kompliziert und zu schwer zu handhaben. Solange es von Rechtsvorschriften Ausnahmen, von diesen Unterausnahmen und von diesen wieder Unter-Unterausnahmen gibt, bleibt ihre Beachtung gering. Dem Argument des Verbotsirrtums ist Tür und Tor geöffnet. Auch für Gerichte besteht damit wenig Motivation, diese Fälle zu behandeln. Das Artenschutzrecht muß deshalb gestrafft werden. Es muß sich am gemeinsamen Ziel, der Erhaltung der genetischen Vielfalt auf dieser Erde, und nicht an den Interessen einzelner gesellschaftlicher Gruppierungen orientieren. Ein Weg, das Artenschutzrecht übersichtlicher zu gestalten, ist mittelfristig die Einführung von sog. Positivlisten, insbesondere im Washingtoner Artenschutzübereinkommen und für Einfuhren in die EG. Weltweit – oder zumindest im Bereich der EG – sollten die langen Listen von Arten, die nicht oder nur mit Einschränkung gehandelt werden dürfen, durch generelle Einfuhr- und Handelsverbote und kürzere Listen ersetzt werden, in denen lediglich die Arten als Ausnahmen aufgeführt werden, die gehandelt werden dürfen.
8. Die Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Bundesämtern, Polizei, Zoll und Naturschutzbehörden ist mangelhaft und dringend verbesserungsbedürftig. Man verzettelt sich, leistet Doppelarbeit und nutzt die vorhandenen Befugnisse unter Einbeziehung der anderen Ressorts nicht optimal aus. Mehr gegenseitige Information, evtl. gemeinsame Daten-Pools, mehr gemeinsame Aktionen sind notwendig. Zur Verbesserung der dringend erforderlichen internationalen Zusammenarbeit sind zumindest auf EG-Ebene entsprechende rechtliche Grundlagen zu schaffen und Organisationsstrukturen aufzubauen. Die Einrichtung spezieller Arbeitsgruppen bei den Landeskriminalämtern mit den betroffenen Behörden und mit Beteiligung von Naturschutzverbänden stellt dabei einen erheblichen Fortschritt dar.
9. Verstöße gegen Rechtsvorschriften im Artenschutz geschehen in immer größerem Umfang. Die Täter haben dabei immer perfektere international arbeitende Organisationen aufgebaut. Sie arbeiten mit den modernsten Mitteln der Telekommunikation genauso wie mit Stroh Männern. Der Vollzug hält mit dieser Entwicklung nicht Schritt. Notwendig sind der Einsatz besserer Techniken im Vollzug, eine bessere internationale Zu-

sammenarbeit, auch im Austausch elektronisch gespeicherter Daten, und spezielle vollzugserleichternde EDV-Programme mit den entsprechenden Geräten bei allen mit Artenschutz befaßten Dienststellen.

Die Umsetzung dieser Lösungsvorschläge in die Praxis wird dazu beitragen, den Vollzug der Rechtsvorschriften im Artenschutz zu optimieren. „Einen absolut perfekten Vollzug kann und wird es nie geben“ Darüber waren sich die Teilnehmer des Kolloquiums einig. Entscheidend ist es, daß flankierend generell auf den Erwerb von Tieren und Pflanzen, die dem Washingtoner Artenschutzübereinkommen unterliegen oder sonstwie geschützt sind, verzichtet wird. Dies gilt natürlich auch für Erzeugnisse, die aus diesen hergestellt sind. Jeder einzelne Bürger kann hier einen wirkungsvollen Beitrag leisten und kann damit dokumentieren, daß Naturschutz für ihn nicht nur ein Lippenbekenntnis ist.

Johann Schreiner, ANL

#### 9.-10. März 1991 Bad Tölz

Lehrgang 3.3

Wochendkurs in 2 Teilen

#### Naturschutzwacht-Ausbildung (1. Teil)

Programmpunkte:

Naturräume im Landratsamt Bad Tölz – Wolfratshausen und ihre Gefährdungen (*Schauer*). – Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (*Prof. Dr. Schumacher*). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke, Trockenstandorte (*Herden*). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer und Feuchtgebiete (*Prof. Dr. Schumacher*). – Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Verordnung über die Naturschutzwacht (*Held*).

#### 11./12./13./14. März 1991 Traunstein, Rosenheim, München

Sonderveranstaltung

#### Landschaftspflege in Wasserwirtschaft und Straßenbau

in Zusammenarbeit mit der Obersten Baubehörde

Programmpunkte:

wie 14./15./16./17. Januar

#### 15. März 1991 Laufen Informationsabend

Programmpunkte:

Begrüßung (*Dr. Zielonkowski*, ANL). – Was sucht die ANL im Haarmoos? – Landnutzung und Bruterfolg des Großen Brachvogels und anderer wiesenbrütender Vogelarten (*Fuchs*, ANL). – Das Geheimnis der roten Boje im Abt-

see – Gewässer ökologische Untersuchungen der ANL und ihre Bewertung (*Dr. Preiß*, ANL). Rund um den Schinderbach – Zum Vorhaben „Ökologische Lehr- und Forschungsstation“ (*Schreiner*, ANL).

#### 18.-22. März 1991 Laufen

Sonderveranstaltung

#### Grundlagen des Naturschutzes in der Berufsjägerausbildung

in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Programmpunkte:

Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, Organisation und Aufgaben der Behörden (*Dr. Mallach*, ANL). – Die Verordnung über die Naturschutzwacht, Der Einsatz der Naturschutzwacht – Beispiele aus der Praxis – Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Wurm*). – Rebhuhnprogramm: Artenreiche Flur in Feuchtwägen (*Sindel*). – Filmvorführung: Das Rebhuhn. – Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlagen (*Dr. Mallach*). – Rechtsvorschriften zum Arten- und Biotopschutz (*Schreiner*, ANL). – Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlagen Wasser und die ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer und Feuchtgebiete (*Dr. Smija*). – Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlage Luft (*Dr. Mallach*). – Planungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Krauss*, ANL). – Naturschutzförderprogramme (incl. Kulturlandschaftsprogramme) (*Geier*, StMLU). – Exkursion (*Dr. Mallach*). – Der Einsatz der Naturschutzwacht – Vermeiden von Konflikten (*Herzog*, ANL). – Die ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke und Trockenstandorte (*Dr. Mallach*).

#### 18.-22. März 1991 Grünwald

Sonderveranstaltung

#### Grundlagen des Naturschutzes für Naturschutzwarte im Luftsportverband Bayern e.V.

Programmpunkte:

Inhalte und Ziele der Verordnung über die Naturschutzwacht (*Wurm*). – Vegetationskundliche und zoologische Untersuchungen auf oberfränkischen Flugsportplätzen (*Dr. Rebhan*). – Lebensräume unserer Kulturlandschaft mit ihren Pflanzen- und Tierarten, I. Allgemeines, Feuchtgebiete (*Dr. Preiß*, ANL). – Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Kornführer*). – Lebens-

räume unserer Kulturlandschaft mit ihren Pflanzen- und Tierarten, II. Trokenlebensräume, Hecken und Wald-ränder (Dr. Preiß). – Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit einer Naturschutzwacht im Hinblick auf die Aufgaben der Luftsportwarte. Standortgerechte Bepflanzung und Pflege des Flugplatzgeländes (Berger). – Exkursion Flugplatz Jesenwang (Sämer), Ausgewählte Lebensräume des voralpinen Hügel- und Moorlandes. – Auswirkungen des Luftsports auf die Vogelwelt und die sich daraus ergebenden Forderungen (Dr. Ranftl). – Vorschläge für natur- und umweltfreundliches Verhalten des Luftsportes, Schlußdiskussion (Baier).

### 23.-24. März 1991 Oberelsbach

Lehrgang 3.3

Wochenendkurs in 2 Teilen

#### Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)

Programmpunkte:

Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Qualität vernetzter Lebensräume (Scharf). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Vermeiden von Konflikten (Herzog, ANL). – Der Einsatz der Naturschutzwacht (Mitter). – Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (Dietz).

### 6. April 1991 Bad Endorf

Seminar

#### Naturschutz an Stillgewässern für Mitglieder der Wasserwacht im Bayer. Roten Kreuz

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Heringer, ANL). – Schutz und Gefährdung kleiner Naturschutzgebiete am Beispiel der Eggstätt-Hemhofer-Seenplatte (Prof. Dr. Siebeck). – Zur Schutz- und Pflegekonzeption des NSG „Eggstätt-Hemhofer-Seenplatte“ (Engelniederhammer, LfU). – Renaturierung von Seeufern (Barnickel). – Exkursion in die Seenplatte; Natur- und kulturverträgliche Freizeit- und Erholungsformen (Dr. Heringer). – Zusammenfassende Diskussion über das Tagesthema.

### 8.-12. April 1991 Laufen

Lehrgang 1.5

#### Rechtsfragen des Natur- und Umweltschutzes (2. Teil)

Programmpunkte:

Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz bei der Bauleitplanung, Raumordnung und Landesplanung (incl. Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung) (Dr. Gegner). – Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Natur-

und Umweltschutz im Immissionsschutz (N. N.). – Rechtsvorschriften des Gewässer- und Grundwasserschutzes (incl. Bodenschutz) sowie Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz bei der Wasserwirtschaft (Knopp). – Sanierungsmaßnahmen in einem Trinkwasserschutzgebiet in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft (Dr. Otillinger). – Rechtsvorschriften bei der Beseitigung von Abfällen und umweltgefährdenden Stoffen sowie die Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz (von Fumetti). – Rechtsvorschriften und Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz beim Straßenbau: Verkehrsplanung – Praktische Gesichtspunkte (Iffert), Raumordnung/Planfeststellung – Juristische Gesichtspunkte (Wieget). – Recht des Verkehrs und der Verkehrswege – Verkehrspolitische Lenkungsmaßnahmen (Steininger). – Rechtsfragen bei der Energie-wirtschaft und der Energieeinsparung (incl. Verfahrensbeteiligung von Natur- und Umweltschutz) (Remm). – Exkursionen: 1. Abtsee/Haarmoos (Dr. Mal-lach, ANL), 2. Marzoller Au – Renaturierung als Ersatzmaßnahmen (Ulscht), 3. Probleme der Energiewirtschaft: Besichtigung eines Flußkraftwerkes an der Saalach (Zeller). – Ökonomische Aspekte des Umweltschutzes (Dr. Hohenemser). – Schlußdiskussion.

### 9. April 1991 Berching

Seminar

#### Umsetzung der gemeindlichen Landschaftsplanung in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Gemeindetag

Zum Thema:

Die Ziele der Landesentwicklung und Raumordnung erfahren ihre konkrete Umsetzung über die Planungen der Gemeinde. Hierbei stellt die Landschaftsplanung zusammen mit dem Flächennutzungsplan eine wichtige Hilfe zu einer verantwortungsbewußten Gemeindeentwicklung dar. Natur und Landschaft sind sowohl im besiedelten Bereich wie in der freien Landschaft flächendeckend als die Lebensgrundlage schlechthin zu bewahren, zu pflegen und zu entwickeln. Während im innerörtlichen Bereich das Verständnis für Grünordnungsmaßnahmen wächst, ist es vor allem im landwirtschaftlich genutzten Außenbereich oft sehr schwierig, Verständnis für übergeordnete landschaftspflegerische Langzeitstrategien zu wecken. Die Stadt Berching hat mit der Realisierung städtebaulicher Konzepte, den Baumaßnahmen am Main-Donau-Kanal und der Umsetzung landschaftspflegerischer Maßnahmen in der freien Landschaft eine Fülle unterschiedlicher Entwicklungsschwerpunk-

te, die einer planerischen Gesamtkoordination bedürfen. Die Landschaftsplanung bietet sich hier als umfassendes Gemeindeentwicklungskonzept an.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Krauss, ANL). – Gemeindeentwicklung durch Landschaftsplanung – eine Verpflichtung für die Zukunft (Dr. Busse). – Stand der Landschaftsplanung in Bayern und Möglichkeiten zur Umsetzung (Mayerl, StMLU). – Erfahrungen der Stadt Berching mit der Landschaftsplanung (Löhner). – Schwerpunkte der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele in Berching (Machalitzky, Kluska). – Diskussion. – Exkursion zu ausgewählten Beispielen der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele (Bürgermeister Löhner, Prof. Kagerer, Machalitzky).

### 10.-12. April Erlangen

Seminar

#### Umweltbildung als Verfassungsauftrag – Anspruch und Wirklichkeit

Zum Thema:

Durch die Ergänzung der Verfassung des Freistaates Bayern erhielt der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen den Rang eines fundamentalen Staatszieles. Es heißt dort: Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ist, auch eingedenk der Verantwortung für die kommenden Generationen, der besonderen Fürsorge jedes einzelnen und der staatlichen Gemeinschaft anvertraut. Bayern darf stolz sein, daß es mit diesem Schritt eine Vorreiterrolle übernahm und Zeichen setzte, die im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland immer noch fehlen. Angesichts weiter steigender Umweltprobleme darf jedoch nicht selbstgefällig auf Verfassungsziele hingewiesen werden. Vielmehr ist zu fragen, wie ernst die um den Umweltschutz ergänzte Staatszielbestimmung tatsächlich genommen wird. In Sonderheit gilt dies für den Bildungssektor, denn „Zukunft muß in die Schule gehen“ Sinn und Zweck dieses Seminars soll es sein, den Stand der Umweltbildung zu bilanzieren und künftige Notwendigkeiten aufzuzeigen. Unser Gemeinwesen wird vor der Geschichte nicht nach der höheren Zielsetzung, sondern nach den entsprechenden Taten gemessen werden.

Programmpunkte:

Ökologische Grundlagen der Gesellschaftsordnung (Dr. Schütze). – Zum Stand der Umweltforschung (Prof. Dr. Liedtke). – Natur als Wert – der Wert der Natur (Dr. Sening). – Erfahrungen mit den Richtlinien zur Umwelterziehung an den Schulen Bayerns (Hinke). – Lehrerwünsche zur Umwelterziehung (Kalthoff). – Aus der Bildungsar-

beit eines Naturschutzverbandes (*Sothmann*). – Umwelterziehung im Biologieunterricht an Gymnasien – Erfahrungen und Wünsche eines Biologielehrers (*Dr. Matschek*). – Wettbewerb für Naturschutz und Landschaftspflege an berufsbildenden Schulen Bayerns – Erfahrungsbericht (*Paulicks*). – Umweltbildung als Verfassungsauftrag (*Dr. Danz*). – Arbeitskreise: Arbeitskreis I, Initiativen zur Erwachsenenbildung (*Prof. Dr. Faber*); Arbeitskreis II, Hilfen für die Umweltbildung an Schulen (*Hinke*); Arbeitskreis III, Impulse für die Bildungsarbeit der Umweltverbände (*Dr. Fahn*). – Vorstellung der Arbeitskreis-Ergebnisse. – Zusammenfassung und Abschlußdiskussion. – Fahrrad-Exkursion zum Thema „Stadt und Umwelt als Bildungsangebot“, Besuch u. a. bei Oberbürgermeister Dr. Hallweg, Umweltwerkstatt (Projekt für arbeitslose Jugendliche), Jugendfarm (Kinder und Tiererlebnis – Pädagogik), Schulgärten, ökologisches Zentrum des Bundes Naturschutz (*Prof. Grebe*).

#### **Seminarergebnis:**

*Bayern für die Umwelt bilden*  
*Im Seminar „Umweltbildung als Verfassungsauftrag“ wurde Bilanz gezogen*

Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen genießt in Bayern den Rang eines fundamentalen Staatszieles. Daraus ergibt sich die Verpflichtung zur Umweltbildung, die die Aufgabe hat, Anspruch und Wirklichkeit einander anzunähern. Angesichts schwerwiegender Umweltprobleme ist die Umwelterziehung gewiß ein hochaktuelles und dringendes Anliegen.

Um eine Bilanz der bayerischen Umweltbildung zu ziehen, waren Erziehungswissenschaftler, Pädagogen, Journalisten und Fachleute der Naturschutzverbände zu einem Seminar in Erlangen zusammengekommen, zu dem die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) eingeladen hatte.

Das Ergebnis war eindeutig: Um Bayerns Umweltbildung steht es nicht schlecht, doch in Ergänzung zur Schulausbildung sind Umweltzentren und -stationen notwendig, die in regionaler Zuordnung direktes Naturerleben nahebringen. Denn: man schützt nur, was man schätzt und schätzt nur, was man kennt und kennt nur, was man sieht, hört, riecht, schmeckt und begreift. Sinnvolle Bildung ist angesagt.

Prof. Dr. Max LIEDKE von der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Erlangen sprach sich dafür aus, von Strafe und Gehorsam weg zu mehr Eigenverantwortlichkeit zu kommen. Keine Idee habe sich in den letzten Jahren rasanter durchgesetzt als die des Umweltschutzes. Dies gebe Anlaß zu

Hoffnung. Den Pädagogen empfahl er, Herz und Hand nicht zu vernachlässigen, denn häufig werde die Rationalität überbetont.

Ludwig SOTHMANN, Vorsitzender des Landesbundes für Vogelschutz in Bayern e. V., berichtete von der sehr erfolgreichen Aktion „Erlebte Natur“ seines Verbandes. Sie zeige, daß trotz zivilisatorischer Entfremdung nach wie vor die Sehnsucht nach Sinnes- und Sinnbeziehungen zur Natur groß sei. Sothmann kritisierte das zu sehr auf Theorie und Spezialisierung ausgerichtete Ausbildungsangebot der Universitäten und forderte statt dessen mehr ganzheitliche, lebensbezogene Lehrangebote. Die Umweltbildung in den Schulen müsse durch Projekttag und -wochen „Hand und Fuß“ bekommen, Umweltzentren auf Landkreis- und Bezirksebene seien jedoch eine notwendige Ergänzung.

Dr. Christoph SENING, Richter am Bayerischen Verwaltungsgerichtshof in München, bezeichnete die Natur als das zunächst ohne menschliches Zutun Gewordene, das zu akzeptieren wir die Pflicht und Chance hätten. In ihr nehmen Energie- und Rohstoffbeziehungen Form und Gestalt an und schaffen so die natürlichen Grundlagen unserer Gesellschaft. Der bloße Verfassungsrang zum Schutz der Umwelt genüge jedoch nicht, denn „Ordnung ist Gesetz mal Anwendung“

Meinolf KALTHOFF vom BLLV der „Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umwelterziehung an bayerischen Schulen“ formulierte Lehrerwünsche an die Umweltbildung. Sie müsse nicht nur als fächerübergreifendes Prinzip gelten, sondern auch stundenmäßig im Lehrplan ausgewiesen werden. Flexible Lehrformen seien zu fördern, Projekttag und -wochen zu begünstigen. Die Förderung von Umweltbeauftragten an Schulen und die Errichtung von Umweltzentren sollten selbstverständlich sein. Umweltbildung habe ihren Preis, nehme man sie ernst, müsse man diese erbringen.

Helga HINKE vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultur stellte die neuen Richtlinien zur Umwelterziehung in Bayern vor. Diese Richtlinien fassen das zusammen, was bisher schon von Idealisten getragen wurde, sie würden darüber hinaus die Umwelterziehung zur verpflichtenden Aufgabe der Schulen machen. Neu sei die Betonung des Umwelt-Gesellschafts-Wirtschafts-Beziehungsgeflechtes, die Annahme der ethischen Herausforderung und die Hinwendung zu umweltgeschichtlichem Denken. Eine Handreichung für Schulleiter soll die Umsetzung einer interdisziplinär gedachten Umweltbildungsstrategie an den Schulen erleichtern. Gleichwohl sei eine auf dieses Ziel hin ausgerichtete

Lehreraus- und -weiterbildung erforderlich. Über Formen der Schulberatung müsse man sich noch einigen.

Dr. Christian SCHÜTZE, Journalist bei der Süddeutschen Zeitung, führte zum Thema „Ökologische Grundlagen der Gesellschaft“ aus, daß es an der Zeit sei, nicht mehr mit dem Bruttosozialprodukt, sondern mit dem Ökosozialprodukt zu rechnen. Die Hoffnung auf immerwährendes Wirtschaftswachstum sei eine Illusion. Wenn Lebensgenuß Antrieb für die Wirtschaft ist, dann tue die Gesellschaft gut daran, sich der ökologischen Basis nicht zu entziehen.

Dr. Manfred MATSCHEK vom Max-Born-Gymnasium in München-Germring formulierte „Wünsche eines Biologielehrers“ Er stellte fest, daß für den Umweltschutz eine deutlich positive Haltung seitens der Schüler vorhanden sei, die sich in Biotoppatenschaften, Lehrpfadbauten und Aktivitäten wie Ausstellungs- und Projekttag äußere. Dr. Matschek erhoffe sich die Möglichkeit, den Lehrplan an die jahreszeitlich gegebenen Naturbezüge anpassen zu können, weiterhin mehr Unterrichtsmaterial „von Kollegen für Kollegen“ und schließlich mehr Hilfen von Museumspädagogen, Umweltzentren und Schullandheimen, um Umwelt-Studienwochen zu einem festen Bestandteil der Bildungsarbeit machen zu können.

Oskar PAULICKS vom Institut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, München, berichtete über einen Wettbewerb zum Thema Naturschutz und Landschaftspflege an berufsbildenden Schulen in Bayern. Ca. 1/3 der landwirtschaftlichen Berufsschulen haben sich, teils mit großem Erfolg, für den Wettbewerb engagiert. Es läge auch am Engagement der Lehrer, die durch den Lehrplan und die Richtlinien für die Umwelterziehung gegebenen Chancen zu nutzen.

Dr. Walter DANZ vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen sprach sich dafür aus, daß auch der Bund mit dem Freistaat Bayern und zahlreichen anderen Ländern gleichziehe und der Sicherung seiner natürlichen Lebensgrundlagen verfassungsrechtlichen Rang zuerkenne. In Bayern sind schon seit dem Beginn der 70er Jahre eine Fülle von Handreichungen und Förderungen entwickelt worden, um durch Umweltbildung Anleitung zu einem ökologisch orientierten gesellschaftlichen Handeln zu geben. Umweltbildung müsse von der Vorschulerziehung bis zur Universität greifen. Doch hätten nur ca. 0,6% der Lehrveranstaltungen umweltbildenden Charakter. Die Verfassung und ein Auftrag des Landtages verpflichte zu Taten. Das Umweltministerium bereite deshalb derzeit eine Konzeption über



den Aufbau einer Infrastruktur von Umweltzentren vor.

Angesichts der Fülle der Aufgaben beschleiche einen fast die Resignation, faßte Seminarleiter Dr. Josef HERINGER von der Bayerischen ANL die Gefühle der Teilnehmer zusammen. Wer sich konsequent in den Dienst der Natur stelle und sich überdies der Bildung widme, der schaffe sich selbst einen Fundus von Freude.

Dr. Josef Heringer, ANL

### „Initiativen zur Lehrerfortbildung“

Ergebnisse eines Arbeitskreises beim Seminar „Umweltbildung als Verfassungsauftrag – Anspruch und Wirklichkeit“

vom 10.-12. April 1991 in Erlangen

In der lebhaften Diskussion wurden ausgehend von der Person des Lehrers die *Bedürfnisse für die Fortbildung* herausgearbeitet. So braucht der Lehrer in der Fortbildung positive Erfahrungen zur Verbesserung seines Standortes in der Schule, im Spannungsfeld zwischen der Angst, nichts falsch zu machen, und der hohen Sensibilität für die Fragen, die auch seine Schüler bewegen. Im Bereich der Umwelterziehung, so war man sich einig, handelt es sich nicht um ein neues Fach, sondern es wird ein Fach nur neu gestaltet.

Aufgefordert werden soll der Lehrer zur Zusammenarbeit mit allen umweltaktiven Zentren von Universität, Verbänden, Weiterbildung und Fortbildung. So wurden von der Seite der Lehrer und der Lehrerfortbildung auch Erwartungen an die Lehrerausbildung gestellt, denn Lehrerfortbildung kann nur wirksam sein, wenn bereits im Bereich der Ausbildung vergleichbare Ziele verfolgt werden.

Im zweiten Teil der Arbeitsgruppe stellte sich die Frage, wie ein *Multiplikationsmodell*, vor allem die *Person des Multiplikators*, aussehen könnte. Hier entzündete sich die Diskussion vor allem an der Auswahl der Person des Multiplikators. Deutlich zeichnete sich ab das hohe Anforderungsniveau, das an einen Multiplikator, der Endverbraucher, Multiplikatoren, Schulleiter und Kollegen anderer Schularten betreuen soll, zu stellen ist. Vor allem im Bereich der Lehrerzusammenarbeit müßte sich eine solche Multiplikatorenfunktion neu definieren. Eine Ausweitung auf eine Zusammenarbeit mit Schülern, Studenten und Hochschullehrern sollte angestrebt werden.

In seinem Konflikt zwischen Emotionalität und Rationalität darf der Multiplikator ein nicht zu grobmaschiges Filter für die Informationen haben, die er erhält. Einerseits sollte er nur Dinge weitergeben, hinter denen er selbst steht, sollte aber andererseits die Bereitschaft

haben, sich auf neue Dinge einzulassen und sie persönlich zu probieren.

Die Angebote für Multiplikatoren sollten deshalb extrem praxisnah und im Hinblick auf den Endverbraucher konstruiert sein, letztendlich also bei aller Vorsicht auch Rezepte beinhalten.

Ein letzter Diskussionspunkt war das *Problem der fachübergreifenden Arbeit*, die gerade im Bereich der Umwelterziehung von großer Wichtigkeit erscheint. Hier waren sich allerdings die Diskussionsteilnehmer einig, daß hier ein besonders großes Problem besteht, das dringend der Aufarbeitung bedarf. In vielen Schularten haben die Lehrer untereinander wenig Kontakt, unterrichten mehr oder weniger solitär nach den jeweiligen Lehrplänen. Konkrete Hilfen, wie fachübergreifender Unterricht aussehen soll, werden allenfalls durch kurze Hinweise auf das jeweils anzusprechende Fach gegeben. Hier müssen direkte Unterrichtsbeispiele einmal aufzeigen, wie ein solch fachübergreifender Unterrichtsansatz aussehen soll.

Dr. Karl-Heinz Scharf  
Akademie f. Lehrerfortbildung  
Postfach  
8880 Dillingen a. d. Donau

### Impulse für die Bildungsarbeit von Verbänden

Ergebnisse eines Arbeitskreises beim Seminar „Umweltbildung als Verfassungsauftrag – Anspruch und Wirklichkeit“ vom 10.-12.4.91 in Erlangen

#### 1. Koordination des bestehenden Angebots

Viele Verbände (z. B. BN, Landesbund für Vogelschutz, Schutzgemeinschaft dt. Wald) erarbeiten Jahr für Jahr umfangreiche Materialien zur Umwelterziehung, bieten umfangreiche Materialien an und besitzen viele Referenten und veranstalten viele Bildungsseminare. Eine jährliche Zusammenstellung dieses Angebots bzw. eine diesbezügliche Koordination wäre sehr hilfreich. In Fragen der Umwelterziehung sollten die Verbände mit einer Stimme sprechen.

Diese Koordination sollte erfolgen auf:  
– Landesebene  
– Kreis- und Ortsebene

Auf Landesebene existiert die AG UMWELTERZIEHUNG, in der über 20 Naturschutz- und Lehrerverbände organisiert sind.

#### 2. Umweltberater und Umweltzentren weiterhin die wichtigsten Forderungen

Umweltzentren auf Landkreisebene könnte die in 1. angesprochenen Probleme lösen und würden entscheidende Impulse für die Bildungsarbeit vor Ort geben.

Die Landtagswahlen 1990 sowie die Tatsache, daß im Doppelhaushalt 91/92

kein Geld für die Errichtung von Umweltzentren vorgesehen ist, zeigt, daß den Politikern die Umwelterziehung wenig am Herzen liegt.

Allerdings hat der Volksentscheid in Sachen Abfall in Bayern viele neue Impulse gebracht.

Umwelterziehung in Richtung Abfallvermeidung und -verwertung wird auch von den Politikern als wichtige Aufgabe angesehen.

Hier sind auch Planstellen für Abfallberater vorgesehen. Wenn das Thema ABFALL stärker in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt wird, sind Politiker wahrscheinlich eher bereit, die Umweltberater an Schulen aber auch Umweltstationen als Notwendigkeit zu sehen.

#### 3. Wunsch für die Akademie in Dillingen

Es wird vorgeschlagen, daß in Dillingen ein Seminar für Lehrkräfte aller Schularten durchgeführt wird, wo einmal alle in Frage kommenden Verbände ihr Angebot im Bereich Umwelterziehung in einer Woche vorstellen.

#### 4. Umsetzung der Richtlinien für Umwelterziehung

Nachdem die Richtlinien schon über ein Jahr in Kraft getreten sind, sollte eine Bilanz über deren Umsetzung gezogen werden. Der BN erklärt sich bereit, eine entsprechende Umfrage zu starten.

Dr. Hans Fahn  
Bildungsbeauftragter des Bund Naturschutz (BN)  
Erenbach

### 15.-19. April 1991 Traunstein

Lehrgang 3.2

#### Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule

in Zusammenhang mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen

Programmpunkte:

Natur- und Umweltschutz – Ökologische Grundlagen (*Dr. Heringer, ANL*). – Einfälle – statt Abfälle – Erfahrungen mit Schulen (*Buchholz*). – Fließgewässer in der Landschaft – Perspektiven (*Hermannsdorfer*). – Gefährdete und geschützte Pflanzen – ihre Biotope (*Dr. Helfrich*). – Siedlung – Geographie – Ökologie (*Dufter*). – Freizeit und Erholung – Gefahr und Chance (*Dr. Heringer*). – Alpen – Wunsch und Wirklichkeit (*Steinbichler*). – Lebensraum Wald – Probleme und Chancen (*Gramm*). – Lebensraum – Moor, Bedeutung und Gefährdung (*Dr. Heringer*). – Ganztagesexkursion – Vertiefung und Veranschaulichung der Thematik – Kulturlandschaft, Lebensräume und Lebensgemeinschaften (*Dr. Heringer, N. N.*). – Umsetzung des Lernzieles „Natur- und Umwelterziehung im Geographieunterricht“ (*Ar-*



gast). – Referenten aus der Teilnehmerschaft.

**15.-19. April 1991 Hohenkammer**  
Sonderveranstaltung  
**Naturschutz- und Landschaftspflege – Aspekte der Bauausführung und Pflege**

Programmpunkte:  
Einführung in die Problematik einer aufgaben- und naturschutzgerechten Bauausführung (Müller). – Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Herzog, ANL). – Landschaftsgebundenes Bauen – eine Aufgabe unserer Zeit (Haubelt). – Führung durch das Schloß und den Wirtschaftsbetrieb Hohenkammer (Maier). – Anforderungen an einen zeitgemäßen Wegebau aus der Sicht der Technik und des Naturschutzes (Pöllinger). – Exkursion zur Thematik Wegebau, Ziel: Flurbereinigungsverfahren Hilgertshausen, Pipinsried Tandern. – Die Bedeutung von Hecken und Feldgehölzen – ihre Anlage und Pflege (Unger). – Exkursion zur Thematik Hecken, Ziel: Freinhausen mit Besichtigung der Dorferneuerung Puch. – Die Bedeutung von Gewässern; Beispielhafte Biotopgestaltung (Dr. Jürging). – Exkursion zur Thematik Biotopgestaltung, Ziel: Altomünster, Wolleremoos, Kiemertshofen und Petershausen. – Umsetzung der Naturschutzziele in der Bauausführung (Herzog). – Zusammenfassung und Schlußdiskussion (Müller, Herzog).

**20.-21. April 1991 Bad Tölz**  
Lehrgang 3.3  
Wochenendkurs in 2 Teilen  
**Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)**

Programmpunkte:  
Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Vaas). – Die Qualität vernetzter Lebensräume (Prof. Dr. Schumacher). – Umgang mit dem Bürger – Vermeiden von Konflikten (Schebelle). – Der Einsatz der Naturschutzwacht; Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (Hieb).

**22.-26. April 1991 Laufen**  
Lehrgang 1.3  
**Naturschutz und Landschaftspflege in Dorf und Stadt**

Programmpunkte:  
Begrüßung und Einführung in die Thematik „Dorf und Stadt als Lebensraum“ (Krauss, ANL). – Unterrichtsgang – Dorf und Stadt als Lebensraum am Beispiel Laufen (Herzog ANL, Krauss). – Planungen im Siedlungsbereich – Die Bauleitplanung mit Landschafts- und Grünordnungsplan (Wieczorek, von Websky). – Die Stadtbiotopkartierung, Aufgaben, Ziele, Inhalte (Bichlmeier).

– Tiere und Pflanzen im Siedlungsbereich – Sicherung und Neuschaffung von Lebensräumen (Werres, LfU). – Anlage und Pflege von Gewässern im Siedlungsbereich (Gröbmaier). – Exkursion – Beispiele ländlicher und städtischer Siedlungsstrukturen; Anlage und Pflege von Gärten und öffentlichen Grünanlagen (Herzog). – Grundzüge der Dorferneuerung (Dr. Aulig). – Vorstellung des Planspiels (3 Varianten) – Rundgang durch Laufen und Erörterung der Problematik vor Ort (Herzog, Krauss). – Planspiel – Erarbeitung von Text- und Grafikentwürfen in Arbeitsgruppen (Herzog). – Besprechung der Planspielergebnisse – Zusammenfassung und Schlußdiskussion (Herzog, Krauss).

**29.-30. April 1991 Neusath-Perschen**  
Seminar  
**Freilandmuseum – Kulturlandschaft – Naturschutz – Artenschutz**

Zum Thema:  
Freilandmuseen haben die Aufgabe, überlieferte Siedlungs-, Bau-, Wohn- und Wirtschaftsformen im freien Gelände ganzheitlich darzustellen. Nachdem die Naturschutzziele sich nicht nur auf Schutzgebiete, sondern auf die gesamte Kulturlandschaft und den Siedlungsbereich beziehen, sind Freilandmuseen ins Blickfeld des Naturschutzes geraten. Dies betrifft z.B. die Aspekte der Erhaltung wildlebender Arten, die zu den sogenannten Kulturfolgern zählen. Ebenso können aus der musealen Fortführung traditioneller Wirtschaftsweisen wichtige Erkenntnisse für Biotopmanagement und -pflege in schutzwürdigen Kulturlandschaften gewonnen werden. Nicht zuletzt bietet sich an, Freilandmuseen auch für Zwecke der Umweltpädagogik zu nutzen. Ziel des Seminars ist es, am Beispiel des Oberpfälzer Freilandmuseums die Möglichkeiten für Naturschutz in Freilandmuseen auszuloten und realistisch einzuordnen.

Programmpunkte:  
Begrüßung (Girisch, Krampol). – Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte der Oberpfalz als Hintergrund für die Möglichkeiten des Artenschutzes im und durch das Freilandmuseum (Prof. Dr. Denecke). – Zur aktuellen Situation des Schutzes gefährdeter Pflanzen- und Tierarten der Kulturlandschaft in der Oberpfalz (Siede). – Die Gesamtkonzeption des Oberpfälzer Freilandmuseums Neusath-Perschen (Dr. Neugebauer). – „Ansiedlung und Schutz charakteristischer bzw. gefährdeter Pflanzengesellschaften und Tierlebensgemeinschaften“ – Ein Projekt des Oberpfälzer Freilandmuseums (Dr. Nezdal). – Beispiele aus der Arbeit des Oberpfälzer Freilandmuseums für den

Natur- und Artenschutz (Liepelt). – Rundgang durch das Oberpfälzer Freilandmuseum. – On the Aspect of the Conservation of Man-made Landscapes and Nature Protection in British Open Air Museums (Dr. Zeuner). – Freilandmuseen – Brücke zwischen überlieferten Nutzungsformen und moderner Landwirtschaft (Prof. Dr. Knauer). – Anforderungen und Erwartungen eines Naturschutzverbandes an Freilandmuseen (Dr. Weiger). – Der Beitrag von Freilandmuseen zur Umweltbildung (Heinrich Krauss ANL). – Naturschutz und Freilandmuseen in der CSFR (Dr. Cerovsky). – Das Thema – „Kulturlandschaft – Naturschutz“ im Freilandmuseum (Sternschulte). – Das Thema – „Arten- und Biotopschutz“ im Freilandmuseum (Jürgen Krauss). – Schlußdiskussion und Zusammenfassung.

**Seminarergebnis:**

*Freilandmuseen dürfen nicht zum Disneyland werden.*

Freilandmuseen sind mehr als eine Ansammlung historischer Gebäude. Mit der Fortführung traditioneller Wirtschaftsweisen und der Einbeziehung der ursprünglichen Pflanzen- und Tierwelt bieten Freilandmuseen ideale Voraussetzungen, Kulturlandschaft erlebbar zu machen und die Grundlagen des Naturschutzes hautnah zu vermitteln. Daß ihnen darüber hinaus noch eine wesentliche Bedeutung bei naturschutzbezogenen Forschungsvorhaben zukommt, wurde bei einem Seminar zum Thema „Freilandmuseen – Kulturlandschaft – Naturschutz“ deutlich. Die Veranstalter, die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und der Bezirk Oberpfalz, konnten dazu mehr als fünfzig Fachleute aus dem gesamten Bundesgebiet, aus der CSFR und Großbritannien im Oberpfälzer Freilandmuseum Neusath-Perschen begrüßen.

In ihrem Resümee betonten die beiden Seminarleiter, Johann Schreiner von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und Manfred Neugebauer vom Freilandmuseum Neusath, daß Naturschutz heute mehr sei, als Schutzgebiete auszuweisen und seltene Pflanzen und Tiere zu schützen. Naturschutz beziehe alle Maßnahmen zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Wasser und Luft, zur Erhaltung aller wildlebenden Pflanzen- und Tierarten und zur Bewahrung von Landschaften in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit mit ein. Er müsse auf der gesamten Fläche in abgestufter, zielorientierter Intensität betrieben werden.

Die Ziele und Inhalte des Naturschutzes müssen allen Bevölkerungsschichten in geeigneter Weise vermittelt werden.

Freilandmuseen können dabei eine zentrale Stellung einnehmen, wenn sie Ausschnitte struktur- und artenreicher Kulturlandschaften mit nachhaltiger ressourcenschonender Nutzung präsentieren. Durch Einbeziehung landwirtschaftlicher Tierhaltung und alter Handwerkstechniken könnten die für eine ursprüngliche Landwirtschaft typischen, weitgehend geschlossenen Kreisläufe wieder erlebbar gemacht werden. Dazu wurde betont, daß Autarkie in der Landwirtschaft unter den heutigen marktwirtschaftlichen Bedingungen wegen fehlender Nettoproduktion undenkbar sei. Ihre Funktionsweise müsse aber dem modernen Menschen vor Augen geführt werden, um zu einer Standortbestimmung beizutragen und zu einem gestiegenen Umweltbewußtsein zu führen.

Ein wichtiges Mittel der Umweltbildung ist dabei die unmittelbare Präsentation und Erläuterung verschiedenster Lebensräume und Nutzungsformen in der Kulturlandschaft. Besonders geeignet sind dafür Aktionstage, Workcamps oder Arbeitseinsätze von Schulklassen, um die Kulturlandschaft für die Bevölkerung erlebbar und vor allem „begreifbar“ zu machen. Ein Beispiel: Wenn jemand eine Hecke selbst sachgerecht gepflanzt oder gepflegt hat, wird er sie als wertvolles Element unserer Kulturlandschaft auch in Zukunft schätzen. Freilandmuseen übernehmen damit die Aufgaben als Umweltinformationszentren. Hier kann die Bevölkerung auch die Vielfalt der Pflanzen- und Tierarten der heimischen Kulturlandschaft kennenlernen. Damit könnte zumindest ein Problem im heutigen Naturschutz angegangen werden, nämlich daß infolge fehlender Formenkenntnis das Anliegen „Artenschutz“ vielfach nicht mehr verstanden wird.

Die überaus wichtige Funktion der Freilandmuseen in der Naturschutzbildung darf aber nicht zum Analogieschluß verleiten, daß mit der Weiterführung traditioneller Nutzungsformen und der Kultivierung gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten auch die Problematik des Artenrückgangs gelöst werden könne. Hierzu bedarf es einer generellen Neuorientierung der Landwirtschaft unter Einbeziehung staatlicher Naturschutzförderprogramme.

Freilandmuseen sind also keine „Naturschutzgebiete“, haben aber als Forschungsstätten wichtige Aufgaben. Nirgendwo wären interdisziplinäre Forschungen zur Landschaftsgeschichte besser angesiedelt. Historische Bauforschung und die Erforschung der Verbreitung von Pflanzenarten in historischer Zeit durch Untersuchungen von Pflanzenresten in Fehlböden oder Lehmaufschlüssen gehen hier Hand in Hand. Auch die Zusammensetzung hi-

storischer Pflanzen- und Tiergemeinschaften in Abhängigkeit von traditionellen Nutzungsformen wie z. B. dem Flachsanbau oder der Niederwald-Wirtschaft versucht man in Freilandmuseen zu rekonstruieren. Aus derartigen Untersuchungen lassen sich geeignete Biotopfleßmaßnahmen ableiten, die dann in Pflegeplänen oder Förderprogrammen des Naturschutzes umgesetzt werden können.

Die Teilnehmer des Seminars waren sich einig, daß die Freilandmuseen, um all diese Aufgaben wahrnehmen zu können, „klein“ bleiben müssen. Der regionale Bezug soll gewahrt bleiben. Notfalls müssen entsprechende Außenstellen errichtet werden. Auch die Besucherzahl darf gewisse Grenzen nicht überschreiten, um das Anliegen des Natur- und Artenschutzes noch vermitteln zu können. Anders ausgedrückt: Freilandmuseen dürfen nicht zum Disneyland werden!

Johann Schreiner, ANL

### **3.-5. Mai 1991 Laufen**

Sonderveranstaltung

#### **Einführung in die Artenkenntnis (1. Teil)**

Geschlossene Veranstaltung für den Deutschen Alpenverein

Programmpunkte:

Einführung in die botanische und zoologische Systematik am Beispiel ausgewählter Arten; Einführung in die floristischen und zoologischen Bestimmungskriterien mit Beispielen anhand von Bestimmungsbüchern; Exkursionen zu verschiedenen Lebensgemeinschaften mit ökologischer Charakterisierung des jeweiligen Exkursionszieles und Bestimmungsübungen am gesammelten Material (*Dr. Joswig, Dr. Preiß, ANL*).

### **4.-5. Mai 1991 Miltenberg**

Lehrgang 3.3

(Wochenendkurs in 2 Teilen)

#### **Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)**

Programmpunkte:

Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Hartlaub*). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Die Qualität vernetzter Lebensräume (*Eicke*). – Der Einsatz der Naturschutzwacht; Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Fritz*).

### **6. Mai 1991**

#### **Pressemitteilung**

*Fledermausbeobachtungen bitte melden! Akademie führt Bestandserhebungen durch*

Über die Fledermäuse im südostbayerischen Raum ist bisher noch wenig be-

kannt. Durch ihren lautlosen Flug in der Abenddämmerung und ihre bizarr anmutende Gestalt erscheinen sie vielen auch heute noch fremdartig oder unheimlich und keineswegs schützenswert. In Wahrheit sind diese fliegenden Säugetiere, die einen Winterschlaf halten und ihre Beute mit einer dem Radar ähnlichen Ultraschallortung aufspüren, nicht nur völlig harmlos, sondern außerordentlich nützliche Schädlingsvertilger.

Die Bestände an Fledermäusen gehen aber immer mehr zurück und viele Fledermausarten befinden sich auf der Roten Liste bedrohter Tierarten. Deshalb führt heuer im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege eine Fledermaus-Expertin, Frau Susanne Morgenroth, Untersuchungen zur Erfassung des Artenspektrums dieser interessanten Tiere im Laufener Raum durch. Da die Suche nach Quartieren der Fledermäuse sehr zeitraubend ist, richtet die Akademie die Bitte an alle Bürger aus Laufen und Umgebung, Beobachtungen von Einflügen oder Ausflügen von Fledermäusen an Gebäuden oder Baumhöhlen im Stadtgebiet von Laufen an die ANL, Tel. 7097, zu melden. Wir bitten aber, die Tiere in ihren Quartieren nicht zu stören, sondern lediglich im Flug zu beobachten. Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit. (W J.)

### **6.-8. Mai 1991 Laufen**

Kolloquium

#### **Grundlagenausbildung des Beamtenanwärters**

Zum Thema:

Vor nunmehr vier Jahren wurde der Vorbereitungsdienst für den gehobenen fachtechnischen Dienst in der Naturschutzverwaltung eingerichtet. Eine sechswöchige Grundlagenausbildung an der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ist Bestandteil dieses Vorbereitungsdienstes. Inzwischen liegen Erfahrungen von Absolventen der ersten Prüfungsjahrgänge vor. Die Akademie ist bemüht, in den Lehrgängen einen aktuellen, auf die Anforderungen der Praxis ausgerichteten Stoff zu vermitteln. Im Kolloquium sollen daher die Lehrgangsinhalte mit allen Beteiligten auf die Anforderungen der beruflichen Praxis abgestimmt und gegebenenfalls Vorschläge zu einer Neustrukturierung erarbeitet werden.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (*Dr. Zielonkowski, ANL*). – Kurzvorträge und Diskussionen zu den Themen: Bilanz der bisherigen Ausbildung aus der Sicht der Seminarleitung (*Zimmermann*); Erfahrungen aus der Sicht der Lehrgangsführung; Erfahrungen aus den Prüfungs-

gen (Mayerl, StMLU); Erfahrungen aus der Praxis mit der Grundlagenausbildung (Brahm). – In Arbeitsgruppen und Plenumsdiskussionen sollten erarbeitet werden: Inhalte der Grundlagenausbildung in Abstimmung mit: Leitfaden, Rahmenbildungsplan und Prüfstoffverzeichnis, den Praxisabschnitten des Vorbereitungsdienstes, anderen Lehrgängen (Einführungslehrgang und fachpraktischer Lehrgang); Inhalte der Grundlagenlehrgänge. – Zuordnung der Inhalte zu den einzelnen Grundlagenlehrgängen. – Konsequenzen für: andere Ausbildungsabschnitte, die Prüfung. – Schlußdiskussion und Zusammenfassung.

### 13.-17. Mai 1991 Traunstein

Lehrgang 3.2

#### Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule

in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen

Programmpunkte:

Naturschutz – Grundlagen, Ziele, Argumente (Dr. Heringer, ANL). – Naturschutz in der Schulpraxis (Staudter). – Aktuelle Boden-, Wasser-, Luftprobleme (Dr. d'Oleire-Oltmanns). – Gefährdete und geschützte Pflanzen und Tiere und ihre Biotope (Dr. Scharf). – Schönheit und Eigenart der Landschaft als Ziel von Naturschutz und Landschaftspflege (Dr. Heringer). – Lebensräume – ihre Pflanzen- und Tierwelt: Magerrasen (Dr. Scharf). – Lebensräume – ihre Pflanzen und Tierwelt: Wald (Dr. Meister). – Lebensräume – ihre Pflanzen und Tierwelt: Gewässer und Gewässerränder (Hermannsdorfer). – Ganztagesexkursion – Vertiefung und Veranschaulichung der Thematik „Lebensräume und Lebensgemeinschaften“ (Dr. Heringer, Dr. Schmeidel). – Umsetzung des Lernzieles „Naturschutz und Landschaftspflege“ in Schule und Unterricht (Dr. Scharf). – Anregungen für den Schulgarten (Dr. Heringer).

### 13.-17. Mai 1991 Laufen

Praktikum 4.2

#### Artenkenntnis Pflanzen

Programmpunkte:

Einführung in die botanische Systematik; – Einführung in die floristischen Bestimmungskriterien mit Beispielen anhand von Bestimmungsliteratur. Pflanzengemeinschaft Moor – mit ein führendem Referat, Exkursion und Bestimmungübungen (Köstler, ANL). – Pflanzengemeinschaft Streuwiese – mit ein führendem Referat, Exkursion und Bestimmungübungen (Prof. Dr. Heiselmayr). – Blütenpflanzen der Bergwelt – Exkursion (Dr. Wunder). – Hinweise zur Naturschutzarbeit. Kommen-

tierende Übersicht über die einschlägige Literatur (Köstler).

### 13.-17. Mai 1991 Oberelsbach

Fortbildungslehrgang

#### Fachliche Inhalte des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung. – Natur- und Umweltschutz: Grundlagen, Ziele und Argumente; Die Kulturlandschaft als Ergebnis menschlichen Wirtschaftens – Grundzüge der Landschaftspflege (Krauss, ANL). – Diskussion und Zusammenfassung. – Magerrasen und Zwergstrauchheiden; – Hecken- und Feldgehölze (Dr. Ritschel-Kandel). – Feuchtgebiete – Streuwiesen und Moore; – Still- und Fließgewässer (Dr. Scholl). – Staatliche Förderprogramme zu Naturschutz und Landschaftspflege: Programme des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen mit Beispielen (Geier, StMLU). – Programme des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und Programme sonstiger Träger (Wenisch). – Koordination und Umsetzung der Programme im Rahmen der Landschaftsplanung (Wirthensohn). – Umsetzung von Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Hohen Rhön (Holzhausen). – Ganztagesexkursion (Geier). – Grundlagen und Durchführung von Planungen auf Gemeindeebene – Landschaftsplanung und Pflegekonzepte (Geier, Gühr). – Abschlußdiskussion und Zusammenfassung.

### 20.-24. Mai 1991 Laufen

Studienpraktikum

#### Landschaftsökologie

in Zusammenarbeit mit der FH-Weihenstephan

Programmpunkte:

Allgemeine Einführung, Einführung in das Gelände und Gruppeneinteilung – Einrichtung der Untersuchungsprofile, Grundlagen der faunistischen Aufnahmen und Auswertungen. – Standortkundliche, floristische und zoologische Aufnahme von Geländeprofilen in Gruppen. – Ermittlung der Gruppenergebnisse. – Abschlußdiskussion (Schrimpf, Schuster, Schreiner, ANL).

### 31. Mai 1991

#### Pressemitteilung

Forschung für gefährdete Libellenarten

Zwei Drittel aller einheimischen Libellen sind in ihrem Bestand gefährdet, vom Aussterben bedroht oder bereits verschwunden. Besonders betroffen sind die auf Fließgewässer angewiesenen

Arten. Zwei Biologen führen derzeit im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Untersuchungen durch, um für diese gefährdeten Insekten gezielte Schutzmaßnahmen zu entwickeln. Das Libellenprojekt wird im Rahmen der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation der Akademie in Laufen/Straß durchgeführt. „Wir konzentrieren uns dabei auf die Lebensraumansprüche von Libellen und speziell auf deren Larven“, betont Diplom-Biologe Christian STETTNER.

Die Untersuchungen gestalten sich außerordentlich zeitaufwendig, da die Larven, im Uferschlamm versteckt, schwer und nur an bestimmten Stellen des Baches zu finden sind. Erste Ergebnisse haben gezeigt, daß je nach Art unterschiedliche Bachbereiche besiedelt werden. Um die Verteilung und Häufigkeit der Libellenlarven zu erfassen, mußten Tiere gefangen und mit einem Farbtupfer markiert werden. „Mehr als 1600 Larven haben wir letzten Herbst innerhalb von sechs Wochen am gesamten Bachverlauf markiert und so einen guten Überblick über die Libellenvorkommen erhalten“, berichtet Diplom-Biologe Christof MANHART. Bestimmte Standorte, das zeigen die bisherigen Untersuchungen, werden dabei besonders bevorzugt. So fanden sich z. B. die Larven der äußerst seltenen Keiljungfern vor allem in strömungsarmen Bachbereichen mit Schlamm und Laubablagerungen am Gewässergrund, die Larven der Prachtlibellen dagegen in Abschnitten mit stärkerer Strömung. Nachdem nun über die Libellenlarven bereits gute Grundlagen erarbeitet wurden, wird der Schwerpunkt der Untersuchungen auf den erwachsenen Tieren liegen. Sobald es wärmer wird, kriechen die schlupffreien Larven aus dem Wasser in die Ufervegetation und häuten sich dort zu flugfähigen Insekten. „Aufgrund der kühlen Witterung sind bis jetzt noch keine Libellen geschlüpft“, bedauert Stettner. „Wir hoffen, im Laufe des Projekts konkrete Aussagen über die Lebensraumansprüche der Libellen auch im Hinblick auf Maßnahmen zu ihrem Schutz machen zu können“ Wichtiger Aspekt der weiteren Untersuchungen werde die Wanderung der Libellen entlang des Baches zwischen Straß und dem Abtsdorfer See sein, um feststellen zu können, inwieweit Standorte, an denen die Tiere einst verschwunden sind, wiederbesiedelt werden können. Dabei hoffen die beiden Biologen nun auch auf Mithilfe der Bevölkerung. „Es wäre wünschenswert, wenn Beobachtungen von farbig gekennzeichneten Libellen an uns gemeldet würden“, so Manhart. Entsprechende Hinweise nimmt die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Tel. (08682) 7097, entgegen.



### 3.-7. Juni 1991 Laufen

Praktikum 4.6

#### Terrestrische Ökologie

Programmpunkte:

Methoden freilandökologischer Untersuchungen (Einführung mit praktischen Übungen) (*Dr. Vogel, ANL*). – Ökologische Untersuchungen im Lebensraum „Wald“; – Ökologische Untersuchungen im Lebensraum „Moor“; Ökologische Untersuchungen im Lebensraum „Acker“ (*Dr. Vogel, Köstler ANL, Thomas*). – Auswertung von Daten und gesammeltem Material, Besprechung der Ergebnisse im Hinblick auf die Naturschutzarbeit (*Dr. Vogel*).

### 3.-7. Juni 1991 Laufen

Praktikum 4.3

#### Artenkenntnis Wirbeltiere

Programmpunkte:

Das Tierreich (Systematik, Stammesgeschichte, Prinzipien der Evolution, Konvergenz, Homologie usw.) (*Dr. Lohmann*). – Die Klasse der Säugetiere (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Schilling*). – Die Klasse der Reptilien (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Dr. Bohl*). – Die Klasse der Amphibien (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material mit Exkursion) (*Prof. Dr. Stöcklein*). – Die Ordnung der Fledermäuse (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material mit Exkursion) (*Dr. Richarz*). – Die Klasse der Vögel (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material mit Exkursion) (*Dr. Lohmann*). – Exkursion: Vögel ausgewählter Lebensräume, Erstellen systematischer Artenlisten; ökologische Einordnung und Bewertung der Arten und der untersuchten Lebensraumabschnitte nach Naturschutz Gesichtspunkten; Exkursion: Vögel ausgewählter Lebensräume, Erstellen systematischer Artenlisten; ökologische Einordnung und Bewertung der Arten und der untersuchten Lebensraumabschnitte nach Naturschutz Gesichtspunkten (*Dr. Lohmann*). – Anwendung zoologischer Bestandserhebungen in der Naturschutzpraxis (*Dr. Helfrich, StMLU*).

### 4.-5. Juni 1991 Erding

Seminar

#### Ökologische Bilanz von Stauräumen

Gemeinsame Veranstaltung mit der Aktion „Wasserkraft in Bayern“

Zum Thema:

Verstärkt setzt sich allgemein die Erkenntnis durch, daß sich jedes Handeln,

das gesamtgesellschaftlich verantwortlich ist, in den Grenzen bewegen muß, die von den Naturgesetzen gegeben sind. Darüber hinaus darf dieses Handeln die Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen nicht gefährden. Dies gilt für die Nutzung aller Naturgüter und somit auch für die Nutzung des Naturgutes Wasser, für die Nutzung unserer Flußsysteme. In diesem Zusammenhang ist der Bau von Stauhaltungen ein wichtiges Thema.

Bündeln sich hier doch unterschiedlichste Nutzungsansprüche und Nutzungsanforderungen. Stichworte sind hierzu Wasserkraft und Energiegewinnung, Wasserstraßenbau, Flußsanierung, Sohlstabilisierung. Gleichzeitig wird uns zunehmend die Begrenztheit aller natürlichen Ressourcen deutlich, zu denen neben der Energie auch die belebte Mitwelt zählt.

Den Veranstaltern dieses Seminars war bewußt, daß die Diskussion über die Auswirkungen und Notwendigkeiten von Stauhaltungen zwar kontrovers geführt werden kann, letzten Endes aber getragen sein muß von einer Verantwortung gegenüber der gesamten Umwelt und Mitwelt.

Insofern ist die angestrebte Versachlichung nur von Vorteil für alle. Ziel des Seminars war es deshalb, den Versuch einer objektiven, ökologischen Bilanz von Stauräumen zu versuchen.

Es wurden hierbei sowohl einzelne Bestandteile des Naturhaushaltes wie auch der gesamtökologische Rahmen, die Ergebnisse und Methoden ökologischer Bilanzierungen dargestellt. (M. F.)

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung durch die Aktion „Wasserkraft in Bayern“ (*Haas*). – Ansprache (*Prof. Dr. Buchner, StMLU*). – Grußworte (*Gmeinhardt, Weber, Dr. Zielonkowski, ANL*). – Wandel der voralpinen Flußlandschaften durch Wasserbau und Wasserkraftausbau (*Prof. Dr. Scheurmann*). – Ökologie und Gestaltung von Stauräumen (*Prof. Koenig, Dr. Kollar*). – Kriterien für die ökologische Bilanzierung von Stauhaltungen (*Prof. Dr. Reichholz*). – Die Limnologie stauregulierter Gewässer (*Dr. Mauch*). – Beitrag der regenerativen Energieträger zur Umweltentlastung (*Prof. Dr. Schaefer*). – Langzeitbeobachtungen zur ökologischen Entwicklung von Stauräumen (*Dr. Jürging*). – Podiumsdiskussion. – Exkursion zum Echinger Stausee, Mittlere Isar (*Dr. Jürging, Dr. Zahlheimer*).

### 7.-9. Juni 1991 Haunleiten

Sonderlehrgang

#### Einführung in die Artenkenntnis (2. Teil)

Geschlossene Veranstaltung für den Deutschen Alpenverein

Programmpunkte:

Einführung in die botanische und zoologische Systematik am Beispiel ausgewählter Arten. – Einführung in die floristischen und zoologischen Bestimmungskriterien mit Beispielen anhand von Bestimmungsbüchern. – Exkursionen zu verschiedenen Lebensgemeinschaften mit ökologischer Charakterisierung des jeweiligen Exkursionszieles und Bestimmungsübungen am gesammelten Material (*Dr. Joswig ANL, Dr. Preiß ANL*).

### 10.-14. Juni 1991 Mannheim

Fortbildungslehrgang

für landwirtschaftliche Sachbearbeiter des gehobenen Dienstes der Bundeswehrverwaltung

#### Naturschutzbelange auf Flächen der Bundeswehrverwaltung

in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verteidigung, Bundesakademie für Wehrverwaltung und Wehrtechnik

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (*Bachmann, Krauss ANL*). – Naturschutz – Grundlagen, Ziele, Argumente (*Krauss*). – Organisation und Aufgaben des Naturschutzes in Bund und Ländern (*Wessel*). – Ökologie ausgewählter Lebensräume und Lebensgemeinschaften: Wald, Hecken und Gebüsche (*Dr. Vogel, ANL*); Feuchtgebiete, Streuwiesen, Moore (*Krauss*); Still- und Fließgewässer (*Dr. Vogel*). – Kartierungen des Naturschutzes in militärisch genutzten Gebieten, Beispiele aus Rheinhessen (*Böker*); Beispiele aus Bayern (*Wensch*). – Ganztagesexkursion: Beispiele von Kartierungen in militärisch genutzten Gebieten. – Beispiele der Zusammenarbeit zwischen Naturschutzverwaltung und Bundeswehr am Beispiel des Nationalparks Berchtesgaden (*Wörnle*). – Maßnahmen zur Neuschaffung und Erhaltung wertvoller Biotope (*Dr. Schloß*). – Aspekte der Freizeit- und Erholungsproblematik (*Dr. Schloß*). – Die Bedeutung von Grünstrukturen im besiedelten Bereich; Landschaftspflege – eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe (*Krauss*). – Schlußdiskussion und Zusammenfassung.

### 10.-14. Juni 1991 Oberelsbach

Fortbildungslehrgang

#### Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege unter landwirtschaftlichen Aspekten

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung; Förderprogramme des Naturschutzes als ökonomische Grundlagen des landwirtschaftlichen Betriebs (*Wirthensohn*). –



Betriebsbeispiele aus dem Bereich „Ackerbau“; Betriebsbeispiele aus dem Bereich „Gemischtbetrieb“ (Dr. Heißenhuber). – Betriebsbeispiele aus dem Bereich „Grünland-Milchviehbetrieb“; Sozialökonomik des landwirtschaftlichen Betriebs, Voll- und Nebenerwerbsbetrieb unter Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege (Wirthensohn). – Marketinggrundlagen des ökologischen Landbaus, Regionale Vermarktung (Grenzebach). – Diskussion und Zusammenfassung. – Grundlagen der Zusammenarbeit mit Behörden bei der Programmabwicklung, Organisation und Zuständigkeit der Behörden (Wirthensohn). Fallstudien zu ausgewählten Beispielen von Umsetzungsmaßnahmen der Förderprogramme in Arbeitsgruppen (Geier StMLU, Wirthensohn). – Gruppenarbeit: Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele beim Aufbau einer Biotopvernetzung; Pflegemaßnahmen und Pufferzonenmanagement am Beispiel eines Schutzgebietes; Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung von Wiesenbrüterflächen. – Diskussion und Zusammenfassung. – Fortsetzung der Gruppenarbeit. – Diskussion und Auswertung der Ergebnisse der Gruppenarbeit mit Rollenspielen (Geier, Wirthensohn). – Arbeitsfelder zur Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele: Vorstellung verschiedener Arbeitsmodelle als „Umsetzungskordinator“, Mitarbeiter in freien Planungsbüros, in Behörden und bei Verbänden bzw. in eigener freiberuflicher Tätigkeit (Mayerl StMLU, Steinert, Wirthensohn). – Abschlußdiskussion und Zusammenfassung.

#### **10.-14. Juni 1991 Herrsching**

Lehrgang 3.9

#### **Aktuelle Fach- und Rechtsfragen des Naturschutzes**

Programmpunkte:  
Begrüßung und Einführung. – Der Flächenanspruch des Naturschutzes – Qualifizierung und Quantifizierung (Schreiner, ANL). – Die Fach- und Förderprogramme in Naturschutz und Landschaftspflege (mit aktuellen Hinweisen zu ihrer Umsetzung im Vollzug) (Geier StMLU). – Aktuelle Aspekte zum Vollzug des Naturschutzrechts aus der Sicht der Verwaltung (Buchreiter-Schulz, StMLU). – Aktuelle Aspekte zum Vollzug des Naturschutzrechts anhand von Beispielen aus der Rechtsprechung (Fischer-Hüftle). – Exkursion zum Thema: Aktuelle Fälle im Naturschutz-Vollzug (Hett, Bichlmeier). – Aktuelle Beispiele zum Vollzug der Rechtsvorschriften im Arten- und Biotopschutz (Dr. Gegner). – Aktuelle Aspekte beim Vollzug von Umweltverträglichkeitsprüfung und Eingriffsregelung (Dr. Weber). – Fachliche Anfor-

derungen von Umweltverträglichkeitsstudien und landschaftspflegerische Begleitpläne (Baier). – Einsatz der EDV im Artenschutz-Vollzug (Panse). – Einsatzmöglichkeiten der EDV im Aufgabenfeld Naturschutz (Dr. Helfrich, StMLU).

#### **10.-14. Juni 1991 Zangberg**

Lehrgang 1.4

#### **Umweltschutz in der Gemeinde**

Programmpunkte:  
Was ist und was will Umweltschutz? (Dr. Heringer, ANL). – Der Landschafts- und Grünordnungsplan als Beitrag zum Umweltschutz (Ranner). – Ökologie und Umweltschutz im Zuge der Dorferneuerung (Hölzl, 1. Bürgermeister). – Die abfallarme Schule (Buchholz). – Maßnahmen des Trinkwasser- und Gewässerschutzes (Etthöfer). – Abwasserklärsysteme (Geller). – Lufthygiene – natürliche und technische Möglichkeiten (Dr. Jakobleit). – Abfälle – ihre chemische Zusammensetzung und Verwertbarkeit (Leubner, StMLU). – Recycling-Höfe in Gemeinden (Äckl). – Abfallberatung im Landkreis Erding (Ringler). – Ganztagesexkursion zur Vertiefung und Veranschaulichung der Thematik (Dr. Heringer u. a.). – Bodenschutzmaßnahmen in der Gemeinde (Duhnkrack, StMLU). – Bürgerbeteiligung im Umweltschutz (Hauch).

#### **17.-21. Juni 1991 Laufen**

Praktikum

#### **Einführung in die Artenkenntnis**

Programmpunkte:  
Einführung in die botanische und zoologische Systematik am Beispiel ausgewählter Arten. – Einführung in die floristischen und zoologischen Bestimmungskriterien mit Beispielen anhand von Bestimmungsübungen. – Exkursion zu verschiedenen Lebensgemeinschaften mit ökologischer Charakterisierung des jeweiligen Exkursionszieles und Bestimmungsübungen am gesammelten Material. – Artenschutz – eine Aufgabe unserer Zeit (Köstler ANL, Dr. Vogel ANL).

#### **17.-21. Juni 1991 Hohenbrunn**

Lehrgang 1.1

#### **Natur- und Umweltschutz:**

#### **Grundlagen, Ziele, Argumente**

Programmpunkte:  
Einführung: Was bedeuten und warum brauchen wir Natur- und Umweltschutz (Herzog, ANL). – Der Naturhaushalt als Lebensgrundlage – Funktion und Bedeutung von Ökosystemen (Bichlmeier). – Überblick über die Rechtsgrundlagen des Umweltschutzes; Orga-

nisation und Zuständigkeiten im Natur- und Umweltschutz (Eberth). – Die Naturgüter Boden, Wasser und Luft – Aufgabe, Bedeutung, Gefährdung und Maßnahmen zur Sicherung: Naturgut Boden (Prof. Dr. Schumacher); Naturgut Wasser (Dr. Wachs); Naturgut Luft (Dr. Rudolph). – Ganztagesexkursion (Berger, Herzog). – Die Tier und Pflanzenwelt – Beispiele des Zusammenwirkens im Naturhaushalt (Schilling). – Die Kulturlandschaft als Lebensraum – Grundzüge der Landschaftspflege (Herzog).

#### **17.-21. Juni 1991 Weltenburg**

Praktikum 4.5

#### **Vegetationskunde**

Programmpunkte:  
Methodik der Pflanzensoziologie, Technik der Vegetationsaufnahme. – Exkursion und Übungen, vegetationskundlicher Aufnahmen im Bereich von Wäldern, Trocken- und Halbtrockenrasen – einschließlich ökologischer Beurteilung. – Tabellenarbeit. – Interpretation von Vegetationstabellen zur Beurteilung schutzwürdiger Biotope und Gebiete. – Übersicht bayerischer Vegetationseinheiten und deren ökologische Bedeutung, Einsatzmöglichkeiten der Geobotanik im Naturschutz unter besonderer Berücksichtigung der Floristik (Dr. Zielonkowski, Dr. Preiß, ANL).

#### **19. Juni 1991 Rehau**

Seminar

#### **Umsetzung der gemeindlichen Landschaftsplanung in der Stadt Rehau in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Gemeindetag**

Zum Thema:

Die Ziele der Landesentwicklung und Raumordnung erfahren ihre konkrete Umsetzung über die Planungen der Gemeinde. Hierbei stellt die Landschaftsplanung zusammen mit dem Flächennutzungsplan eine wichtige Hilfe zu einer verantwortungsbewußten Gemeindeentwicklung dar. Natur und Landschaft sind sowohl im besiedelten Bereich wie in der freien Landschaft flächendeckend als die Lebensgrundlage schlechthin zu bewahren, zu pflegen und zu entwickeln. Während im innerörtlichen Bereich das Verständnis für Grünordnungsmaßnahmen wächst, ist es vor allem im landwirtschaftlich genutzten Außenbereich oft sehr schwierig, Verständnis für übergeordnete landschaftspflegerische Langzeitstrategien zu wecken.

Die Stadt Rehau hat neben Konzepten zur Ortsdurchgrünung und zur Grünordnung in Gewerbegebieten auch eine Reihe neuer Vorhaben in der freien

Landschaft mit Hilfe des Landschaftsplanes verwirklicht oder in Angriff genommen. Hierbei sind insbesondere Maßnahmen zum Schutz der Fließgewässer mit den gefährdeten Flußperlmuschelbeständen und zum Schutz der Feuchtgebiete im Gemeindegebiet hervorzuheben. Die Landschaftsplanung bietet sich hierfür als ein umfassendes Gemeindeentwicklungskonzept an.

#### Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Heringer, ANL). – Gemeindeentwicklung durch Landschaftsplanung – eine Verpflichtung für die Zukunft (Dr. Busse). – Aufgaben der Landschaftsplanung in Bayern und Möglichkeiten zur Umsetzung (Thom). – Erfahrungen der Stadt Rehau mit der Landschaftsplanung (Pöpel, 1. Bürgermeister). – Diskussion. – Schwerpunkte der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele in Rehau (Obst). – Diskussion. – Exkursion zu ausgewählten Beispielen der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele (Pöpel, Obst).

### 22. Juni 1991 Wunsiedel

Tagesexkursion

#### Luisenburg

Zum Thema:

Für die Entwicklung des modernen Naturgefühls, der heutigen Einstellung zur Natur, waren u. a. die Felsengärten von großer Bedeutung.

Die Luisenburg ist eine der romantischsten Felsen-Landschaften Deutschlands, die schon früh Dichter und Wanderer, aber auch Naturwissenschaftler anzog. Über die Eindrücke der großartigen Felsszenen schrieb bereits Alexander von Humboldt, Karl Immermann und auch Wolfgang von Goethe, der sich intensiv mit der geologischen Entstehung der eigentümlichen Verwitterungsformen befaßte. Noch um 1700 hieß es bei Schriftstellern „greuliche Wildnisse, von fast unausforschlichen, abschleichen, abgelegenen Orten und Raubnestern, von denen man mit großem Entsetzen tief hinabschaut“ Karl Immermann dagegen verglich das wilde Blockmeer später mit einer Beethovenischen Symphonie. Die eindrucksvollen Felsbildungen beflügelten zu Interpretationen mythischer Art. Neben dem Elbsandsteingebirge, dem Riesengebirge und dem Harz ist diese Lokalität im Fichtelgebirge eine der Landschaften, die emotional die Entwicklung des Naturschutzes am meisten prägten.

Die Exkursion soll am historischen Ort Gelegenheit bieten, über die Entstehung des Naturschutzgedankens und der Naturschutzbewegung zu informieren und zu diskutieren.

Leitung: Dr. Merkel

### 24.-26. Juni 1991 Augsburg

Ökologiesymposium

#### Wald oder Weideland – Zur Naturgeschichte Mitteleuropas

Zum Thema:

Einen vermeintlich nebensächlichen Bereich der aktuellen Naturschutzdiskussion behandelt die Frage, ob Mitteleuropa tatsächlich vor den großen Rodungsperioden fast ausschließlich mit Wald bedeckt war. Die Lehrmeinungen gehen hierüber sehr weit auseinander. Insbesondere bedarf die Frage, ob große Bereiche durch das Wirken von damals weit verbreiteten Tierarten waldfrei gehalten wurden, einer fachlichen Klärung. Das Seminar soll zur Beantwortung dieser Frage beitragen und mit-helfen, das Selbstverständnis des Naturschutzes und die Grundlagen landschaftspflegerischer Maßnahmen auf eine fundierte, geschichtliche Basis zu stellen.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung. – Die Geschichte des Grünlandes aus pollenanalytischer und archäobotanischer Sicht (Dr. Küster). – Die pflegliche Nutzung der Kulturlandschaft als integrierter Schutz der Natur (Dr. Dietsch). – Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weideland-schaft (Geiser). – Das Leistungspotential der Natur als wesentliches Kriterium bei der Formulierung grundlegender Zielvorstellungen des Naturschutzes? – Die potentielle natürliche Vegetation gestern, heute und morgen (Prof. Dr. Fischer). – Urwald und Weideland im Lichte der Mosaik-Zyklus-Theorie (Prof. Dr. Remmert). – Das Eindringen von Gehölzen in Brachflächen – Grundlagen und eine Fallstudie in den Trockenrasen des Kaiserstuhls (Kollmann). – Waldfreie Flächen vor dem Neolithikum? (Dr. Schwaab). – Wiederkäuer, Wald und Wölfe – Spurensuche zu einem Verständnismosaik für Mitteleuropa (Dr. Ellenberg). – Dynamik im Buchenwald durch Eisbruch und Vogelkolonien (Prof. Dr. Gerken). – Wanderung von Vegetationszonen bei Klimaänderungen (Prof. Dr. Graßl). – Die Dehesas, eine alte Weideland-schaft Europas (Garzón). – Zusammenfassung.

#### Seminarergebnis:

Europa: Immer schon Wald und Weideland

So lautete das Thema des Ökologiesymposiums der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen, das in Augsburg stattfand.

Um das Ergebnis der dreitägigen Diskussionen zwischen über 100 Teilnehmern und 15 Fachreferenten aus der Wissenschaft vorwegzunehmen: Mitteleuropa war nie Wald oder Weideland,

sondern immer Wald und Weideland. Allerdings hatte sich im Laufe der Naturgeschichte Mitteleuropas, von der letzten Eiszeit bis zur Jetztzeit, die Verteilung von Wald- und Offenlandschaften stetig geändert, was hauptsächlich mit der Siedlungstätigkeit des Menschen zu begründen ist.

Dr. Hansjörg KÜSTER, Institut für Vor- und Frühgeschichte, Moosach, eröffnete das Symposium mit einem Vortrag über die Geschichte des Grünlandes aus pollenanalytischer und archäobotanischer Sicht. Seine Aussagen bezogen sich schwerpunktmäßig auf den süddeutschen Bereich. Hier habe es nach der Eiszeit an Extremstandorten oder durch die Konkurrenz von Baum- und Krautarten gehölzarme Ökosysteme gegeben. Eine genaue Verteilung von Offenland und Wald in früherer Zeit lasse sich auch anhand von Pollenanalysen nicht nachvollziehen. Die gehölzarmen Flächen und Systeme seien meist klein und schwer abgrenzbar gewesen. Erst unter dem Einfluß der Siedlungstätigkeit des Menschen, die in den Lößlandschaften begann, und der Entwicklung von Waldweidesystemen, Laubheugewinnung bis hin zu Wiesenwirtschaftssystemen, seien großflächige Grünlandereien entstanden.

Zum Thema „Die pflegliche Nutzung der Kulturlandschaft als integrierter Schutz der Natur“ sprach Dr. Walter DIETL, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau, Zürich. Ausgangspunkt seiner Betrachtungen war die heute existierende Kulturlandschaft und der Umgang des Menschen mit den natürlichen Ressourcen. „Der Lebensraum des Menschen ist die gesamte Landschaft und diese ist unteilbar, so lautete seine Kernthese. Mehr Integration anstelle von Segregation sei gefordert. Ökologisch orientierte, integrierte Nutzungsintensitäten mit geschlossenen Kreisläufen, vor allem in einem integrierten Futterbausystem, das sich auch ökonomisch rechnet, müßten geschaffen werden. Mit Blick auf die Situation der heutigen Agrarwirtschaft schloß er mit der Frage: „Brauchen wir einen naturgemäßen Landbau oder einen notstandsmäßigen Naturschutz?“

In seinem Referatsthema: „Auch ohne Homo sapiens wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weideland-schaft“ ging Dipl.-Biol. Remigius GEISER, Salzburg, von dem Bild einer Naturlandschaft aus, wie sie sich ohne den Einfluß des Menschen im Laufe der Naturgeschichte Mitteleuropas hätte entwickeln können. Aufgrund der Lebens-tätigkeiten großer Huftiere und pflanzenfressender Weidetiere wie Ur, Wisent, Wildpferd, aber auch Elefanten und Nashornarten, gäbe es auch heute ohne Zutun des Menschen offene Land-

schaften. Nennenswerte Teile Mitteleuropas wären mehr oder weniger stark verlichtet oder offen; Bilder, wie sie uns alte Hutelandschaften zeigten. Entomofaunistische Untersuchungen über Heuschrecken und Käfer zeigten, daß vor allem Übergangssituationen sehr wichtig für das Überleben von Arten seien. „Wir bräuchten mehr Landschaften mit dritter Dimension, sowohl vertikal als auch horizontal“, forderte Geiser. Der Normalzustand für Mitteleuropa wäre – das ging aus seinen Aussagen hervor – ein natürliches Vorkommen eines kleinräumigen dynamischen Mosaiks von der planaren bis collinen Stufe mit großer Artenvielfalt und Standortdiversität.

Prof. Dr. Anton FISCHER, Lehrstuhl für Bodenkunde, Lehrinheit Geobotanik, von der Ludwig-Maximilian-Universität München stellte in seinen Ausführungen die Frage, ob nicht das Leistungspotential der Natur das wesentliche Kriterium bei der Formulierung grundlegender Zielvorstellungen des Naturschutzes sein müßte. Die potentielle natürliche Vegetation gestern, heute und morgen könne ein Instrumentarium dafür sein. Die Vegetationsentwicklung in Mitteleuropa nach der Eiszeit zeige, daß in der mittleren und späten Wärmezeit großflächig geschlossener Wald vorherrschte, daß aber regional sehr viel differenzierter gearbeitet werden müsse. Aussagen aufgrund von Pollenanalysen seien sehr detailliert zu hinterfragen. Pollenanalysen zeigten „Gemeinsamkeiten im Tod“, nicht aber „Gemeinsamkeiten im Leben“ Pollenfunde ließen keine Aussagen über Artengruppierungen und Soziologie von Pflanzen zu. Projiziert auf den jetzigen Zustand der Landschaft betonte Prof. FISCHER, daß besonders diejenigen Systeme schützenswert seien, die sich heute unter den gegebenen Umweltbedingungen ohne direkte menschliche Einwirkung entwickeln würden. Wo diese sogenannte potentielle natürliche Vegetation der realen Vegetation, ausgedrückt in pflanzensoziologischen Einheiten, entspreche, müsse dieses Leistungspotential geschützt werden. Er stellte aber auch fest, daß sich die Vegetation im Laufe der Zeit verändert habe und sich auch weiter verändern werde. „Der Naturschutz muß sich auch an diese natürliche Dynamik anpassen“, forderte Prof. FISCHER. Der Naturschutz der Zukunft müsse ein Prozeßschutz, Funktionsschutz und Schutz der natürlichen Dynamik sein.

Prof. Dr. Hermann REMMERT, Universität Marburg, bemängelte in seinem Vortrag „Urwald und Weideland im Lichte der Mosaik-Zyklus-Theorie“ das mangelnde Wissen über natürliche Urwaldynamik. Von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen, gebe es in Europa

praktisch keine Urwälder mehr, da die Wälder nach maximal einem Drittel ihres natürlichen Alters abgeholzt würden. Die wenigen Ausnahmen in Europa, aber auch Urwälder in Nord-, Mittel-, Südamerika und Afrika zeigten, daß da, wo Urwald existiere, auch Lichtungen, also Weiden vorhanden seien. Natürliche Urwälder seien Altersklassenwälder, bei denen ein gleichzeitiges natürliches Absterben einsetze und damit in geschlossenen Waldgebieten offene Flächen entstünden. Über eine Pionierphase, Dickungsphase, entwickle sich wieder eine Optimalphase, die aus einer Altersklasse bestehe. Die Dauer eines solchen Zyklus sei in Europa mit etwa 500 Jahren anzusetzen. Das sogenannte Mosaik-Zyklus-Konzept, schon in den 30er Jahren entwickelt, beweise, daß diese Vorgänge nicht flächendeckend, sondern zeitlich desynchronisiert, mosaikartig versetzt ablaufen. „Zum Urwald gehören Lichtungen“, betonte Prof. REMMERT, „noch dazu, wenn man Tiere, quasi als Landschaftsgestalter, in dieses System mit einbindet.“ Naturschutz müsse heute Ökosystemschutz sein. Ein so reiches Land wie Deutschland müsse Willens sein, Flächen für die Entwicklung natürlicher Systeme zur Verfügung zu stellen. Denn nur naturnahe und natürliche Ökosysteme besitzen die Fähigkeit zur Regeneration“, sagte Prof. REMMERT zum Abschluß.

Aktuelle Ergebnisse über das Eindringen von Gehölzen in Brachflächen stellte Dipl.-Biologe Johannes KOLLMANN, Institut für Biologie II, Abteilung Geobotanik der Universität Freiburg, anhand einer Fallstudie in den Trockenrasen des Kaiserstuhls vor. Sein Untersuchungsgebiet umfasse vorübergehend waldfreie Standorte auf anthropogenen Rodungsinseln, die erneut brachgefallen seien. Wichtig für die Besiedlung dieser waldfreien Flächen seien vor allem die Ausbreitungsstrategien der Pflanzen, generativ oder vegetativ, optimale biotische und abiotische Bedingungen an den Keimorten und Strukturbedingungen für Tiere, die als Samenverbreiter dienen. Die Besiedlung der Freiflächen durch Gehölze laufe in verschiedenen Phasen ab: Beginnend mit einer Pionierphase ohne Ausbildung eines Schattenraumes, über eine Anreicherungsphase (mit Schattenraumbildung) bis hin zu einer Reifephase, in der die dominierenden strauchigen Arten von Baumarten verdrängt werden. Um Steppen und Brachen zu besiedeln, seien Gehölzarten, die vom Wind (anemochor) oder mit Tieren (synzoochor) verbreitet würden am besten geeignet. Für den Naturschutz sei es wichtig, diese Vorgänge zu kennen, resümierte Dipl.-Biol. KOLLMANN,

um Pflegemaßnahmen gezielt zu entwickeln und einzusetzen.

„Waldfreie Flächen vor dem Neolithikum?“ lautete der Titel des Vortrages von Dr. Jürgen SCHWAAR, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Bodentechnologisches Institut Bremen. Mit Hilfe von Untersuchungen aus Pollenfunden und Großrestanalysen zeichnete der Referent ein Bild der Naturgeschichte des nord- und nordwestlichen Mitteleuropas nach. Dieser Bereich sei im Postglazial ein potentielles Waldland gewesen. Aber schon im Vorneolithikum habe es Waldauflichtungen gegeben und aus der frühen Wärmezeit seien Waldbrände nachweisbar. Durch die Lebenstätigkeiten von Tieren, wie z. B. Biber oder Elche, seien „Grünlandembryonen“ entstanden, die dann weiterhin durch Siedlungstätigkeiten des Menschen zu größeren Waldauflichtungen geführt hätten. Auch für die nördlicheren Bereiche Mitteleuropas gelte, daß es immer ein Mosaik von Wald- und Offenlandschaften gegeben habe, die heutige Verteilung aber letztendlich durch den Menschen geschaffen worden sei.

Mit der Forderung, die Tiere verstärkt mit in das Leitbild des Naturschutzes einzubeziehen, begann Prof. Dr. Bernd GERKEN, Lehrgebiet Tierökologie, Universität-Gesamthochschule Paderborn/Höxter, seine Ausführungen über Dynamik im Buchenwald durch Eisbruch und Vogelkolonien. Anhand zweier aktueller Beispiele, einem Eisbruch aus dem Jahre 1989 und der Besiedlung eines Waldbereiches durch eine Graureiherkolonie, zeigte der Referent, daß sowohl kurzfristige Einwirkungen als auch ein „langfristiges, leises Einschleichen“ ökologische Auswirkungen hervorrufen. Eine Dynamisierung des Systems trete ein. Aufgrund des Eisbruchs, der ein katastrophenartiges Ereignis darstellte, sei ein mosaikartiges Waldbild entstanden, das nun auch zu einer Umstellung der traditionellen Waldbewirtschaftung führe. Koloniebrütende Vögel bildeten Konzentrationsstellen im geschlossenen Wald. Durch den hohen Koteintrag des Graureiher (bis zu 1500 Kilogramm/Jahr) in das System im Bereich der Kolonie werde infolge des niedrigen pH-Wertes des Tierkotes (pH-Wert 3) die Krautschicht stark geschädigt und ein verjüngungshemmender Prozeß in Gang gesetzt. Andererseits nehme der Totholzanteil zu und der Bereich der Vogelkolonie bilde auch eine „Großtiersammelstelle“ Koloniebrütende Vögel im Wald betrieben „shifting cultivation“, was zu einer Verschiebung des Verhältnisses Waldland – Offenland führe. Mit dem Appell, doch etwas mehr Geduld und mehr Bereitschaft zu zeigen, die Natur



selbst „machen zu lassen“, schloß Prof. Gerken seine Ausführungen.

Ing. POLAK, im Auftrag des tschechoslowakischen Umweltministeriums im Aufbaustab des Nationalparkses Böhmerwald in Budweis tätig, zeigte den Teilnehmern deutlich, daß Naturschutz letztendlich eine politische Entscheidung ist. Die Hauptidee des Nationalparkses sei die Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Systeme, besonders der Schutz ihrer Leistungsfähigkeit und Funktionen. Dies impliziere einen strengen Schutz freilebender Tiere und wildwachsender Pflanzen sowie die Erhaltung des typischen Landschaftsbildes. Durch den Nationalpark sollten auch wissenschaftliche und pädagogische Ziele erreicht werden, eine Nutzung des Nationalparkses für Touristik und Erholung sollte gegeben sein. Um die konkurrierenden Anforderungen zu erfüllen, sei ein Zonenkonzept erstellt worden, das die Arten des Nationalparkschutzes in drei Zonen differenziert:

1. streng natürliche Zone,
2. naturgerechte Zone mit Nutzungsaufgaben und Pflegeplänen,
3. Randzone mit Touristik- und Erholungseinrichtungen.

Beim Aufbau des Nationalparkses sei eine intensive Zusammenarbeit mit deutschen und österreichischen Stellen vorgesehen.

Ein Blick in die Zukunft sollte mit dem Thema „Wanderung von Vegetationszonen bei Klimaänderungen“ vorgenommen werden. Der Referent, Prof. Dr. Hartmut GRASSL, ist Direktor am Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg, sachverständiges Mitglied der Enquete-Kommission des 11. Deutschen Bundestages zum Schutz der Erdatmosphäre und Vorsitzender des Klimabeirates beim Bundesministerium für Forschung und Technologie. Er betonte zu Beginn, daß über Vegetationsverschiebungen aufgrund von Klimaänderungen noch relativ wenig bekannt sei. Die mittlere Temperaturänderung vom Ende der Eiszeit bis zum Höhepunkt der jetzigen Warmzeit in mitteleuropäischen Breiten betrug 4-5 °C. Die Waldgürtel hätten sich aufgrund dieser „harmlosen Temperaturveränderung“ um 25 Breitengrade verschoben. Die Wälder seien im Rhythmus der Eiszeiten gewandert. Die mitteleuropäischen Wälder seien im Vergleich zu Wäldern Ostasiens artenärmer. Zwar hätten sich beide Waldtypen unter vergleichbaren Klimabedingungen entwickelt, in Mitteleuropa sei jedoch vor 11000 Jahren die Tiefenwasserbildung der Ozeane im nordatlantischen Bereich unterbrochen worden, in deren Folge Eiszeiten entstanden. Diese hätten zur unvollständigen Regeneration der Waldtypen ge-

führt. Zur aktuellen Situation sagte Prof. GRASSL: „Pflanzen und Tiere machen sich das Klima selbst“ Die sogenannten Treibhausgase wie Wasserdampf, Kohlendioxid, Ozon, Lachgas und Methan, die in der Summe nur 0,3 Promille der Gashülle der Atmosphäre ausmachen, seien biogenen Ursprungs. Die Summe dieser biogenen Gase bewirke den Treibhauseffekt. Temperatur und Niederschlag bestimmten die aktuelle Verteilung der Vegetationstypen. Ein großer Teil des freigesetzten CO<sub>2</sub> werde heute vor allem in den nördlichen Breiten in der Biomasse und im Boden zwischengelagert. Eine Loslösung dieser gebundenen CO<sub>2</sub>-Moleküle wirke temperaturerhöhend. Im nordamerikanischen Bereich bedeute eine Erhöhung der globalen Mitteltemperatur um 0,8°C eine Erhöhung der Temperatur am Ort um 4°C, was z. B. eine Verschiebung des Taiga-Gürtels um 300 Kilometer bewirken würde. In Europa würde sich die Verschiebung von Vegetationszonen noch massiver auswirken. Es stelle sich hierbei die Frage nach der Fähigkeit und Möglichkeit zur Wanderung der Vegetationssysteme. Neueste Prognosen, die aus gekoppelten Klimamodellen errechnet wurden, sagten eine Veränderung der globalen Mitteltemperatur zwischen 0,8 und 1,5°C für das nächste Jahrhundert voraus. Dies würde bedeuten, daß die Erhöhung der Temperatur in einem Jahrhundert genauso hoch wie die Erhöhung in den letzten 18000 Jahren ist. Es gehe nicht nur um eine Erwärmung an sich, sondern um die Geschwindigkeit der Erwärmung. Weiterhin führe eine globale Erwärmung zu einer Veränderung der Niederschläge, zum Abschmelzen von Eis und somit auch zu einem erhöhten Meeresspiegel. Vorausrechenbar seien Meeresspiegelveränderungen um 60 bis 30cm Höhe. Allein ein Ansteigen des Meeresspiegels um + 20 cm würde aber schon das Ende mancher UN-Mitgliedstaaten bedeuten. Prof. Graßl appellierte, gemeinsam auf eine Verhaltensänderung hinzuwirken, die zuallererst beim Energiesparen beginnen müsse. Jesús GARZÓN, Präsident der Stiftung Europäisches Naturerbe aus Merida/ Spanien, zeigte zum Abschluß des Ökologiesymposiums mit seinem Vortrag: „Die Dehesas, eine alte Weidelandchaft Europas“ eine europäische Perspektive für den Naturschutz. Die Dehesas seien Waldlandschaften, die sich in den Winterregengebieten des mediterranen Klimaraumes entwickelt haben. Dichte, immergrüne Gebüschvegetation werde von Bäumen – speziell von Kork- und Stieleichen – überstanden. Ein wichtiger ökologischer Faktor in diesem System seien natürlich vorkommende Brände, die die geschlossene Vegetation auflichten und somit die

Physiognomie einer offenen, savannenartigen Landschaft entstehen ließen. Seit über 4000 Jahren nutze der Mensch diese Landschaft in Einklang mit den natürlichen Vorgängen. Somit habe er eine der ältesten Kulturlandschaften Europas bis heute erhalten. Der Wechsel von Weide, Brache, Kornbewirtschaftung zur Stoppelbewirtschaftung werde in einem vierjährigen Rhythmus durchgeführt. Eingeklinkt in den natürlichen Wechsel, werde auch Laubheu- und Holzwirtschaft durchgeführt. Die mosaikartige Struktur und Nutzung ermöglichten einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten von Offenlandschaften als auch von Übergangs- und Waldgesellschaften eine Überlebensmöglichkeit. Diesem hohen Natur-, Kultur- und Artenpotential drohe aber nun ein schneller Tod durch die Agrarpolitik der EG, gab Garzón zu bedenken. Mit einem hohen Einsatz von technischen und finanziellen Mitteln werde versucht, dieses einzigartige Natur- und Kulturerbe in eine Produktionslandschaft umzuwandeln und zu „entwickeln“ Trotz einer optimalen Nutzung der Ressourcen werde eine maximale Nutzung angestrebt, obwohl jetzt schon in Teilbereichen irreversible Schäden durch Erosion, Wasserknappheit und unkontrollierbare Feuer entstanden seien. Die Mannigfaltigkeit verschwinde, die natürliche Leistungsfähigkeit des Systems breche zusammen, geschlossene Produktions- und Stoffkreisläufe würden auseinandergerissen; selbst mit einem hohen Einsatz an Fremdenergie seien Reparaturen nicht mehr möglich. Naturschutz als politische Entscheidung aller Europäer sei hier gefordert, um dieses Natur- und Kulturerbe zu erhalten.

Dr. Michael Vogel, ANL

## 24.-28. Juni 1991 Laufen

### Praktikum 4.4

#### 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) (*Schmalz*). – Libellen (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material, Exkursion) (*Muse*). – Käfer (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Geiser*). – Schmetterlinge (Systematik, Bestimmungsmerkmale, Übungen im Bestimmen von bereitgestelltem Material) (*Dr. Haslett*). – Exkursion: Insekten ausgewählter Lebensräume (*Dr. Haslett, Schmalz*). – Ex-



kursion: Weichtiere ausgewählter Lebensräume einschließlich Sammeln von Untersuchungsobjekten (*Falkner*). – Anwendung zoologischer Bestandserhebungen in der Naturschutzpraxis (*Dr. Joswig, ANL*).

### **29. Juni 1991 Laufen**

#### **Tagesexkursion „Schönramer Filz“**

Zum Thema:

Das Schönramer Filz, unweit von Laufen im äußersten Südosten Bayerns gelegen, spiegelt wie kaum ein anderes Hochmoor die ganze Palette historischer und „moderner“ Nutzungen wieder, denen diese sensiblen Naturschönheiten ausgesetzt sind und waren.

Im Kernbereich nahezu unberührt, als Naturschutzgebiet und Naturwaldreservat gesichert, wie dieses größte Waldkiefermoor Süddeutschlands in anderen Bereichen geprägt von bäuerlichen Handtorfstichen, ausgetrockneten Verheidungsstadien, bis hin zu einer riesigen Frästorffläche. In jüngster Zeit werden vermehrt Anstrengungen unternommen, Teilbereiche des Moores zu renaturieren. Die Exkursion durchs Schönramer Filz sollte die ökologische Bedeutung dieses wertvollen Landschaftsraumes ebenso aufzeigen, wie die vielfältigen Nutzungsformen und Bemühungen zur Renaturierung eingehend zur Diskussion stellen.

Aus gegebenem Anlaß wurde auch auf Fragen der Erholungsnutzung in Mooren eingegangen, denn das Schönramer Filz gehört zunehmend zu den attraktivsten Wandergebieten des Rupertiwinfels.

Leitung: *Dr. Heringer, ANL*

### **28.-30. Juni Freising**

#### **Workshop Werbung im Naturschutz**

Zum Thema:

Neben der Wirtschafts- und Produktwerbung gibt es auch nicht wirtschaftsorientierte Werbung für Ideen. Naturschutz ist ohne Zweifel ein weitgehend ideelles Anliegen. Um so deutlicher muß herausgestellt werden, in welcher Form für Naturschutz Interesse geweckt werden kann. Es muß erkennbar werden, daß Werbung für Naturschutz nicht das Anliegen einiger weniger ist, sondern alle Glieder der Gesellschaft daran teilhaben, wenn Naturschutzziele umgesetzt werden.

Dies ist jedoch nur dann zu erreichen, wenn die Notwendigkeit zum Handeln allgemein anerkannt ist. Bisher fehlt der Darstellung des Naturschutzes in der Öffentlichkeit jedoch immer noch die einheitliche Linie, die notwendig ist, um ausgewählte Zielgruppen mit den richtigen Werbemethoden zu erreichen. Die

Nachfrage nach Information und das Interesse an unserer natürlichen Umwelt steigen, warum aber wird noch immer so wenig Bewußtsein und Handeln erreicht?

Im Workshop sollen Möglichkeiten und Formen der Ansprache bestimmter Zielgruppen durch Werbung erarbeitet werden.

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung Natur- und Umweltschutz – Werben für eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe (*Krauss, ANL*). – Vorstellungsrunde der Teilnehmer. – Zur Motivation von Bürgern für Naturschutz (*Dworschak*). – Marketing für Naturschutz – am Beispiel Recycling-Papier (*Fischbacher*). – Diskussion. – Zielgruppengerechte strategische Werbung für Naturschutz (*Maier*). – Arbeitsgruppen zur Thematik: Anliegen Naturschutz, Zielgruppengerechte Ansprache. – Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse der Arbeitsgruppen. – Schlußdiskussion und Zusammenfassung (*Maier, Krauss*).

### **8.-12. Juli 1991 Weltenburg**

Lehrgang 3.6

#### **Biotopschutz in der Naturschutzpraxis**

Programmpunkte:

Schutzwürdige Biotope in Bayern; Zur Flächenbewertung im Naturschutz (*Dr. Joswig, ANL*). – Biotopschutz in internationalen Übereinkommen in Bundes- und Landesrecht (*Brenner, StMLU*). – Pauschaler Biotopschutz – Art. 6d1 des Bayer. Naturschutzgesetzes (*Dr. Zahlheimer*). – Flächensicherung nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz, NSG, NP, LSG, LBT, ND (*Dr. Gegner*). – Vom Gutachten bis zur Sicherung – Fachlich organisatorische Abwicklung von Unterschutzstellungsverfahren am Beispiel der Naturschutzgebiete (*Schlapp*). – Biotopkartierungen – Aufgaben, Ziele, Umsetzung (*Wenisch, LfU*). – Biotopsicherung durch Ankauf und Pacht (*Dr. Döring*). – Exkursion: Biotopschutz im Vollzug der Unteren Naturschutzbehörde (*Blümhuber, LfU*). – 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 (*Harnischmacher*).

### **8.-12. Juli 1991 Zangberg**

Lehrgang 1.2

#### **Naturschutz und Landschaftspflege in der freien Landschaft**

Programmpunkte:

Planungen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Dr. Heringer,*

*ANL*). – Wasserwirtschaft und Naturschutz (*Binder*). – Forstwirtschaft und Naturschutz (*Dr. Meister*). – Straßenbau und Naturschutz (*Landgraf*). – Landwirtschaft und Naturschutz (*Schwarz*). – Maßnahmen zur Erhaltung von wertvollen Biotopen (*Dr. Heringer*). – Exkursion (*Dr. Heringer, Krause*). – Neuschaffung von Biotopen (*Schmidt*). – Freizeit und Erholung (*Dr. Heringer*). – Flurbereinigung und Naturschutz (*Schmidt*). – Jagd, Fischerei und Naturschutz (*Dr. Mallach, ANL*). – Planung und Einrichtung von Naturparks und Erholungseinrichtungen (*Geisbauer*). – Schlußdiskussion und Zusammenfassung.

### **8.-12. Juli 1991 Oberelsbach**

#### **Speziallehrgang Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining**

Programmpunkte:

Einführung (*Herzog, ANL*). – Grundlagen der Kommunikation; Besprechung, Moderation, Argumentation; Einwand- und Argumentationstraining; Rollenspiele (*Dietz*). – Die Verhandlung: Zielsetzung, Taktik, Verhalten; Gruppenarbeit; Technik und Methoden von Beratungsgesprächen: Vortrag, Statement, Argumentationstraining; Einzelpredräge und Besprechung; Gruppenarbeit – Schlußbesprechung (*Herzog*).

### **8.-11. Juli 1991 Laufen**

#### **Seminar für Naturschutzfachkräfte des Landes Mecklenburg-Vorpommern Naturschutz- und Landschaftspflege – Recht, Vollzug, Planung**

Zum Thema:

Die Probleme und Herausforderungen, die sich nach der Wende und der Vereinigung ergeben, berühren in starkem Maße auch die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Die Notwendigkeit des Aufbaus und Umbaus der Wirtschaft in den neuen Ländern ist mit dem Schutz, der Pflege und der Entwicklung der natürlichen Umwelt zu verbinden. Das hohe Maß an Freiheit, deren sich Wirtschaft, Unternehmer und Bürger erfreuen, schließt nämlich auch die Pflicht ein, Lebensraum für die jetzige und die künftigen Generationen zu sichern, ohne schwere und nicht wiedergutzumachende Schäden des Naturhaushaltes zu verursachen. Das Seminar hat das Ziel, Naturschutzfachkräfte des Landes Mecklenburg-Vorpommern mit den Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Bayern vertraut zu machen. Die Kenntnis der hiesigen Situation soll dazu dienen, die Arbeit in Mecklenburg-Vorpommern effektiv zu gestalten. Schwerpunkte des

Seminars sind deshalb die vollzugs- und praxisorientierten Aspekte des Naturschutzes und Landschaftspflege.

#### Programmpunkte:

Aufgaben und Ziele der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen; Einführung in das Seminar (Fuchs, ANL). – Eingriffsregelung: Rechtliche Grundlagen der Eingriffsregelung, fachliche Aspekte, Vollzug der Eingriffsregelung an praktischen Beispielen, Diskussion zur Praxis der Eingriffsregelung in Mecklenburg-Vorpommern (Jessel). – Planungen des Naturschutzes: Struktur und Aufbau der Landschaftsplanung, die gemeindliche Landschaftsplanung am Beispiel der Stadt Laufen (Krauss, ANL). – Naturschutzrecht: Einführung in das Naturschutzrecht, Maßnahmenbezogene Aussagen des Naturschutzrechts, Fallbeispiele aus der Praxis des Naturschutzrechts, Diskussion der Rechtsprobleme in Mecklenburg-Vorpommern (Fischer-Hüftle). – Exkursion zum Thema: Fachprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege am Beispiel des Landkreises Berchtesgadener Land: Landschaftspflegeprogramm, Wiesenbrüterprogramm, Arten- und Biotopschutzprogramm (Böhmer). – Zusammenfassung der Seminarergebnisse, Abschlußdiskussion, Erarbeitung eines Positionspapiers zur Situation des Naturschutzes in Mecklenburg-Vorpommern.

#### 13. Juli 1991 Spitzingsee

Tagesexkursion

#### „Rund um die Rotwand“

Zum Thema:

Seit Jahrzehnten gehört das Alm- und Berggebiet rund um den Spitzingsee zu den reizvollsten Wander- und Tourengebieten der Bayerischen Alpen und zählt die Rotwand zu den klassischen „Münchener Hausbergen“

Wohl auch deshalb war die Reaktion in der Öffentlichkeit so heftig, als vor rund zwanzig Jahren erste Überlegungen laut wurden, in diesem Gebiet eine Flurberreinigung durchzuführen.

Von der „ersten Modellflurbereinigung“ im bayerischen Alpenraum, dringend erforderlich für den Erhalt der „Almwirtschaft und die landeskulturell notwendige Trennung von Wald und Weide“ bis zur „völlig überzogenen, im Ansatz verfehlten und unrealistischen Erschließungswut“ reichte die Palette widerstreitender Meinungen.

Mittlerweile haben sich die Wogen geglättet, haben alle Verfahrensbeteiligten auf Maximalforderungen verzichtet und gemeinsam zu einem vernünftigen Interessensausgleich gefunden.

Mit der Ausweisung der Rotwand als Landschaftsschutzgebiet am 30. März

1987 haben die Auseinandersetzungen um dieses Gebiet einen Abschluß gefunden.

Wie sich die Situation heute präsentiert, soll zusammen mit dem Nachzeichnen der wichtigsten Stationen durch beteiligte Fachleute auf einer Ganztagesexkursion vermittelt werden. Die landeskulturellen Probleme der Berglandwirtschaft werden dabei ebenso angesprochen wie der zunehmende sommerliche und winterliche Erholungsdruck.

Daneben sollen die Teilnehmer einen Eindruck von der geologischen Vielfalt und biologischen Attraktivität dieser Landschaft erfahren und vermittelt bekommen.

Leitung: Dr. Preiß, ANL

#### 15.-19. Juni 1991 Oberelsbach

Speziallehrgang

#### Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining

Programmpunkte: wie 8.-12. Juli.

#### 17.-20. Juli 1991 Hollersbach b. Mittersill

Symposium

#### Naturschonender Bildungs- und Erlebnistourismus – Chance und Gefahr für die Natur

Gemeinsame Veranstaltung mit der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern

Zum Thema:

Steigende Freizeit und eine größere Mobilität erhöhen die Flächen- und Nutzungsansprüche an eine nicht vermehrbare Landschaft.

Nationalparke bemühen sich derzeit, Freizeitangebote mit Naturschutzbildung zu verbinden und somit neue Maßstäbe des Bewußtseins im Umgang des Menschen mit der Natur zu setzen.

Doch sind mit solchen Aktivitäten bei weitem noch nicht alle Möglichkeiten ausgeschöpft. Neben der Diskussion um die gegenwärtige Situation des Freizeit- und Erholungsverhaltens mit dem zunehmenden Flächenanspruch an Natur und Landschaft sollen im Seminar neue Wege zu einem naturverträglichen Umgang des Menschen mit seiner Umwelt aufgezeigt werden.

Programmpunkte:

Grußworte und Eröffnung (Dr. Widrich, Bürgermeister Kaserer, Kremser, Dr. Zielonkowski, ANL). – Tourismus im Europa 2000 – Tendenzen und Prognosen (Zimmer). – Mehr Wissen, mehr Handeln – Bausteine für eine umweltverträglichere Tourismusentwicklung (Hamele). – Der Nationalpark Hohe Tauern – Naturraum, Ziele und Konflikte (Lichtbildervortrag) (Kremser). – Auswirkungen der touristischen Nutzung auf Landschaft und Naturhaushalt im Alpenraum (Tödter). –

Möglichkeiten eines natur- und kulturangepaßten Tourismus im Alpenraum (Dr. Heringer, ANL). – Nationalpark und Tourismus – Erfahrungen aus den Nationalparks Bayerischer Wald und Berchtesgaden (Held, Dr. Zierl). – Möglichkeiten des Tourismus in den Hohen Tauern im Einklang mit den Zielen des Nationalparks und den Erwartungen der Bevölkerung (Haßbacher). – Umweltverträglicher Tourismus im Alpenraum – Konzepte und ihre Verwirklichung (Rochlitz). – Umweltbaustellen – Aktivurlaub im Dienste des Naturschutzes, Erfahrungsberichte des Österreichischen und Deutschen Alpenvereins (Friedel, Maier). – „Sanfter Tourismus“ im internationalen Vergleich – Möglichkeiten für den Alpenraum (Miglbauer). – Wege zu einem umweltverträglichen Tourismus – Das Konzept des Salzburger Landes und erste Schritte zur Umsetzung (Huemer). – Zusammenfassung.

#### Seminarergebnis:

*Landschaftliche Schönheit vor Raubbau schützen*

*Alpenraum als Paradies Europas erhalten – Ökologische und ethische Orientierung der Tourismuswirtschaft gefordert*

Nur wenn sich Gastgeber und Gäste mit einem neuen Wertbewußtsein der kulturlandschaftlichen Pflege widmen, läßt sich die ganze Schönheit der Alpen erhalten. Dies war die einhellige Meinung eines sachkundigen internationalen Fachpublikums aus Fremdenverkehrsverbänden, Nationalparkverwaltungen, Umweltverbänden und Forschungsinstitutionen, die der Einladung der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern und der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege Laufen zu einer Tagung nach Hollersbach in den Pinzgau gefolgt waren. Es gelte, die landschaftlichen Kostbarkeiten dieser Region pfleglich zu nutzen und vor Raubbau zu schützen. Neue Wege müßten deshalb gerade in Sachen Tourismus gefunden werden. Es wurde aber auch herausgestellt, daß diesbezüglich bereits erste Schritte unternommen worden seien.

Peter ZIMMER, Tourismusexperte von der Umwelt- und Tourismusberatung FUTOUR aus München, skizzierte den Tourismus der Zukunft, der eindeutig von der Präferenz „schöne, gesunde Landschaft“ und „Gastlichkeit der Bevölkerung“ getragen sei. Die wachsende Tourismuskritik dürfe nicht überhört werden. Parolen wie: Autos raus, Flugverbote, Fahrverbote usw. kündigten einen tiefgreifenden Wertewandel an. An einer stärkeren ökologischen und ethischen Orientierung der Tourismuswirtschaft führe kein Weg vorbei.

Herbert HAMELE vom Studienkreis für Tourismus in Starnberg sprach über „Bausteine für eine umweltverträgliche Tourismusentwicklung“ Waren 1987 erst 41% der Gäste vom Motiv „Natur erleben“ bewegt, so waren es 1989 bereits 59%. Mehr und mehr Tourismusverbände gingen dazu über, Gütesiegel an umwelt- und regional-kulturbewußte Gemeinden oder Einzelbetriebe zu verleihen. Das autofreie Zermatt und der solarbetriebene Lungauer Tälerbus stünden für die Wiederentdeckung der Urlaubslandschaft als Fußgängerzone. Dipl.-Ing. KREMSEK von der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern gab einen Überblick über „Naturraum, Ziele und Konflikte des Nationalparkes“ Er begrüßte es, daß Wasserkraft nicht zur Energiegewinnung genutzt wird, Bäche in ihrem natürlichen Verlauf bleiben und der Tourismus von naturbelassener Landschaft profitieren kann. Die von außen her in den Park getragenen Konflikte ergäben sich durch etwa 900 Überfliegungen genauso wie durch Bergsteigervereine, deren Erschließungswünsche, Sammlerleidenschaft und fragwürdige Sportaktivitäten. So sei es nicht verwunderlich, daß Nationalparkarbeit vielfach in Konfliktmanagement bestehe.

Ulf TÖDTER, Dipl.-Forstwirt von der Internationalen Alpenschutzkommission (CIPRA) in Vaduz, referierte über die „Auswirkungen der touristischen Nutzung auf Landwirtschaft und Naturlandschaft im Alpenraum“ Die Entwicklung moderner Sportarten, verbunden mit höherer Mobilität und längerer Freizeit, degradierten die Alpen immer mehr zu einem „Vergnügungspark“ In den Alpen existierten derzeit insgesamt 40000 Pisten mit 20000 km Länge, seien etwa 100000 Gleitflieger und 60000 River-Rafter pro Jahr allein in der Imster Schlucht aktiv. Zu Wasser, zu Lande und in der Luft führe dies zu untragbaren Belastungen. Der Redner forderte ein besseres Umweltmonitoring, die Ausweisung von Schutzzonen mit entsprechenden Nutzungsreglements und schließlich mehr Naturschutz-Fachpersonal, das für diese Schutzzonen verantwortlich ist.

Dr. Josef HERINGER von der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege zeigte „Möglichkeiten eines natur- und kulturverträglichen Tourismus im Alpenraum“ auf. Die Alpen seien keine „unberührte Naturlandschaft“, sondern in weiten Teilen eine vom Menschen gestaltete Kulturlandschaft. Aufgrund der extremen Topographie sei auch heute noch Handarbeit zum Erhalt des „Gesamtkunstwerkes Alpen“ erforderlich. Selbst wenn den Bauern Landschaftspflegehonorar bezahlt werden könnte, so mangle es doch mehr und mehr an Arbeitskräften.

Andererseits seien immer mehr Touristen bereit, einen Teil ihres Aufenthaltes der „Landschaftspflege als Aktivurlaub“ zu widmen. Fremdenverkehrsge-meinden sollten damit beginnen, entsprechende Pflegepläne aufzustellen, daraus Arbeitsangebote zu entwickeln und sie mit entsprechend geschultem Personal in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft zu realisieren.

Michael HELD, Forstoberrat beim Nationalpark Bayerischer Wald, berichtete von der Zunahme des Interesses an geführten Naturerlebnisprogrammen. Auch die Rücksicht auf die Natur nehme zu. Lehrpfade würden teils wieder aufgelöst und durch Naturführungen ersetzt. Auf rund 50% der Parkfläche existieren Wegegebote, so daß Störungen in den Flächen weitmöglich vermieden werden.

Dr. Hubert ZIERL, der Leiter des Nationalparkes Berchtesgaden, sprach gleichfalls von der wachsenden Nachfrage nach „Bildung plus Erholung“ Von Mai bis Oktober würden derzeit etwa 270 Veranstaltungen und etwa 160 geführte Wanderungen angeboten. Das Mountainbike-Problem versuche man dadurch in den Griff zu bekommen, daß es nur auf ausgewiesenen Wegen erlaubt sei.

Karl-Heinz ROCHLITZ, Dipl.-Geograph aus Eichstätt, behandelte das Thema „Umweltverträglicher Tourismus im Alpenraum“ Der kajakfahrende Wanderski-Kletterer, der nach dem Motto handele, „Erlaubt ist, was Spaß macht“, habe den Alpinurlaub in Ver-ruf gebracht. Dem Autoverkehr falle die Hauptschuld an der gegenwärtigen Misere zu. Eine Verbesserung der öffentlichen Verkehrsmittel sei die Lösung für dieses Problem.

Michael FRIEDEL vom Deutschen Alpenverein (DAV) und Franz Maier vom Österreichischen Alpenverein (ÖAV) berichteten über ihre Aktivitäten, die unter dem Motto „Umweltbaustellen – Aktivurlaub im Dienste des Naturschutzes“ stehen. Ziel ihrer Arbeit sei es, den jungen Menschen die Möglichkeit zu geben, Ohnmachtsgefühle angesichts der Naturzerstörung zu überwinden und gemeinsam zugunsten der Alpen „handgreiflich“ zu werden. Erosionsschäden ausbessern, Wegabkürzungen verlegen, Pflanzenarbeiten durchführen usw. bildeten Arbeitsschwerpunkte. Auf eine „90-Sekunden-Sendung“ im Radio hätten sich 300 schriftliche Anfragen nach entsprechenden Umweltbaustellen ergeben, was beweise, daß das Interesse groß ist. Damit aus den Einsätzen keine „Eintagsfliegen“ werden, seien mehr und mehr Bergpatenschaften geplant. Auch Arbeitseinsätze zur Unterstützung von Bergbauern stünden auf dem Programm. Da sich Umweltbaustellen-Angebote an alle richteten, könnten sie

als beispielhafte Form der offenen Jugendarbeit bezeichnet werden. Leider fehle es beim ÖAV jedoch von der Spitze her an Unterstützung.

Magister Ernst MIGLBAUER vom ÖAV-Regionalbüro Mühlviertel behandelte das Thema „Sanfter Tourismus im internationalen Vergleich“ Ökotours nach Brasilien hätten eine Aufwertung des Regenwaldes gebracht. An diesem Beispiel lasse sich nachvollziehen, daß in Deutschland auch mancher Region, die sich auf ökologischen Landbau verlegt und ihre Naturschätze bewahrt, geholfen werden könne.

Magister Andrea HUEMER von der Salzburger Landtourismus GmbH führte in das „umweltverträgliche Tourismuskonzept des Salzburger Landes“ ein und berichtete über die ersten Schritte der Umsetzung. Es gelte, zunächst einmal den sehr belasteten Auto-Individualverkehr auf den verstärkten Gebrauch öffentlicher Verkehrsmittel umzuorientieren. Hierzu dienten eine Reihe von Verträgen mit Bahn- und Busunternehmen, die das „alternative Reisen“ auch preislich interessant machten. Im Zuge einer Umweltkampagne werden für eine gemeinsame Verantwortung von Gast und Gastgeber für die „Mutter Natur“ geworben.

Dr. Josef Heringer, ANL

### 13. September 1991 Prachaticce – Laufen

Exkursion

#### Länderübergreifende Zusammenarbeit mit Naturschutzfachleuten aus der ČSFR

Programmpunkte:

Übernahme der Exkursionsbusse an der Grenze bei Philippsreut (Dr. Heringer, Dr. Joswig, Zweckl – ANL). – Fahrt durch den Bayerischen Wald über Passau durch das Untere Inntal. – Aufenthalt mit Mittagspause: NSG Stauseen am Unteren Inn oder NSG Innleite bei Marktl. – Weiterfahrt nach Laufen über Burghausen und Tittmoning. – Besichtigung der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und Exkursion ins Salzach-Hügelland mit ökologischer Lehr- und Forschungsstation der ANL. – Rückfahrt von Laufen nach Prachaticce.

#### Pressemitteilung Deutsch-tschechische Beziehungen intensiviert

100 Naturschutzfachleute aus der Tschechoslowakei besuchten am Freitag die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Laufen, um sich über die Aufgaben der Akademie zu informieren. Die Fahrt fand im Rahmen der Konferenz „Inter-



nationale Kooperation in der Umweltbildung“ statt, die, organisiert vom Umweltministerium der Tschechischen Republik und von der Tschechoslowakischen Gesellschaft für Umwelt, vom 12. bis 14. September 1991 in Prachatice in der CSFR tagte.

Nachdem sie vom Direktor der Akademie, Dr. Wolfgang ZIELONKOWSKI, begrüßt worden waren, wurden die Gäste von Dr. Walter JOSWIG, Dr. Josef HERINGER und Manfred FUCHS durch die Akademie geführt. Das Interesse der tschechoslowakischen Besucher für die an der Akademie laufenden Forschungsprojekte, für die unterschiedlichen Seminare und Lehrgänge sowie für die verschiedenen Aspekte der Umweltbildung war überaus groß. Trotz der knappen Zeit besichtigten die Naturschutzfachleute später auch die Altstadt von Laufen, wo Dr. Josef HERINGER Erläuterungen zur geschichtlichen Entwicklung der Stadt gab.

Sowohl Gastgeber wie Gäste werteten den Verlauf des Besuches, der zur weiteren Intensivierung der deutsch-tschechischen Beziehungen in Sachen Umwelt- und Naturschutz beigetragen hatte, überaus positiv. Der zunächst auf privater Ebene geknüpfte Kontakt zwischen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und dem tschechischen Naturschutz war schon seit dem gesellschaftlichen Umbruch in der Tschechoslowakei immer mehr vertieft worden. Im Oktober 1990 fand in St. Oswald im Bayerischen Wald ein Symposium der Akademie über länderübergreifende Zusammenarbeit im Naturschutz statt, an dem damals hohe Beamte des tschechischen und des bayerischen Umweltministeriums teilnahmen und den Beziehungen des Freistaates Bayern zur tschechischen Republik offiziellen Charakter gaben. Im Oktober soll nun ein weiterer Lehrgang stattfinden: Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege plant ein Seminar für tschechoslowakische Naturschutzfachleute in Rehorn im Riesengebirge.

#### 14.-15. September 1991 Laufen

##### Lehrgang 3.3

#### Naturschutzwacht Ausbildung (1. Teil)

##### Programmpunkte:

Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (Herzog, ANL). – Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Verordnung über die Naturschutzwacht (Wurm). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis (Herzog). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer (Hermannsdorfer).

#### 16.-20. September 1991 Laufen

##### Lehrgang 3.2

#### Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule

in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen

##### Thema:

Ökologie – Übungen für Lehrer an beruflichen Schulen mit agrarwirtschaftlichen Klassen.

##### Programmpunkte:

Eröffnung des Lehrgangs (Dr. Scharf, Dr. Heringer, ANL). – Landschaftspflege als Ergebnis landschaftskultureller Nutzungsgeschichte. Einführung in freilandökologische Untersuchungsmethoden. – Freilandökologische Untersuchungen mit Übungen zum Lebensraum Wald und Wiese. – Standortansprachen aufgrund bodenkundlicher, faunistischer und floristischer Erhebungen. – Freilandökologische Untersuchungen mit Übungen auf repräsentativen Flächen des Salzachhügellandes. – Standortansprachen aufgrund historischer, nutzungsorientierter, bodengenetischer, faunistischer und floristischer Erhebungen. – Limnologische Untersuchungen zum Lebensraum Fließgewässer. – Erfassung und Auswertung von strukturellen, chemischen, physikalischen und biologischen Parametern. – Möglichkeiten der Umsetzung in Unterricht und Praxis – eventuell noch nötige Auswertearbeiten. – Erfahrungsaustausch und Zusammenfassung (Dr. Scharf, Dr. Heringer).

#### 22. Oktober 1991 Alfeld

##### Seminar

**Umsetzung der gemeindlichen Landschaftsplanung in der Gemeinde Alfeld** in Zusammenarbeit mit dem Bayer. Gemeindetag

##### Zum Thema:

Die Ziele der Landesentwicklung und Raumordnung erfahren ihre konkrete Umsetzung über die Planungen der Gemeinde. Hierbei stellt die Landschaftsplanung zusammen mit dem Flächennutzungsplan eine wichtige Hilfe zu einer verantwortungsbewußten Gemeindeentwicklung dar. Natur und Landschaft sind sowohl im besiedelten Bereich wie in der freien Landschaft flächendeckend als die Lebensgrundlage schlechthin zu bewahren, zu pflegen und zu entwickeln. Während im innerörtlichen Bereich das Verständnis für Grünordnungsmaßnahmen wächst, ist es vor allem im landwirtschaftlich genutzten Außenbereich oft sehr schwierig, Verständnis für übergeordnete landschaftspflegerische Langzeitstrategien zu wecken.

Schwerpunkte der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele liegen in Al-

feld in der freien Landschaft. Probleme ergeben sich in erster Linie durch den Rückzug der Landwirtschaft und einer Zunahme der Aufforstungsflächen in der kleinräumig strukturierten Kulturlandschaft.

In Zusammenarbeit mit Gemeinde, Planer, den einschlägigen Fachbehörden, der Land- und Forstwirtschaft sowie mit dem Landschaftspflegeverband sollen Maßnahmen zur Sicherung der landwirtschaftlichen Nutzung auf Grenzertragsflächen entwickelt werden. Der Landschaftsplan bietet sich hierfür als ein umfassendes Gemeindeentwicklungskonzept an.

##### Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Krauss, ANL). – Der Beitrag der Landschaftsplanung zu einer fundierten Gemeindeentwicklung (Dr. Busse). – Stand der Landschaftsplanung in Bayern und Möglichkeiten zur Umsetzung (Mayerl, StMLU). – Erfahrungen der Gemeinde Alfeld mit der Landschaftsplanung (Pirner, 1. Bürgermeister). – Diskussion. – Schwerpunkte der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele in Alfeld (Bauernschmitt, Grebe, Speer). – Exkursion zu ausgewählten Beispielen der Umsetzung landschaftsplanerischer Ziele (Bauernschmitt, Speer, Rosenbauer).

#### 23./24./25./26. September 1991

#### München, Ingolstadt, Sulzbach-Rosenberg, Weiden

##### Sonderveranstaltung

#### Landschaftspflege in Wasserwirtschaft und Straßenbau

in Zusammenarbeit mit der Obersten Baubehörde

##### Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung (Dr. Heringer ANL, Schenk). – Ökologische Grundlagen (Dr. Heringer). – Hinweise zu den einzelnen Biotopkomplexen: Wiesen- und Rasenflächen, Gehölze (Dr. Heringer), Gewässer (Gröbmaier). – Erkenntnisse und Anforderungen der Landschaftspflege aus der Praxis der Autobahndirektionen: Vegetation (Dirscherl), Fauna (Hermes). – Naturschutzfachliche Anforderungen aus der Sicht der Höheren Naturschutzbehörde (Dr. Steinhäuser). – Erfahrungen und Probleme bei der praktischen Durchführung aus der Sicht des Wasserwirtschaftsamtes (N. N.). – Erfahrungen und Probleme bei der praktischen Durchführung aus der Sicht des Straßenbauamtes (N. N.). – Erfahrungen und Probleme bei der praktischen Durchführung aus der Sicht der Unteren Naturschutzbehörde (Euringer). – Schlußdiskussion und Zusammenfassung (Dr. Heringer).



**23.-27. September 1991 Laufen**  
Praktikum 4.9  
**Moose**

Programmpunkte:  
Einführung: Die Natur der Moose, Stellung im System der Pflanzen, Anatomische und morphologische Grundlagen; Einführung in Bestimmung, Sammeln und Herbarisieren von Moosen mit mikroskopischen Übungen; Bestimmungsübungen. – Exkursion mit Privat-Pkw „Moose des Salzachhügellandes“ (Dr. Preiß, ANL). – Ganztagesexkursion (Prof. Dr. Krisai). – Ökologie der Moose (Dr. Preiß). – Moose als Bioindikatoren (Dr. Poschlod, Dr. Preiß). – Bestimmungsübungen, Zusammenfassung: Literatur, Veränderung der Moosvegetation, Naturschutzfachliche Aspekte (Dr. Preiß).

**23.-27. September 1991 Hesselberg**  
Lehrgang 3.7  
**Landschaftspflege und Landschaftstechnik in der Naturschutzpraxis**

Programmpunkte:  
Begrüßung und Einführung; Pflege als Maßnahme des Naturschutzes (Herzog, ANL). – Umsetzung von Pflege- und Entwicklungskonzepten (Schlapp). – Rasen- und Wisenpflege (Tschunko). – Die Bedeutung der Schafbeweidung zur Pflege von Magerrasen (Dr. Schmoll). – Exkursion zum Thema: Pflege von Trockenrasen und Hochstaudenfluren (Feuchtgebiet) in der Praxis – Geräte und Maschineneinsatz (Tschunko). – Anlage und Pflege von Hecken und Gehölzbeständen (Unger). – Gewässerpflege (Beck). – Gehölz- und Rasenpflege an Straßenrändern (Denicke). – Exkursion zu den Themen: Kompostierung von Mäh- und Schnittgut – Kompostanlage des Talsperren-Neubauamtes (Priebe), Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün, Einsatz von Geräten zur Landschaftspflege in der Straßenerhaltung (Denicke), Beispielhafte Biotopgestaltung (Fleckenstein). – Landschaftspflege in der Praxis: Ganztagesexkursion mit Diskussion vor Ort zu folgenden Maßnahmen: Das Waldrandprojekt des Bezirks Mittelfranken (Kögel); Hecken, ihre Pflege und Entwicklung (Speer); Projekt zur Reduzierung des Nährstoffeintrages in Grund- und Oberflächenwasser (Überück); Renaturierung von Bachläufen (Fröhlich). – Anlage und Pflegemaßnahmen zum Erhalt von Rohboden und Pionierstandorten (Schmale). – Artenschutz und Straßenbau: Gestaltung und Pflege von Straßen und Wegrändern (Pöllinger).

**29. September-3. Oktober 1991 Zaier (ČSFR)**  
Sonderveranstaltung  
**Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Teil 1)**

Programmpunkte:  
Begrüßung und Einführung im Naturschutzzentrum Rehorn, Vorstellungsrunde der Teilnehmer (Dr. Kulichova, Dr. Zielonkowski, ANL). – Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (Dr. Zielonkowski, ANL). – Exkursion. – Vorführung von Naturschutzfilmen. – Diskussion zu den Naturschutzfilmen. – Die ökologische Bedeutung ausgewählter Lebensräume und Lebensgemeinschaften (Dr. Joswig, ANL). – Exkursion (Krauss, Dr. Joswig). – Diskussion zur Thematik in Gruppen. – Konzepte zum Biotopverbund (Dr. Joswig). – Freie Gestaltung, Naturschutzspiele. – Übungen zum Biotopschutz (Dr. Joswig, Krauss). – Auswertung – Diskussion. – Grundzüge der Landschaftspflege; – Freie Gestaltung. – Freizeit und Erholung (Krauss).

**30. September-4. Oktober 1991 Ebermannstadt**  
Lehrgang 3.3  
**„Naturschutzwacht-Ausbildung“**

Programmpunkte:  
Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente; Die Bedeutung der natürlichen Lebensgrundlagen: Wasser, Boden, Luft (Dr. Mallach, ANL); Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Verordnung über die Naturschutzwacht (Dr. Wolf). – Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Wald, Waldrand, Hecke und Trockenstandorte (Dr. Malach). – Instrumente des Naturschutzes und der Landschaftspflege: Der gemeindliche Landschaftsplan und Förderprogramme (incl. Kulturlandschaftsprogramm) (Thom). – Die ökologische Bedeutung der Lebensräume: Fließ- und Stillgewässer, Ufer- und Feuchtgebiete (Dr. Rebhan). – Grundzüge der Landschaftspflege (Dr. Heringer, ANL). – Ganztagesexkursion (Eicke, Dr. Heringer). – Der Einsatz der Naturschutzwacht – Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (Helfrich).

**5.-6. Oktober 1991 Laufen**  
Lehrgang 3.3  
Wochenendkurs in 2 Teilen  
**Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)**

Programmpunkte:  
Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die

Qualität vernetzter Lebensräume (Mück). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke, Trockenstandorte (Dr. Meister). – Vermeiden von Konflikten (Herzog). – Der Einsatz der Naturschutzwacht; Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (Berger).

**7.-11. Oktober 1991 Traunstein**  
Lehrgang 3.2  
**Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule**  
in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen

Programmpunkte:  
Naturschutz – Grundlagen, Ziele, Argumente (Dr. Heringer). – Naturschutz in der Schulpraxis (Mattes). – Gefährdete und geschützte Pflanzen und Tiere und ihre Biotope (Dr. Helfrich, StMLU). – Aktuelle Boden-, Wasser-, Luftprobleme (Dr. Scharf). – Unterrichtsgang – Natur spielerisch erleben (Tauber). – Schönheit und Eigenart der Landschaft als Ziel von Naturschutz und Landschaftspflege (Dr. Heringer). – Lebensräume – ihre Pflanzen- und Tierwelt: Magerrasen (Dr. Scharf). – Lebensräume – ihre Pflanzen- und Tierwelt: Alpen (Dr. Zierl). – Lebensräume – ihre Pflanzen- und Tierwelt: Moore und Streuwiesen (Dr. Zierl). – Lebensräume – ihre Pflanzen- und Tierwelt: Gewässer und Gewässerränder (Krauss, ANL). – Ganztagesexkursion – Vertiefung und Veranschaulichung der Thematik „Lebensräume und Lebensgemeinschaften“; Umsetzung des Lernzieles „Naturschutz und Landschaftspflege“ in Schule und Unterricht. – Anregungen für den Schulgarten (Dr. Heringer).

**7.-11. Oktober 1991 Reimlingen**  
Lehrgang 2.2  
**Ökologie der Lebensräume und Lebensgemeinschaften**

Programmpunkte:  
Moore und Streuwiesen; Au- und Bruchwälder (Dr. Preiß, ANL). – Das Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) in Bayern – Aufgaben und Ziele; Das ABSP und seine Umsetzung – praktische Erfahrungen am Beispiel ausgewählter Landkreise (Harnischmacher). – Die Geologie des Rieses – Führung durch das Rieskratermuseum in Nördlingen. – Hecken, Feldgehölze und Raine (Dr. Preiß). – Ganztagesexkursion zu ausgewählten Standorten im Bereich des Nördlinger Rieses (Dr. Greiner). – Stillgewässer; Fließgewässer (Beck); Trockenrasen und Zwergstrauchheiden; Unterrichtsgang: Trockenstandorte im Nördlinger Ries (Hagen). – Lebensräume unserer Kultur-

landschaft – eine Zusammenschau (Krauss).

### 12.-13. Oktober 1991 Traunstein

Lehrgang 3.4

#### Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:

Rechtsgrundlagen der Naturschutzwacht – die neue VO; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Wurm). – Lebensräume unserer Landschaften – Tier- und Pflanzenarten – Wald, Hecken (Schmalen). – Lebensräume unserer Landschaften, Bachränder, Streuwiesen, Moore; Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Die Arbeit der Naturschutzwacht und ihre Probleme (Herzog, ANL).

### 13.-18. Oktober 1991 Zacler (ČSFR)

Sonderveranstaltung

#### Grundlagen des ökologischen Umweltschutzes (Teil 2)

Programmpunkte:

Begrüßung und Einführung – Vorstellungsrunde der Teilnehmer (Dr. Kulichova, Dr. Zielonkowski, ANL). – Naturschutz – Umweltschutz – Ökologie (Fuchs, ANL). – Exkursion. – Kurzfilme zur Umweltschutzproblematik. – Diskussion der Filme. – Naturhaushalt – Leistungsfähigkeit, Nutzungsfähigkeit; Exkursion; Luft als Naturgut (Dr. Vogel). – Diskussion in Gruppen. – Wasser als Naturgut; Exkursion, Wasseranalysen und Bewertung; Boden als Naturgut (Köstler). – Diskussion. – Rollenspiele zu ausgewählten Themen des Umweltschutzes (Dr. Kuichova, Fuchs). – Freie Gestaltung. – Besprechung der Rollenspiele, Zusammenfassung.

### 14.-18. Oktober 1991 Niederalteich/Donau

Lehrgang 2.1

#### Ökologische Grundlagen des Natur- und Umweltschutzes

Programmpunkte:

Ökologie – eine Einführung; Ökologische Grundlagen des Schutzes von Arten und Lebensgemeinschaften; Ökologie und Artenschutz – ausgewählte Beispiele; Arten- und Biotopschutz – praktische Übungen in Arbeitsgruppen (Dr. Joswig, ANL). – Naturgut Wasser – Gefährdung und Schutz (Schuwerk). – Naturgut Luft – Gefährdung und Schutz (Dr. Mallach, ANL). – Naturgut Boden – Gefährdung und Schutz (Dr. Schmid). – Lärm – Entstehung und Ausbreitung (Rabenbauer). – Exkursion: Zielkonflikte im Naturschutz – Kiesabbau im Straubinger Gäu (Lorenz). – Exkursion: Wasserbauliche

Maßnahmen im Isarmündungsgebiet (Passig). – Umweltgefährdende Stoffe (Dr. Wagner).

### 23. Oktober 1991

#### Pressemitteilung

Baubeginn für die Pegelanlage am Schinderbach

Im Schinderbachtal bei Straß, 3 km nordwestlich von Laufen, errichtet die Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege gegenwärtig eine Ökologische Lehr- und Forschungsstation. Ca. 15 ha landwirtschaftlicher Grundstücke wurden durch den Bayer. Naturschutzfonds im Rahmen des Flurbereinigerungsverfahrens Leobendorf II erworben und der Akademie für ihre Zwecke zur Verfügung gestellt. Das Gelände soll sowohl im Rahmen von Lehrveranstaltungen als auch für naturschutzbezogene Forschungsvorhaben genutzt werden.

Für Forschung und Lehre sind verschiedene Einrichtungen, u. a. eine Pegelanlage am Schinderbach, vorgesehen. Die Pegelanlage ist notwendig, um die Abflußmenge des Schinderbachs und ihre Schwankungen im Jahresverlauf registrieren zu können. Außerdem sollen ständig physikalische und chemische Gewässerparameter wie z. B. Temperatur, Sauerstoffgehalt und Nährstoffbelastung erfaßt werden. Mit diesen Daten ist eine mengenmäßige Bilanzierung der Stoffflüsse im Schinderbach möglich. Durch diese Untersuchungen werden Grundlagen für weitere ökologische Forschungen am Schinderbach erhoben. Nicht zuletzt soll die Pegelanlage und ihre Benutzung im Rahmen von Lehrveranstaltungen der Akademie demonstriert werden.

Die Planung für die Pegelanlage wurde vom Wasserwirtschaftsamt Traunstein erstellt. Die Durchführung der Baumaßnahmen, mit denen in diesen Tagen begonnen wurde, erfolgt durch die Flußmeisterstelle Laufen.

### 21.-25. Oktober 1991 Laufen

Lehrgang 3.1

#### Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining

Programmpunkte:

Vorstellung der Teilnehmer – Einführungsgespräch (Herzog ANL, Dietz). – Besprechung, Moderation, Diskussionstechnik; Einwand- und Argumentationstraining; Die Verhandlung: Zielsetzung, Taktik, Verhalten; Rollenspiele (Dietz). – Gruppenarbeit: Naturschutz – Grundlagen (Herzog). – Technik und Methoden der naturschutzvermittlung: Vortrag, Statement, Ausarbeitung eines Kurzvortrages; Einzelvorträge und Besprechung; Öffent-

lichkeitsarbeit – Schlußbesprechung (Herzog).

### 26.-27. Oktober 1991 Oberelsbach

Lehrgang 3.4

#### Naturschutzwacht-Fortbildung

Programmpunkte:

Rechtsgrundlagen der Naturschutzwacht – die neue VO; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Michel). – Lebensräume unserer Landschaften – Tier und Pflanzenarten – Wald, Hecken (Fromke). – Lebensräume unserer Landschaften, Bachränder, Streuwiesen, Moore (Herzog ANL, Fromke). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Die Arbeit der Naturschutzwacht und ihre Probleme (Herzog).

### 26.-27. Oktober 1991 Altötting

Lehrgang 3.3

Wochenendkurs in 2 Teilen

#### Naturschutzwacht-Ausbildung (1. Teil)

Programmpunkte:

Naturschutz: Grundlagen, Ziele, Argumente (Dr. Heringer, ANL). – Organisation und Aufgaben der Behörden des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Rechtsgrundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege; Die Verordnung über die Naturschutzwacht (Wurm). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Wald, Hecke, Trockenstandorte (Dr. Meister). – Ökologische Bedeutung der Lebensräume Fließ- und Stillgewässer, Ufer und Feuchtgebiete (Hermannsdorfer).

### 29.-31. Oktober 1991 Garching

#### b. München

Seminar

#### Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich

Zum Thema:

Das künftige wirtschaftliche Handeln steht großen Herausforderungen gegenüber. Es gilt, Wirtschaftlichkeit, Sozialverträglichkeit und Naturverträglichkeit zu vereinen. Seit einigen Jahren prägen Begriffe wie ökologische Produktion, Ökosozialprodukt und Umweltökonomie die moderne Wirtschaftslehre. Zahlreiche Wirtschaftszweige haben erkannt, daß sie sich mit ihrer unternehmerischen Verantwortung diesen gesellschaftlichen Herausforderungen stellen müssen. Das Seminar gab einen Überblick über den derzeitigen Stand einer ökologischen Wirtschaftspolitik und versuchte diese an Beispielen der betriebswirtschaftlichen Praxis zu konkretisieren. Anhand von praktischen Beispielen unternehmerischer Tätigkeiten wurden zukunftsorientierte Lösungsmöglichkeiten für

Management, Marketing und Produktion aufgezeigt.

**Programmpunkte:**

Begrüßung und Einführung (*Fuchs*, ANL). – Umweltpolitik – Konsequenzen für Wirtschaft und Gesellschaft (*Eisenried*, StMLU). – Ökologische Wirtschaftspolitik im Rahmen der Marktwirtschaft (*Dr. Hadamitzky*). – Die ökologische Dimension in Hochschule, Wirtschaft und Politik (*Zundel*). – Instrumente zur Integration der Umweltpolitik in die Wirtschaft (*Dr. Sprenger*). – Umweltbewußtes Management (*Dr. Wiedemann*). – Öko-Marketing-Gesamtkonzept (N. N.). – Umweltschutz-Beratungsprogramm des Bayer. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (*Aigner*, StMLU). – Betriebsporträts erfolgreicher ökologischer Kleinunternehmer (*Klemisch*). – Zur Praxis des Umweltmanagements in Großbetrieben am Beispiel der Fa. SKW, Trostberg (*Dr. Lihotzky*). – Zur Praxis des Umweltmanagements in Großbetrieben am Beispiel Recycling der Bayerischen Motorenwerke AG (BMW), München (*Heller*). – Zusammenfassung des Seminars.

**Seminarergebnis:**

*Von der Utopie zur Realität?*

*Erste Schritte zu einer naturverträglichen Marktwirtschaft*

Der klassische Gegensatz zwischen Ökonomie und Ökologie besteht nach wie vor, aber er beginnt, an Schärfe zu verlieren. Die einst utopische Forderung, die soziale Marktwirtschaft zu einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft umzuorientieren, hat inzwischen in den Vorstellungen von Politik und Wirtschaft Eingang gefunden und wird in ersten Schritten umgesetzt. Grund zu übertriebenem Optimismus besteht allerdings noch nicht: Ein langer, arbeitsreicher Weg muß noch begangen werden, bis der Durchbruch zu einer naturverträglichen Wirtschaftsordnung tatsächlich erreicht ist.

Dies war das Ergebnis des Seminars „Ökonomie der Zukunft – wirtschaftlich, sozialverträglich, naturverträglich“, das die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Garching bei München veranstaltet hatte. Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung befaßten sich in Vorträgen und Diskussionen vor allem mit den umweltpolitischen Möglichkeiten zur Umorientierung der Marktwirtschaft, mit Konzepten von Umweltmanagement und Umweltmarketing als auch mit Beispielen aus der Praxis von Großbetrieben. Alle Instrumente, die die Wirtschaft naturverträglicher zu gestalten, wie Verbote, Steuern und Abgaben, ökonomische Anreize, Umstellungshilfen und eine gezielte Beratung

der Betriebe müßten genutzt werden. Als weitere wesentliche flankierende Maßnahme wurden Verbraucherberatung und Umwelterziehung genannt, die künftig intensiviert werden müßten. Die bisher mit diesen Maßnahmen erzielten Erfolge und die weiteren Erfolgsaussichten wurden von den Teilnehmern unterschiedlich bewertet. Deutlich wurde allerdings, daß eine Harmonisierung der Umweltauflagen im europäischen Rahmen eine wesentliche Voraussetzung für die Weiterentwicklung zur naturverträglichen Marktwirtschaft darstellt, da der Konkurrenzdruck Alleingängen in dieser Richtung entgegenstehe. In der Frage, ob das Wirtschaftsmodell der Bundesrepublik Deutschland dabei grundsätzlich Leitbildfunktion für Osteuropa übernehmen könne, bestanden unterschiedliche Auffassungen. Einig war man sich jedoch darüber, daß die Anforderungen des Umweltschutzes schon beim Aufbau der Marktwirtschaft berücksichtigt werden müßten.

Daß sich bereits verschiedene Wirtschaftsunternehmen den Umweltschutzgedanken zu eigen machen und in die Tat umsetzen, wurde an zwei Beispielen deutlich. Seitdem in den Süddeutschen Kalk-Stickstoffwerken (SKW) Umweltschutz als Chefsache behandelt wird, wurden sämtliche Produktlinien auf mögliche Umweltgefährdungen überprüft und entsprechende Umstellungen vorgenommen. So hat die Firma z. B. einen Dünger entwickelt, bei dem der Stickstoff durch Bindung an mineralische Bestandteile zwar pflanzenverfügbar ist, aber nicht mehr ins Grundwasser ausgewaschen werden kann. Auf totales Recycling setzen inzwischen die Bayerischen Motorenwerke, BMW. In einem eigenen Entsorgungszentrum werden Altfahrzeuge demontiert und in Einzelbestandteile zerlegt. Nach dem Motto „wer uns versorgt, muß uns auch entsorgen“ gehen sämtliche Materialien an die Zulieferer zurück. Auch bei der Auswahl der Rohstoffe und in den Produktionsprozessen wird dem Umweltschutz inzwischen Priorität eingeräumt. Lediglich die Auswirkungen des Produkts selbst, des Autos, bleiben unberücksichtigt.

Manfred Fuchs, ANL

**4.-6. November 1991 Füssen**

Bayerische Naturschutztage 1991  
**Jahrestagung Bayerischer Naturschutzreferenten**

in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen

**Programmpunkte:**  
Begrüßung (*Dr. Voran* StMLU, *Dr. Zielonkowski* ANL). – Arbeitskreissitzungen: Arbeitskreis 1: Einheitliches

Förderdach für die Programme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Dr. Heidenreich*, StMLU); Arbeitskreis 2: Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und Naturschutz (*Dr. Wiest*, StMLU); Arbeitskreis 3: Erfolgskontrolle und Begleitforschung (*Sedlmayer*, StMLU, *Dr. Helfrich*, StMLU); Arbeitskreis 4: Fortentwicklung der gemeindlichen Landschaftsplanung (*Mayerl*, StMLU). – Der Lech im Widerstreit der Interessen – zur Geschichte des Lechausbaus aus der Sicht des Naturschutzes (*Dr. Karl*). – Bilanz nach dem Ausbau! – Das heutige Naturpotential am Lech (*Dr. Müller*). – Diskussion. – Naturschutz an der Litzauer Schleife aus der Sicht der Wasserbauverwaltung (*Kupfer*). – Der Forgenseespeicher aus der Sicht der Kraftwerksbetreiber (*Naumann*). – Exkursion zum Thema: Geschichte des Lechausbaus und Beurteilung der heutigen Situation. a) Forgensee b) Litzauer Schleife (*Günther*, *Kupfer*, *Dr. Müller*, *Dr. Rapp*).

**9.-10. November 1991 Altötting**

Lehrgang 3.3

Wochenendkurs in 2 Teilen

**Naturschutzwacht-Ausbildung (2. Teil)**

**Programmpunkte:**

Die Förderprogramme des Naturschutzes und der Landschaftspflege (*Neumayer*). – Die Qualität vernetzter Lebensräume (*Mück*). – Einfache Übungen zur Artenkenntnis; Vermeiden von Konflikten (*Herzog*, ANL). – Der Einsatz der Naturschutzwacht; Erfahrungsbericht aus der Tätigkeit der Naturschutzwacht (*Berger*).

**11.-15. November 1991 Laufen**

Lehrgang 3.1

**Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining**

**Programmpunkte:**

Vorstellung der Teilnehmer – Einführungsgespräch; Gruppenarbeit: Naturschutz – Grundlagen (*Herzog*). – Besprechung, Moderation, Diskusstechnik; Einwand- und Argumentationstraining; Die Verhandlung: Zielsetzung, Taktik, Verhalten; Rollenspiele (*Langer*). – Gruppenarbeit; Technik und Methoden der Naturschutzvermittlung: Vortrag, Statement, Ausarbeitung eines Kurzvortrages; Einzelvorträge und Besprechung; Öffentlichkeitsarbeit – Schlußbesprechung (*Herzog*).

**11.-15. November 1991 Würth**

Lehrgang 3.2

**Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule**

in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen



Programmpunkte:  
Naturschutz – Grundlagen, Ziele, Argumente; Schönheit und Eigenart der Landschaft (*Dr. Heringer, ANL*). – Haus-Landschaften – ihre ökologischen wie gestalthaften Kriterien (*Prof. Reichenbach-Klinke*). – Schul-Gärten als Orte des Naturerlebens und -gestaltens (*Bichlmeier*). – Unterrichtsgang (*Dr. Heringer*). – Wege, Plätze, Mauern – Funktion und Gestalt der Natur am Rande (*Wartner*). – Exkursion in die Donaulandschaft und den Bayerischen Wald (*Dr. Heringer*). – Der Beitrag der Kunsterziehung zur Umweltgestaltung (*Billmeyer, Pichler*). – Wasser in der Landschaft als Naturgut und psychosoziales Element (*Krauss*). – Landschaft im Wandel (*Ringler*).

## 22. November 1991 Laufen

Eröffnung der **Ausstellung** in der Salzachhalle Laufen  
**Natur und Kunst**  
mit Werken von Sigi Braun, Hermann Ober, Martin Rasp  
durch Herrn Regierungspräsidenten Dr. Raimund Eberle

Anlässlich des 15jährigen Bestehens der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege  
Einführungen zum Thema:  
Dr. Albin Rohrmoser (Direktor des Museums Carolino Augusteum, Salzburg) und Carla Steininger.

### Pressemitteilung:

*Fünfzehn Jahre Bayerische Naturschutzakademie:*

Mit zwei Veranstaltungen will sich die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege im November der Öffentlichkeit präsentieren: Anlässlich ihres 15jährigen Bestehens ist eine Ausstellung „Natur und Kunst“ mit Werken namhafter Künstler der Region vorgesehen, die am Freitag, den 22. November 91, um 19.00 Uhr von Regierungspräsident Dr. Raimund EBERLE in der Salzachhalle Laufen eröffnet wird.

Die Künstler Sigi BRAUN, Hermann OBER und Martin RASP, die die Akademie für diese Ausstellung gewinnen konnte, sicherten ihre Bereitschaft „für eine gute Einrichtung“ spontan zu. Sigi BRAUN studierte an der Akademie der Bildenden Künste in München und ist seit 1955 als freischaffender Kunstmaler tätig. Er lebt heute in Grabenstätt am Chiemsee. Gebürtiger Freilassinger ist Hermann OBER, der seine künstlerische Laufbahn als Kirchenmaler begann. Seit 1961 arbeitet er in seinem Atelier im Salzburger Künstlerhaus und widmet sich den Themen „Mensch“ und „Landschaft“ Martin RASP aus Berchtesgaden kam als Autodidakt zur Kunst. Trotz zahlreicher Preise und Anerkenn-

ungen hat er seine Berufung bis heute nicht zum Beruf gemacht. Bemerkenswert sind vor allem seine Objekte mit Fundstücken aus der Natur.

Zahlreiche öffentliche Ausstellungen, Auszeichnungen und Ankäufe unterstreichen das Renommee dieser Künstler. Dr. Albin ROHRMOSER, der Direktor des Museums Carolino-Augusteum in Salzburg, wird am Eröffnungsabend in das Thema „Natur und Kunst“ einführen und eine Würdigung der Künstler vornehmen. Die Ausstellung ist dann noch bis zum 28. November in der Salzachhalle allgemein zugänglich. An diesem 28. November findet um 20.00 Uhr die zweite Veranstaltung, ein öffentlicher Informationsabend, statt. Landrat Martin SEIDL hat sein Kommen zugesagt. An diesem Abend sollen Ergebnisse ökologischer Untersuchungen, die im Haarmoos und im Abtsdorfer See durchgeführt wurden, sowie der Aufbau einer Ökologischen Lehr- und Forschungsstation in Straß bei Laufen vorgestellt werden. Dies dürfte vor allem für Landwirte, Fischer, Erholungssuchende, Anlieger, aber auch für alle Bürger, die an dem, was in Natur und Landschaft vor sich geht, Anteil nehmen, von Interesse sein. Im Abtsdorfer See führt die ANL seit 1989 Untersuchungen zur Gewässerökologie mit regelmäßigen Probenahmen von der Oberfläche bis zum Seegrund durch. Welche Rückschlüsse daraus auf den Zustand des Sees gezogen werden können, wird dargestellt. Ein weiteres Projekt, das inzwischen zum Abschluß gelangt ist, beinhaltete Untersuchungen zur Bestandssituation und zu den Lebensraumansprüchen wiesenbrütender Vogelarten im Haarmoos. Wer hat nicht schon das charakteristische Flöten des Großen Brachvogels vernommen? Wie aber steht es um diese hochgradig gefährdete Vogelart und wie kann ihr geholfen werden? Weiterhin sollen die Planungen der im Aufbau befindlichen Ökologischen Lehr- und Forschungsstation bei Straß vorgestellt werden. Vorgesehen sind u. a. die Einrichtung eines Lehrpfades und der Anbau alter Kultursorten.

## 19. November 1991 Neuburg/Donau Seminar Golfplätze und Naturschutz

Programmpunkte:  
Begrüßung (*Dr. Preiß, ANL*). – Golfplätze in Bayern – ein Rückblick auf die Entwicklung in den letzten zehn Jahren; Beispiele naturverträglicher Planung und Aspekte der Pflege von Golfplätzen (*Barth*). – Golfplätze und Naturschutz aus der Sicht eines Naturschutzreferenten (*Sorg*). – Aushagerung von Lebensräumen – Möglichkeiten der Umsetzung in der Golfplatzpraxis (*Eckert*).

## 25.-29. November 1991 Laufen

Lehrgang 3.2  
**Naturschutz und Umwelterziehung in der Schule**  
in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen

Programmpunkte:  
Chemische Grundlagen umweltrelevanter Maßnahmen in der Industrie (*Dr. Haasemann*). – Naturschutz und Umweltschutz – Unterschiede und Gemeinsamkeiten (*Dr. Preiß*). – Von der Toxikologie zur Ökotoxikologie (*Dr. Zieris*). – Phosphat – Phosphatersatzstoffe in Waschmitteln und ihre Umweltverträglichkeit (*Dr. Hamm*). – Grundkursmodell „Umwelttechnik“ (*Dr. Gebler*). – Umweltschutz als Bestandteil der Unternehmenspolitik, Referat mit Werksführung (ganztätig) (*Dr. Lihotzky*). – Ganztags-Werksbesichtigung der Firma Hoechst AG, Gendorf (*Dr. Hartung*). – Umweltaspekte im experimentellen Chemieunterricht (*Prof. Dr. Merz, Dr. Pfeifer*).

## 28. November 1991 Laufen Informationsabend

Seitdem 1982 der Aufgabenbereich der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege um die angewandte ökologische Forschung erweitert wurde, hat die ANL zahlreiche Untersuchungen in Bayern angeregt, in Auftrag gegeben oder selbst durchgeführt. Schwerpunkte dieser Forschungstätigkeit lagen auch im Raum Laufen und Umgebung. Mancher, der Wissenschaftler bei ihrer Arbeit beobachtet hat oder beim Spaziergang zufällig auf eine Meßeinrichtung gestoßen ist, mag sich gefragt haben, was es damit auf sich hat. Die Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege nimmt ihr 15jähriges Bestehen zum Anlaß, einige ausgewählte Ergebnisse und neuere Vorhaben ihrer naturschutzbezogenen Forschung vorzustellen. Die Informationsveranstaltung dient jedoch nicht dazu, abstrakte wissenschaftliche Theorien zu erläutern. Sie ist vielmehr für alle gedacht, die hier leben, sich der Heimat verbunden fühlen und Anteil nehmen möchten an dem, was in Natur und Landschaft vor sich geht.

Programmpunkte:  
Begrüßung (*Dr. Zielonkowski, ANL*). – Grußworte (Landrat *Seidl*). – Was sucht die ANL im Haarmoos? Landnutzung und Bruterfolg des Großen Brachvogels und anderer wiesenbrütender Vogelarten (*Fuchs, ANL*). – Das Geheimnis der roten Boje im Abtsee – Gewässerökologische Untersuchungen der ANL und ihre Bewertung (*Dr. Preiß, ANL*). – Rund um den Schinderbach – Zum Vorhaben „Ökologische



Lehr- und Forschungsstation“ (Dr. Vogel, ANL).

## 25.-29. November 1991 Laufen

Lehrgang 2.3

### Struktur und Funktion von Ökosystemen

Programmpunkte:  
Energieeinfluß und Stoffkreisläufe in Ökosystemen (Dr. Vogel, ANL). – Nährstoffhaushalt von Pflanzengesellschaften (Jansen). – Ökologischer und konventioneller Landbau aus der Sicht der Bodenzologie (Prof. Dr. Foissner). – Der Einfluß von Landschaftsstrukturen auf ökologische Abläufe (dargestellt am Beispiel von Agrarlandschaften) (Dr. Vogel). – Zum Stoffhaushalt von Waldökosystemen unter Immissionseinwirkungen (Katz). – Zur Bedeutung von Totholz in Waldökosystemen (Schramml). – Kryptogamen aus der Sicht der Ökologie und des Ökosystemschutzes (Prof. Dr. Türk). – Wie regulieren Ökosysteme ihren hinreichend gleichbleibenden Aufbau? (dargestellt am Beispiel einer Schilfmonokultur) (Dr. Vogel). – Die Anwendung von Geographischen Informationssystemen in der Ökosystemforschung (mit Demonstrationen) (Franz). – Ganztagesexkursion zu ausgewählten Standorten im Salzachauen-Bereich (N. N.). – Funktionelle Größen zur Charakterisierung und Bewertung von Seen (Platzek). – Biologische Gesellschaften als Indikatoren für die landschaftspflegerische Beurteilung (Dr. Vogel).

## 25.-29. November 1991 Würth a.d. Donau

Lehrgang 3.5

### Artenschutz im Naturschutzvollzug

Programmpunkte:  
Artenschutz – eine Aufgabe unserer Zeit, Einführung in die biologische Systematik, das Artenschutzrecht in der Übersicht (Dr. Joswig, ANL). – Geschützte Pflanzenarten im Naturschutzrecht von EWG, Bund und Bayern (Heere). – Geschützte Tierarten im Naturschutzrecht von EWG, Bund und Bayern (Krämer). – Hinweise zum Vollzug der artenschutzrelevanten Bestimmungen im Jagd- und Fischereirecht (Herold). – Geschonte Tierarten im Jagd- und Fischereirecht von Bund und Bayern (Dr. Leibl). – Der Vollzug der Rechtsvorschriften zum Artenschutz durch die Naturschutzbehörden (Sorg). – Der Vollzug der Rechtsvorschriften zum Artenschutz durch die Polizeibehörden (Ulrich). – Exkursion zum Tiergarten Straubing, zum Thema „Vollzug von Rechtsvorschriften zum

Artenschutz durch die Zollbehörden“ (Sagmeister). – Regelungen des unmittelbaren Zugriffs im Naturschutzrecht (ohne Jagd- und Fischereirecht); – Ein- und Ausfuhr, Nachweispflicht, Beschlagnahme und Einziehung bei geschützten Arten; Fallbeispiele zum Vollzug des Artenschutzrechts (Kornführer). – Praktische Übungen (Literatur Bestimmungsschlüssel, Einordnen von Arten, Besprechung der Übungsbögen, Ausfüllen von CITES-Papieren, aktuelle Aspekte) (Brücher).

## 2.-6. Dezember 1991 Laufen

Lehrgang 3.1

### Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining

Programmpunkte:  
Vorstellung der Teilnehmer – Einführungsgespräch (Herzog ANL, Langer). – Besprechung, Moderation, Diskussionstechnik; Einwand- und Argumentationstraining; Die Verhandlung: Zielsetzung, Taktik, Verhalten; Rollenspiele (Langer). – Gruppenarbeit: Naturschutz – Grundlagen; Gruppenarbeit; Technik und Methoden der Naturschutzvermittlung: Vortrag, Statement, Ausarbeitung eines Kurzvortrages; Einzelvorträge und Besprechung; Öffentlichkeitsarbeit – Schlußbesprechung (Herzog).

## 9.-13. Dezember 1991 Laufen

Lehrgang 3.1.1

### Naturschutzvermittlung und Argumentationstraining – Aufbaulehrgang

Programmpunkte:  
Begrüßung, Einführung, Vorstellung der Teilnehmer, Konzeption des Lehrgangs (Dietz, Fuchs, ANL). – Grundlagen der Kommunikation: Grundhaltung, Wahrnehmungsschulung, Rot-Grün-Modell; Kommunikationsebenen (SAGB), Aktives Zuhören, Ich-Botschaft, Übungen; Umgang mit Emotionen, Gesprächsaufbau, Umgang mit Widerständen (Einwandsentkräftung), Übungen; Gesprächslenkung, Rückmeldung, Aufträge, Übungen; Zielgerichtete Argumentation, strategisches Vorgehen, Übungen (Dietz). – Rollenspiele und Videotraining zur Verbesserung der Kommunikation im beruflichen Alltag; 2er- und 3er-Gespräche, Sachgebietsbesprechung, Ortstermine, Interview (Festlegung der Inhalte durch die Gruppe) (Fuchs, ANL). – Analyse der Rollenspiele. – Besprechung des Lehrgangs, Kritik, Lob, Verbesserungsvorschläge.

## Mitwirkung der ANL-Referenten bei anderen Veranstaltungen sowie Sonderveranstaltungen der ANL

21. Januar 1991

„Naturschutz und Biologie“  
Landesverband Saarland, Verband Deutscher Biologen e.V  
Universität Saarbrücken,  
Fachbereich Biologie  
Saarbrücken  
(FUCHS)

2. Januar 1991

„Der Bauer als Landschaftspfleger“  
Verband landwirtschaftlicher Fachschulabsolventen  
Aschaffenburg  
(HERINGER)

25. Januar 1991

„Die Rolle der Bäuerin im Naturhaushalt“  
Katholische Landfrauen  
Kammer (Lkr. Traunstein)  
(HERINGER)

26. Januar 1991

„Ökologische Aspekte der Gehölzpflanzungen“  
Bildungsstätte des Deutschen Gartenbaus  
Grünberg (Hessen)  
(HERINGER)

8.-10. Februar 1991

„Anatomische Untersuchungen an Binnenmolusken mit taxonomischer Fragestellung (technische Betreuung)“  
Friedrich-Hell-Gesellschaft, München  
Laufen  
(JOSWIG)

14. Februar 1991

„Das Dorf als Ökosystem“  
Katholisches Bildungswerk  
Mitterfelden  
(HERINGER)

20. Februar 1991

„Zur Ökologie des Dorfes“  
Katholisches Bildungswerk  
Leobendorf  
(HERINGER)

1.-3. März 1991

„Arbeitstreffen der staatlichen Fortbildungseinrichtungen in Naturschutz und Landschaftspflege“  
Radolfzell  
(KRAUSS)

4. März 1991  
„Naturschutz und Gesellschaft“  
Referat zur Eröffnung der Ausstellung  
Natur und Landschaft im Wandel  
Grafring  
(KRAUSS)
11. März 1991  
„Die ökologische Lehr- und Forschungsstation der ANL in Laufen/ Straß“  
Informationsveranstaltung für die betroffenen Grundstücksanlieger und die Vorstandschaft der Teilnehmergemeinschaft der Flurbereinigung Leobendorf II  
Leobendorf (Laufen)  
(ZIELONKOWSKI, SCHREINER, ZWECKL)
13. März 1991  
„Zur Ökologie des Dorfes“  
Verband für Gartenbau und Landespflege  
Altomünster – Asbach  
(HERINGER)
19. März 1991  
„Dorf der Zukunft“  
Bund Naturschutz  
Halblech  
(HERINGER)
22. März 1991  
„Naturschutz als Heimatschutz“  
Kreisverband für Gartenbau und Landespflege  
Markt Fischbach  
(HERINGER)
26. März 1991  
„Dorfökologie“  
Verein für Gartenbau und Landespflege  
Kirchanschöring  
(HERINGER)
5. April 1991  
„Schöpfung erhalten und gestalten“  
Katholisches Bildungswerk  
Gröding (Salzburg)  
(HERINGER)
16. April 1991  
„Dorferneuerung aus ökologischer Sicht“  
Lions Club  
Seekirchen  
(HERINGER)
24. April 1991  
„Naturschutz und Umwelterziehung in der Biologie“  
Universität Bayreuth, Sektion Fachdidaktik  
Bayreuth  
(FUCHS)
25. April 1991  
„Dorfökologie“  
Fachhochschule für Sozialwesen  
Benediktbeuren  
(HERINGER)
26. April 1991  
„Naturschutz und Brauchtum“  
Landkreis Tölz/Wolfratshausen  
Benediktbeuren  
(HERINGER)
29. April 1991  
„Zur Ökologie natürlicher Fließgewässer“  
Volkshochschule Bischofshofen  
Bischofshofen  
(VOGEL)
10. Mai 1991  
„Schöpfungsauftrag Nationalpark“  
Salzburger Bildungswerk  
Mittersill  
(HERINGER)
16. Mai 1991  
„Arten- und Biotopschutz“  
Fortbildungsinstitut der Bayer. Polizei, Ainring  
Laufen  
(MALLACH)
14. Juni 1991  
„Naturschutzausbildung in Deutschland“  
Seminarveranstaltung der Arbeitsgemeinschaft beruflicher und ehrenamtlicher Naturschutz (ABN)  
Stadtroda (Thüringen)  
(FUCHS)
15. Juni 1991  
„Heil- und Nutzkrauter unserer Heimat – eine botanische Lehrwanderung“  
VHS Laufen  
Laufen  
(PREISS)
15. Juni 1991  
„Naturschutz und Kirche“  
Diözese München-Freising  
Freising  
(HERINGER)
24. Juni 1991  
„Ökologische Probleme der Alpen“  
Erziehungswissenschaftliches Fortbildungsinstitut der evangelischen Landeskirche Rheinland-Pfalz  
Nassfeld (Kärnten)  
(HERINGER)
26. Juni 1991  
„Naturschutz als biologisches Studienfach?“  
Universität Göttingen, Fachschaft Biologie  
Göttingen  
(FUCHS)
27. Juni 1991  
„Arten- und Biotopschutz“  
Fortbildungsinstitut der Bayer. Polizei, Ainring  
Laufen  
(MALLACH)
30. Juni 1991  
„Naturkundliche Wanderung“  
DAV-Sektion Laufen  
Baumgarten Köpfl – Wilder Kaiser, Tirol  
(PREISS)
1. Juli 1991  
„Moorexkursion“  
Ifo-Institut München  
Laufen (Schönram)  
(HERINGER)
15. Juli 1991  
„Ökologie und elementare Zusammenhänge in einem Ökosystem“  
Akademie f. Lehrerfortbildung Dillingen  
Gars am Inn  
(PREISS)
15. Juli 1991  
„Das Zukunftsbild des Gärtners“  
Europäischer Junggärtner Verband  
Pertisau (Tirol)  
(HERINGER)
25. Juli 1991  
„Landwirtschaft u. Landschaftswandel“  
Cusanus-Werk  
Regenstau  
(HERINGER)
28. Juli 1991  
„Naturkundliche Wanderung“  
Touristenverein Naturfreunde – Ortsgruppe Traunstein  
Röthelmoos (Chiemgauer Alpen)  
(PREISS)
8. August 1991  
„Der Natur auf der Spur – Leben am Teich“  
Stadt Laufen  
Laufen  
(JOSWIG)
11. September 1991  
„Ausbildung der Ausbilder (Forstwirtschaftsmeister) in Naturschutzfragen“  
Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (KWF) in Zusammenarbeit mit der Walдарbeiterschule Laubau  
Inzell-Holzen  
(MALLACH)
12. September 1991  
„Landschaft u. Tourismus im Chiemgau“  
Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen  
Prien am Chiemsee  
(HERINGER)

13. September 1991  
„Exkursion Innstauseen“  
Tschechodow-Gesellschaft für Umwelt/  
Tschechisches Umweltministerium  
Innstauseen  
(JOSWIG)
27. September 1991  
„Naturschutz in Lehre und Forschung“  
Seminar der Naturschutzverwaltung  
Mecklenburg-Vorpommern  
Varchentin (Kreis Waren)  
(FUCHS)
28. September 1991  
„Die ökologische Bedeutung von Wäl-  
dern und Waldrändern“  
ANL-Veranstaltung „Naturschutz in  
der Bergwacht“ für Bergwacht-Ab-  
schnitt Bayer. Wald  
Furth im Wald  
(PREISS)
30. September-1. Oktober 1991  
„Die ökologische Bedeutung ausge-  
wählter Lebensräume; Kriterien zu ih-  
rer Pflege – Vorträge und Exkursion“  
Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landschaft (KTBL)  
Ohlstadt  
(PREISS)
29. September-4. Oktober 1991  
„Grundlagen des Naturschutzes und der  
Landschaftspflege“  
Naturschutzzentrum Rehorn, CSFR  
Rehorn  
(JOSWIG)
1. Oktober 1991  
„Feuchtgebiete“  
Bayerische Waldarbeiterschule Laubau  
Forstwirtschaftsmeister Fortbildung  
Ruhpolding  
(KÖSTLER)
4. Oktober 1991  
„Natur als Heimat und Psychotop“  
Stadt Nördlingen  
Nördlingen  
(HERINGER)
5. Oktober 1991  
„Naturkundliche Wanderung“  
VHS Laufen  
Straß  
(PREISS)
10. Oktober 1991  
Teilnahme an der Beiratssitzung des  
Nationalparks Berchtesgaden  
Berchtesgaden  
(FUCHS)
11. Oktober 1991  
„Naturschutz im Garten“  
Bezirksverband Oberbayern für Gar-  
tenbau und Landespflege  
Rohrdorf  
(HERINGER)
24. Oktober 1991  
Teilnahme an der Beiratssitzung des  
Nationalparks Bayerischer Wald  
St. Oswald  
(FUCHS)
26. Oktober 1991  
„Dorfverschönerung aus ökologischer  
Sicht“  
Kreisverband für Gartenbau  
und Landespflege  
Buchlohe  
(HERINGER)
30. Oktober 1991  
„Arten- und Biotopschutz nach dem  
Bayerischen Naturschutzrecht“  
Fortbildungsinstitut der Bayerischen  
Polizei, Ainring  
Laufen  
(PREISS)
9. November 1991  
„Tourismus als Chance für die Kultur-  
landschaft“  
Salzburger Bildungswerk  
Hollersbach im Pinzgau  
(HERINGER)
18. November 1991  
„Wirtschaft und Umwelt“  
Arbeitskreis Schule und Wirtschaft  
Laufen  
(FUCHS)
19. November 1991  
„Golfplätze und Naturschutz“  
ANL-Seminar  
Neuburg/Donau  
(PREISS)
27. November 1991  
„Die Bedeutung der Salzach als Wan-  
derstraße für Tier- und Pflanzenarten“  
BN-Ortsgruppe Laufen  
Laufen  
(PREISS)
6. Dezember 1991  
„Wertewandel in der Gesellschaft–  
Ökologie und innovative Wirtschaft“  
Tiroler Sparkassen  
Innsbruck  
(HERINGER)
6. Dezember 1991  
„Zoologische Bestimmungsübungen“  
Lehrauftrag FH Weihenstephan,  
Fb. Landespflege  
Weihenstephan  
(VOGEL)
13. Dezember 1991  
„Zoologische Bestimmungsübungen“  
Lehrauftrag FH Weihenstephan,  
Fb. Landespflege  
Weihenstephan  
(VOGEL)
20. Dezember 1991  
„Zoologische Bestimmungsübungen“  
Lehrauftrag FH Weihenstephan,  
Fb. Landespflege  
Weihenstephan  
(VOGEL)

# Forschungsvergabe

(Stand: November 1992)

## Abgeschlossene Arbeiten:

### 1991

*Bereich: Biologische Langzeitbeobachtung*

MÜHLENBERG, Michael und SCHERNER, Uwe (1991):  
Langzeitbeobachtung für Naturschutz – Faunistische Erhebungs- und Bewertungsverfahren

INSTITUT FÜR VEGETATIONSKUNDE UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (IVL) (1991):

Einrichtung geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Zwecke des Naturschutzes

FUCHS, Margarete (1991):  
Dokumentation pflanzensoziologischer Aufnahmen

*Forschungsgebiet „Salzach“*

INSTITUT FÜR GRUNDWASSER- UND BODENSCHUTZ (IGB) (1991):  
Flächendeckende Bodenkartierung des Salzachauen-Gebietes von der Saalachmündung bis zur Mündung in den Inn

INSTITUT FÜR VEGETATIONSKUNDE UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (IVL) (1991):

Erstellung einer Karte der potentiellen natürlichen Vegetation des Untersuchungsgebietes

*Ökologische Lehr- und Forschungsstation „Straß“*

AMBACH, Johann (1991):  
Qualitative Bestandserfassung der Ameisenfauna im Gebiet Straß

INSTITUT FÜR VEGETATIONSKUNDE UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (IVL) (1991):

Einrichtung einer geobotanischen Dauerbeobachtungsfläche im Gebiet Straß

LOHMEYER, Till R. (1991):  
Kartierung der Großpilze im Gebiet Straß

LANDESGEWERBEANSTALT (LGA) BAYERN (1991):  
Qualitative Bestandserfassung der Fledermausfauna im Gebiet Straß

STETTNER, Christian und MANHART, Christof (1991):  
Untersuchungen zum Biotopverbund am Beispiel der Fließgewässerlibellen im Schinderbach bei Laufen/Straß

WERNER, Sabine (1991):  
Qualitative Bestandserfassung der Amphibien und Reptilien im Gebiet Straß

*Programmbegleitendes Forschungsvorhaben „Haarmoos“ (Lkr. Berchtesgadener Land) zum Programm „Schutz für Wiesenbrüter“*

SLOTTA-BACHMAYR, Leopold (1991):  
Untersuchungen zur Ökologie wiesenbrütender Vogelarten

*Sonstige Arbeiten*

JAHRSTORFER, Elisabeth (1991):  
Auswertung der Roten Liste (Höhere Pflanzen) nach Verbreitungstypen

AMMER, Ulrich und SCHRAMML, Jutta (1991):  
Einbringung von Totholz in Wirtschaftswaldungen

### 1992

*Bereich: Biologische Langzeitbeobachtung*

MÜHLENBERG, Michael (1992):  
Entwicklung eines Systems der Langzeitbeobachtung von Charakterpopulationen zur Beurteilung von Lebensräumen am Beispiel des Neuntöters

*Forschungsgebiet „Salzach“*

BLASCHKE, Thomas (1992):  
Verarbeitung von Grund- und Untersuchungsdaten aus Forschungsvorhaben mittels eines Geographischen Informationssystems

DIETER, Christina Maria (1992):  
Der Einfluß der Neophyten auf die Lebensgemeinschaften wirbelloser Tiere in der Salzachau

ENGEMANN, Reinhard (1992):  
Graphische Bearbeitung des Grunddatenbestandes und Untersuchungsdaten auf der Basis von 32 Flurkarten aus dem Untersuchungsgebiet (Digitalisierung)

FERBER, Eva-Maria (1992):  
Der Einfluß der Neophyten auf die Flora der Salzachau

*Ökologische Lehr- und Forschungsstation „Straß“*

ZWECKL, Johann (1992):  
Erhebungen zur Landschaftsgeschichte Straß

ZWECKL, Johann (1992)  
Konzeption eines Naturlehrpfades auf dem Gebiet der Ökologischen Lehr- und Forschungsstation Laufen/Straß

*Programmbegleitendes Forschungsvorhaben „Haarmoos“ (Lkr. Berchtesgadener Land) zum Programm „Schutz für Wiesenbrüter“*

SLOTTA-BACHMAYR, Leopold (1992):  
Wiesenbrütende Vogelarten im Haarmoos



### *Sonstige Arbeiten*

FLUHR-MEYER, Gerti (1992):  
Erstellung von abstracts zu den ANL-  
Veröffentlichungen

FLUHR-MEYER, Gerti (1992):  
Literaturdokumentation „Geschichte  
des Naturschutzes“

HAGEN, Thomas (1992):  
Vegetationsveränderungen in Kalk-  
Magerrasen des Fränkischen Jura

HÖLZEL, Norbert (1992):  
Erforschung von Schneeheide-Kiefern-  
wäldern der nördlichen Kalkalpen

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE  
ÖKOLOGISCHE STUDIEN (IFANOS) (1992):  
Vegetationsveränderungen auf nord-  
bayerischen Sand-Trockenrasen

JEHLE, Johannes (1992):  
Erstellung von abstracts zu den ANL-  
Veröffentlichungen

### **Laufende Arbeiten:**

BALAZY, Stanislaw:  
Untersuchungen parasitischer Lebens-  
gemeinschaften auf dem Gebiet der  
Ökologischen Lehr- und Forschungssta-  
tion Laufen/Straß

KARK, Jerzy:  
Untersuchungen zur Struktur von In-  
sektenlebensgemeinschaften im Gebiet  
der Ökologischen Lehr- und For-  
schungsstation Laufen/Straß

MANHART, Christof:  
Mahdeinflüsse auf Populationsentwick-  
lungen von Spinnen in Feuchflächen  
und extensiv bewirtschafteten Grünflä-  
chen

STETTNER, Christian:  
Untersuchungen zum Biotopverbund  
am Beispiel der Fließgewässerlibellen  
im Schinderbachtal bei Laufen/Straß

# Mitglieder des Präsidiums und des Kuratoriums und ihre Stellvertreter

(4. Amtsperiode: 4.1.92-3.1.97)  
Stand: November 1992

## Präsidium:

### Vorsitzender:

Staatsminister Dr. Peter Gauweiler  
Bayer. Staatsministerium für Landes-  
entwicklung  
und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz 2  
8000 München 81

Stv.: Staatssekretär Otto Zeitler  
Bayer. Staatsministerium für Landes-  
entwicklung und Umweltfragen  
Rosenkavalierplatz 2  
8000 München 81

### Vertreter der kommunalen Spitzenverbände:

Landrat Dr. Joachim Gillissen  
Landratsamt München  
Maria-Hilf-Platz 17  
8000 München 95

Stv.: 1. Bürgermeister Heribert Thallmair  
Rathaus  
8130 Starnberg

### Vertreter der überregional tätigen Verbände:

Dipl.-Forstwirt Hubert Weinzierl  
Vorsitzender des Bundes Naturschutz  
in Bayern e. V  
Postfach 40  
8441 Wiesenfelden – Schloß

Stv.: Ludwig Sothmann  
Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V  
Christoph-Sturm-Str. 22  
8543 Hilpoltstein

### Vertreter des Kuratoriums:

Prof. Dr. Ulrich Ammer  
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung  
und Naturschutz der  
Ludwig-Maximilian-Universität München  
8050 Freising-Weihenstephan

Stv.: Josef Rottenaicher  
Umweltbeauftragter der Diözese Passau  
Domplatz 4  
8390 Passau

### Weiterer Vertreter des Kuratoriums:

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Grebe  
Landschaftsarchitekt, BDLA  
Lange Zeile 8  
8500 Nürnberg 90

Stv.: Karl Jörg Wohlhüter  
Bayerischer Rundfunk  
Rundfunkplatz 1  
8000 München 2

### Vertreter der Verbände der Land- und Forstwirtschaft:

Dr. Martin Haushofer, MdL  
Bayerischer Bauernverband  
Hartschimmelhof  
8121 Pähl

Stv. Senator Karl Groenen  
Bayerischer Bauernverband  
Bündhof  
8744 Mellrichstadt

### Schriftführer:

Ministerialrat  
Walter Brenner  
Bay. Staatsministerium für  
Landesentwicklung und Umweltfragen

## Kuratorium:

### Vorsitzender:

Prof. Dr. Ulrich Ammer  
Lehrstuhl für Landnutzungsplanung und  
Naturschutz der  
Ludwig-Maximilian-Universität München  
8050 Freising-Weihenstephan

### Weitere Mitglieder:

Prof. Dr. Andreas Bresinsky  
Lehrstuhl f. Botanik u. Botanischen Garten  
der Universität Regensburg  
Universitätsstraße  
8400 Regensburg

Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Grebe  
Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e.V  
Lange Zeile 8  
8500 Nürnberg

Lothar Gössinger  
Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V  
Reitweg 14  
8139 Bernried

Dr. Martin Haushofer, MdL  
Bayerischer Bauernverband  
Hartschimmelhof  
8121 Pähl

Prof. Dr. Joachim Klaus  
Universität Erlangen-Nürnberg,  
Volkswirtschaftliches Institut  
Lange Gasse 20  
8500 Nürnberg 1

Prof. Dr. Arnulf Melzer  
Limnologische Station Iffeldorf  
Hofmark 3  
8127 Iffeldorf

PD Dr. Werner Nezdal  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Institut für Botanik und Pharmazeutische  
Biologie  
Staudtstr. 5  
8520 Erlangen

Mdgt. Karl Ernst Orbig  
Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsmini-  
sterium des Inneren  
Franz-Josef-Strauß-Ring 4  
8000 München 22

Josef Rottenaicher  
Umweltbeauftragter der Diözese Passau  
Domplatz 4  
8390 Passau

Prof. Dr. Ernst-Detlef Schulze  
Universität Bayreuth  
Lehrstuhl für Pflanzenökologie  
Universitätsstr. 30  
8580 Bayreuth

Prof. Dr. Hanns-Jürgen Schuster  
Fachhochschule Weihenstephan  
Fachbereich Landschaftspflege  
8050 Freising

Prof. Dr. Otto Siebeck  
Zoologisches Institut der Universität Mün-  
chen/Limnologische Station Seon  
Schulstr. 3  
8221 Seon

Dipl.-Ing. Franz Speer  
Beauftragter für Natur- und Umweltschutz  
im Deutschen Alpenverein e.V  
Praterinsel 5  
8000 München 2

Prof. Dr. Friedrich Wilhelm  
Geographisches Institut der Universität  
München  
Luisenstraße 37  
8000 München 2

Karl Jörg Wohlhüter  
Bayerischer Rundfunk  
Rundfunkplatz 1  
8000 München 2

## Personal der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege

(Stand: Dezember 1992)

### Direktor:

Dr. Christoph Goppel,  
Dipl.-Ing. Landespflege

### Mitarbeiter:

Auer Ludwig, Krf.  
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) Landes-  
pflege, Gartenamtsrat  
Höhne Margaretha, Verw.-Ang.  
Hogger Sigrun, Verw.-Ang.  
Holzmannstätter Maria, Arb.  
Huber Katharina, Verw.-Ang.  
Jessel Beate, Dipl.-Ing. Landespflege,  
wiss. Ang.  
Dr. Joswig Walter, Dipl.-Biologe, Reg.-Rat  
Köstler Evelin, Dipl.-Biologin, wiss. Ang.  
Dr. Mallach Notker, Dipl.-Forstwirt,  
Dipl.-Volkswirt, Forstoberrat  
Mayr Anna, Verw.-Ang.  
Netz Hermann, techn. Ang.  
Dr. Preiß Herbert, Biologe, Oberreg.-Rat  
Reiter Petra, Reg.-Obersekr.  
Schauer Marlene, Verw.-Ang.  
Schmidt Christiane, Arb.  
Schmidt Josef, Hausmeister  
Seitz Beate, Verw.-Ang.  
Surrer Thekla, Verw.-Ang.  
Urban Irmgard, Arb.  
Dr. Vogel Michael, Dipl.-Biologe,  
Oberreg.-Rat  
Wörnle Peter, Dipl.-Ing. Landespflege,  
Oberreg.-Rat

Stand: März 1993

## Berichte der ANL

Die seit 1977 jährlich erscheinenden Berichte der ANL enthalten Originalarbeiten, wissenschaftliche Kurzmittelungen 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)	DM 38,-
Heft 12 (1988) (vergriffen)	
Heft 13 (1989)	DM 39,-
Heft 14 (1990)	DM 38,-
Heft 15 (1991)	DM 39,-
Heft 16 (1992)	DM 38,-

## Heft 5 (1981)

- RINGLER Alfred: Die Alpenmoore Bayerns – Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. 95 S., 26 Abb. und 14 Farbfotos.
- AMMER Ulrich; SAUTER Ulrich: Überlegungen zur Erfassung der Schutzwürdigkeit von Auebiotopen im Voralpenraum. 38 S., 20 Abb.
- SCHNEIDER Gabriela: Pflanzensoziologische Untersuchung der Hag-Gesellschaften in der montanen Egartenlandschaft des Alpenvorlandes zwischen Isar und Inn. 18 S., 6 Abb.
- KRACH J. Ernst: Gedanken zur Neuauflage der Roten Liste der Gefäßpflanzen in Bayern. 20 S., 12 Rasterkarten
- REICHHOLF Josef: Schutz des Schneeglöckchen. 7 S., 4 Abb. und 5 Farbfotos
- REICHHOLF Josef: Die Helmorchis (*Orchis militaris* L.) an den Dämmen der Innstauseen. 3 S.
- REICHEL Dietmar: Rasterkartierung von Amphibienarten in Oberfranken. 3 S., 10 Rasterkarten DIN A 3
- HERINGER Josef K.: Akustische Ökologie. 10 S.
- HOFMANN Karl: Rechtliche Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in Verwaltungspraxis und Rechtsprechung. 6 S.
- Veranstaltungsspiegel der ANL. 23 S.

## Heft 6 (1982)

- DICK Alfred: Rede anlässlich der 2. Lesung der Novelle zum Bayerischen Naturschutzgesetz vor dem Bayerischen Landtag. 2 S.
- DIETZEN Wolfgang; HASSMANN Walter: Der Wanderfalke in Bayern – Rückgangursachen, Situation und Schutzmöglichkeiten. 25 S., Abb.
- BEZZEL Einhard: Verbreitung, Abundanz und Siedlungsstruktur der Brutvögel in der bayerischen Kulturlandschaft. 16 S., Abb.
- REICHHOLF Josef; REICHHOLF-RIEHM, Helgard: Die Stauseen am unteren Inn – Ergebnisse einer Ökosystemstudie. 52 S., Abb., 7 Farbfotos
- ČEROVSKÝ Jan: Botanisch-ökologische Probleme des Artenschutzes in der ČSSR unter Berücksichtigung der praktischen Naturschutzarbeit. 3 S.
- BRACKEL Wolfgang v.; u.a.: Der Obere Wöhrder See im Stadtgebiet von Nürnberg – Beispielhafte Gestaltung von Insel- und Flachwasserbiotopen im Rahmen der Pegnitz-Hochwasserfreilegung. 16 S., Abb., 3 Farbfotos
- MÜLLER Norbert; WALDERT Reinhard: Stadt Augsburg – Biotopkartierung, Ergebnisse und erste Auswertung. 36 S., Abb., 10 Karten
- MERKEL Johannes: Die Vegetation der Naturwaldreservate in Oberfranken. 94 S., zahlr. Abb.
- REIF Albert; SCHULZE Ernst-Detlef; ZAHNER Katharina: Der Einfluß des geologischen Untergrundes, der Hangneigung, der Feldgröße und der Flurbereinigung auf die Heckendichte in Oberfranken. 23 S., Abb.
- KNOP Christoph; REIF Albert: Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayern – natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit. 25 S., 7 Farbfotos
- Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. Empfehlungen für die Wiedereinbürgerung gefährdeter Tiere. Leitsätze zum zoologischen Artenschutz. 4 S.
- Veranstaltungsspiegel der ANL. 25 S.

## Heft 7 (1983)

- EDELHOFF Alfred: Auebiotope an der Salzach zwischen Laufen und der Saalachmündung. 33 S., Abb., Tab., Ktn.
- BAUER Johannes: Benthosuntersuchungen an der Salzach bei Laufen (Oberbayern). 4 S.
- EHMER-KÜNKELE Ute: Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen im Schönrainer Filz (Oberbayern). 39 S., Abb., 5 Farbfotos

## FORTSETZUNG: Heft 7 (1983)

- REICHHOLF Josef: Relative Häufigkeit und Bestands-trends von Kleinraubtieren (Carnivora) in Südostbayern. 4 S.
- BEZZEL Einhard: Rastbestände des Haubentauchers (*Podiceps cristatus*) und des Gänseägers (*Mergus merganser*) in Südbayern. 12 S., Abb.
- BEUTLER Axel: Vorstudie Amphibienkartierung Bayern. 22 S., Abb.
- RANFTL Helmut; REICHEL Dietmar; SOTHMANN Ludwig: Rasterkartierung ausgewählter Vogelarten der Roten Liste in Oberfranken. 5 S., 7 Faltktn.
- HACKER Hermann: »Eierberge« und »Banzer Berge«, bemerkenswerte Waldgebiete im oberen Maintal: ihre Schmetterlingsfauna – ein Beitrag zum Naturschutz. 8 S.
- ULLMANN Isolde; RÖSSNER Katharina: Zur Wertung gestörter Flächen bei der Planung von Naturschutzgebieten – Beispiel Spitalwald bei Bad Königshofen im Grabfeld. 10 S., Abb., Tab., 3 Farbfotos
- RUF Manfred: Immissionsbelastungen aquatischer Ökosysteme. 10 S., Abb.
- MICHLER Günter: Untersuchungen über die Schwermetallgehalte in Sedimentbohrkernen aus südbayerischen und alpinen Seen. 9 S., Abb.
- GREBE Reinhard; ZIMMERMANN Michael: Natur in der Stadt – das Beispiel Erlangen. 14 S., Abb., 5 Farbfotos
- SPATZ Günter; WEIS G. B.: Der Futterertrag der Waldweide. 5 S., Abb.
- Veranstaltungsspiegel der ANL 22 S.

## Heft 8 (1984)

- GOPPEL Christoph: Emittentenbezogene Flechtenkartierung im Stadtgebiet von Laufen. 18 S., 33 Abb.
- ESSER Joachim: Untersuchung zur Frage der Bestandsgefährdung des Igels (*Erinaceus europaeus*) in Bayern. 40 S., 16 Abb., 23 Tab.
- PLACHTER Harald: Zur Bedeutung der bayerischen Naturschutzgebiete für den zoologischen Artenschutz. 16 S. mit Abb.
- HEBAUER Franz: Der hydrochemische und zoogeographische Aspekt der Eisenstörfer Kiesgrube bei Plattling. 24 S., Abb. u. 18 Farbfotos
- KIENER Johann: Veränderung der Auenvegetation durch die Anhebung des Grundwasserspiegels im Bereich der Staustufe Ingolstadt. 26 S., 5 z. T. farb. Faltktn.
- VOGEL Michael: Ökologische Untersuchungen in einem Phragmites-Bestand. 36 S., 9 Tab., 28 Abb.
- BURMEISTER E.-G.: Zur Faunistik der Libellen, Wasserkäfer und wasserbewohnenden Weichtiere im Naturschutzgebiet »Osterseen« (Oberbayern) (Insecta: Odonata, Coleoptera, limnische Mollusca). 8 S. mit Abb.
- REISS Friedrich: Die Chironomidenfauna (Diptera, Insecta) des Osterseengebietes in Oberbayern. 8 S. mit Abb.
- BURMEISTER H.; BURMEISTER E.-G.: II. Die Köcherfliegen des Osterseengebietes. Beiträge zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera). 9 S.
- BURMEISTER E.-G.: Auswertung der Befänge aquatischer Wirbelloser (Macroinvertebrata), aquatischer Wirbeltiere (Vertebrata) und terrestrischer Wirbelloser (Macroinvertebrata). Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna Oberbayerns. 7 S.
- KARL Helmut; KANDER Dieter: Zum Gedenken an Prof. Dr. Otto Kraus. 2 S. mit 1 Foto
- Veranstaltungsspiegel der ANL. 6 S.

## Heft 9 (1985)

- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Bestandsaufnahme wasserbewohnender Tiere der Oberen Alz (Chiemgau, Oberbayern) – 1982 und 1983 mit einem Beitrag (III.) zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera). 25 S., Abb.
- REICHHOLF Josef: Entwicklung der Köcherfliegenbestände an einem abwasserbelasteten Wiesenbach. 4 S.
- BANSE Wolfgang; BANSE Günter: Untersuchungen zur Abhängigkeit der Libellen-Artenzahl von Biotopparametern bei Stillgewässern. 4 S.
- PFADENHAUER Jörg; KINBERGER Manfred: Torfabbau und Vegetationsentwicklung im Kulbinger Filz. 8 S., Abb.
- PLACHTER Harald: Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Sandstandorten des unteren Brombachtals (Bayern) und ihre Bewertung aus der Sicht des Naturschutzes. 48 S., Abb., 12 Farbfotos
- HAHN Rainer: Anordnung und Verteilung der Lesesteinriegel der nördlichen Frankenalb am Beispiel der Großgemeinde Heiligenstadt in Oberfranken. 6 S., Abb.
- LEHMANN Reinhold; MICHLER Günter: Palökologische Untersuchungen an Segmentkernen aus dem Wörthsee mit besonderer Berücksichtigung der Schwermetallgehalte. 23 S., Abb.
- Veranstaltungsspiegel der ANL. 21 S.

## Heft 10 (1986)

- DICK Alfred; HABER Wolfgang: Geleitworte.
- ZIELONKOWSKI Wolfgang: 10 Jahre ANL – ein Rückblick.
- ERZ Wolfgang: Ökologie oder Naturschutz? Überlegungen zur terminologischen Trennung und Zusammenführung.
- HABER Wolfgang: Umweltschutz – Landwirtschaft – Boden.
- SUKOPP Herbert; SEIDEL Karola; BÖCKER Reinhard: Bausteine zu einem Monitoring für den Naturschutz.
- PFADENHAUER Jörg; POSCHLOD Peter; BUCHWALD Rainer: Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil 1: Methodik der Anlage und Aufnahme.
- KNAUER Norbert: Halligen als Beispiel der gegenseitigen Abhängigkeit von Nutzungssystemen und Schutzsystemen in der Kulturlandschaft.
- ZIERL Hubert: Beitrag eines alpinen Nationalparks zum Schutz des Gebirges.
- OTTE Annette: Standortansprüche, potentielle Wuchsgebiete und Vorschläge zur Erhaltung einer naturraum-spezifischen Ackerwildkraut-Flora (Agrarlandschaft südlich von Ingolstadt).
- ULLMANN Isolde; HEINDL Bärbel: »Ersatzbiotop Straßenrand« – Möglichkeiten und Grenzen des Schutzes von basiphilen Trockenrasen an Straßenböschungen.
- PLACHTER Harald: Die Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse und Empfehlungen für ihren Schutz.
- REMMERT Hermann; VOGEL Michael: Wir pflanzen einen Apfelbaum.
- REICHHOLF Josef: Tagfalter: Indikatoren für Umweltveränderungen.
- ALBRECHT Ludwig; AMMER Ulrich; GEISSNER Wolfgang; UTSCHICK Hans: Tagfalter im Wald.
- KÖSTNER Barbara; LANGE Otto L.: Epiphytische Flechten in bayerischen Waldschadensgebieten des nördlichen Alpenraumes: Floristisch-soziologische Untersuchungen und Vitalitätsstests durch Photosynthesemessungen.
- Veranstaltungsspiegel der ANL.
- Anhang: Natur und Landschaft im Wandel. S. unter Sonderdrucken.

## Heft 11 (1987)

- WILD Wolfgang: Natur – Wissenschaft – Technik.
- PFADENHAUER Jörg; BUCHWALD Rainer: Anlage und Aufnahme einer geobotanischen Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet Echinger Lohe (Lkr. Freising).
- ODZUK Wolfgang: Die Pflanzengesellschaften im Quadranten 8037/1 (Glonn; bayer. Alpenvorland).
- OTTE Annette; BRAUN Wolfgang: Veränderungen in der Vegetation des Charlottenhofer Weihergebietes im Zeitraum von 1966–1986.
- REICHEL Dietmar: Veränderungen im Bestand des Laubfrosches (*Hyla arborea*) in Oberfranken.
- WÖRNER Sabine; ROTHENBURGER Werner: Ausbringung von Wildpflanzen als Möglichkeit der Arterhaltung?
- SCHNEIDER Eberhard; SCHULTE Ralf: Haltung und Vermehrung von Wildtieren in Gefangenschaft unter besonderer Berücksichtigung europäischer Waldvögel – ein Beitrag zum Schutz gefährdeter Tierarten?
- STÖCKLEIN Bernd: Grünfläche an Ämtern – eine bürgerefreundliche Visitenkarte. Tierökologische Aspekte künftiger Gestaltung und Pflege.
- BAUER Johannes; SCHMITT Peter; LEHMANN Reinhold; FISCHER-SCHERL Theresia: Untersuchungen zur Gewässerversauerung an der oberen Waldnaab (Oberpfälzer Wald; Nord-Ostbayern).
- MELZER Arnulf; SIRCH Reinhold: Die Makrophytenvegetation des Abtsees – Angaben zur Verbreitung und Ökologie.
- ZOTT Hans: Der Fremdenverkehr am Chiemsee und seine Auswirkungen auf den See, seine Ufer und seine Randbereiche.
- VOGEL Michael: Die Leistungsfähigkeit biologischer Systeme bei der Abwasserreinigung.
- SCHREINER Johann: Der Flächenanspruch im Naturschutz.
- MAUCKSCH Wolfgang: Mehr Erfolg durch bessere Zusammenarbeit von Flurbereinigung und Naturschutz.
- ZIELONKOWSKI Wolfgang: Erfordernisse und Möglichkeiten der Fortbildung von Biologen im Berufsfeld Naturschutz.
- Veranstaltungsspiegel der ANL.

## Heft 12 (1988)

- SUHR Dieter: Grundrechte gegen die Natur – Haftung für Naturgüter?

## FORTSETZUNG: Heft 12 (1988)

- REMMERT Hermann: Naturschutzforschung und -vermittlung als Aufgabe der Universitäten.
- LIEDTKE Max: Unterricht und Naturerfahrung – Über die Bedingungen der Vermittlung von ökologischen Kenntnissen und Wertvorstellungen.
- TROMMER Gerhard: Mensch hier – Natur da Was ist und was soll Naturschutzziehung?
- HAAS Anneliese: Werbestrategien des Naturschutzes.
- HILDEBRAND Florian: Das Thema »Boden« in den Medien.
- ROTT Alfred: Das Thema »Boden« in Dichtung, Mythologie und Religion.
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Die Beweissicherung von Arten als Dokumentation faunistischer Erhebung im Sinne eines Instruments des Naturschutzes.
- PFADENHAUER Jörg: Naturschutzstrategien und Naturschutzansprüche an die Landwirtschaft.
- PFADENHAUER Jörg; WIRTH Johanna: Alte und neue Hecken im Vergleich am Beispiel des Teriärgügelandes im Lkr. Freising.
- REIF Albert; GÖHLE Silke: Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen nordostbayerischer Waldmäntel.
- SCHALL Burkhard: Die Vegetation der Waldwege und ihre Korrelation zu den Waldgesellschaften in verschiedenen Landschaften Süddeutschlands mit einigen Vorschlägen zur Anlage und Pflege von Waldwegen.
- ULLMANN Isolde; HEINDL Bärbel; FLECKENSTEIN Martina; MENGLING Ingrid: Die straßenbegleitende Vegetation des mainfränkischen Wärmegebietes.
- KORN Horst; PITZKE Christine: Stellen Straßen eine Ausbreitungsbarriere für Kleinsäuger dar?
- RANFT Helmut: Auswirkungen des Luftsportes auf die Vogelwelt und die sich daraus ergebenden Forderungen.
- FUCHS Karl; KRIGLSTEIN Gert: Gefährdete Amphibienarten in Nordostbayern.
- TRAUTNER Jürgen; BRUNS Diederich: Tierökologische Grundlagen zur Entwicklung von Steinbrüchen.
- HEBAUER Franz: Gesichtspunkte der ökologischen Zuordnung aquatischer Insekten zu den Sukzessionsstufen der Gewässer.
- DORNBUSCH Max: Bestandsentwicklung und aktueller Status des Elbeibers.
- WITTMANN Helmut; TÜRK Roman: Immissionsbedingte Flechtentzonen im Bundesland Salzburg und ihre Beziehungen zum Problemkreis »Waldsterben«.
- DEIXLER Wolfgang: Die gemeindliche Landschaftsplanung und die landschaftspflegerische Begleitplanung als Fachplanung für Naturschutz und Landschaftspflege.
- KUFELD Walter: Geographisch-planungsrelevante Untersuchungen am Aubachsystem (südlich von Regensburg) als Grundlage eines Bachsanierungskonzeptes.
- KRAUS Werner: Rechtsvorschriften und Verfahrensbeiträge von Naturschutz und Landschaftspflege bei der Wasserwirtschaft.
- ZIELONKOWSKI Wolfgang: Gedenken an Professor Dr. Hermann Merxmüller.
- Veranstaltungsspiegel der ANL.

## Heft 13 (1989)

- MÜLLER Johannes: Landschaftsökologische und -ästhetische Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf in süddeutschen intensiv-agrarischen Landschaften.
- MÜHLE Hermann; POSCHLOD Peter: Konzept eines Dauerbeobachtungsflächenprogramms für Kryptogamengesellschaften.
- MATTHEIS Anna; OTTE Annette: Die Vegetation der Bahnhöfe im Raum München – Mühlhof – Rosenheim.
- SCHAUMBURG Jochen: Zur Ökologie von Stichling *Gasterosteus aculeatus* L., Bitterling *Rhodeus sericeus amarus* Bloch 1782 und Moderlieschen *Leucaspius delineatus* (Heckel 1843) – drei bestandsbedrohten, einheimischen Kleinfischarten.
- REICHHOLF-RIEHM Helgard: Kleinflächige Vogelbestandsaufnahmen im Auwald an der unteren Isar als Mittel zur Beweissicherung: Ergebnisse und Probleme.
- REISSNER Frank: Veränderungen des Brutbestandes ausgewählter Vogelarten (1965–1989) der »Glender Wiesen« (Stadt Coburg, Oberfranken) in Abhängigkeit vom Strukturwandel in der Landwirtschaft – Bedeutung des Gebietes für den Artenschutz heute.
- RICHARZ Klaus: Erfolgreiche Umsiedelung einer Wochenstubenkolonie der Kleinen Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) – Zum aktuellen Status der Art in Bayern.
- KRUG Bettina: Wie stark sind unsere einheimischen Fledermäuse mit chlorierten Kohlenwasserstoff-Pestiziden belastet?
- KADLUBOWSKA Johanna; MICHLER Günther: Paläökologische Untersuchungen an Sedimentkernen aus dem Rachelsee (Bayerischer Wald).
- MAHN Detlef; FISCHLER Anton: Die Bedeutung der Biologischen Landwirtschaft für den Naturschutz im Grünland.
- HUNSDORFER Martin: Durchführung von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

## FORTSETZUNG: Heft 13 (1989)

- HEISS Rainer; RITSCHEL-KANDEL Gabriele: Überlegungen zu einer Zielkonzeption des Naturschutzes für das NSG »Grainberg-Kolbenstein« und Umgebung (Raum Karlstadt, Lkr. Main-Spessart).
- STÖCKLEIN Bernd: Probleme des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Region 13 – Landshut.
- SCHULTE Heinz: Die Gewässer der Region 13 – Landshut und ihre Probleme.
- BURMEISTER Ernst-Gerhard: Naturverständnis und Naturschutz – ein erzieherisches Problem.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahr 1988 mit den Ergebnissen der Seminare. Forschungstätigkeit der ANL.

## Heft 14 (1990)

- ERBRICH Paul S.J.: Natur- und Umwelterziehung als Aspekte des Religionsunterrichts – Philosophische Grundüberlegungen zum Thema.
- GOTTSTEIN Klaus: Zukunftsperspektiven der Industriegesellschaft.
- MANULAT Bernd M.: Die versuchte Landkarte! Das »grenzenlose« Versagen der internationalen Umweltpolitik? Eine Beurteilung aus politikwissenschaftlicher Sicht.
- SCHULZ Wolfgang: Heutiges Naturverständnis: Zwischen Rousseauscher Naturromantik und Marlboro-Abenteuer.
- KNAUER Norber: Produktionslandschaften und Protektionslandschaften im Jahre 2050.
- BLÄTTLER Regine; BAUMHAUER Roland; HAGEDORN Horst: Naturkatastrophen – Unwetterereignisse 1987 und 1988 im Stubaital.
- Forschungsspiegel der ANL.
- JANSSEN Anke: Transektkartierung der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern – Erläuterungen zur Arbeitsmethodik, 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; 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 des »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; 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.

## Heft 15 (1991)

- WEINZIERL Hubert: Naturschutzverbände als Lobby der Umweltpolitik.
- KLEINE Hans-Dieter: Ergebnisse der Zustandserfassung aus 177 oberalpinen 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; 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 nördlich Landshut (Niederbayern) unter Einbeziehung weiterer Makroinvertebratengruppen.

## FORTSETZUNG: Heft 15 (1991)

- REICHEL Dietmar: Naturschutz und Teichwirtschaft im Spannungsfeld.
- SCHOLL Günter: Die Bedeutung naturnaher Teiche für die Tierwelt.
- GELDHAUSER 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 Wanderfalken (*Falco peregrinus*) in Bayern – Bestandentwicklung, Populationsökologie, Schutzkonzept.
- FLECKENSTEIN Kurt; RHIEM Walter: Waldüberspannung versus Walddurchquerung – Ökologische und landschaftspflegerische Aspekte im Freileitungsbau.
- FLECKENSTEIN Kurt; RHIEM Walter: Verfahren zur Bestimmung von Ausgleichsleistungen nach dem Naturschutzgesetz bei der Realisierung von Hochspannungsfertleitungen unterschiedlicher Spannungsebenen.
- SCHREINER Johann; ZWECKL Johann: Die ökologische Lehr- und Forschungsstation der ANL in Laufen-Sträß.
- Forschung an der ANL.
- Veranstaltungsspiegel der ANL.

## Heft 16 (1992)

### Seminartemen und Grundsatzfragen

- BATZNER, Erhart: Geschichte des Natur- und Umweltschutzes.
- BILLMAYER, Franz: Kunst und Natur ein Widerspruch!
- KIERMEIER, 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.
- SPANDAU, 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 Isarstaufläche 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 Bestandshebungen ausgewählter terrestrischer Arthropodengruppen zur Biotopgütebestimmung.

### ANL-Nachrichten

- KÖSTLER, Evelin; FLUHR-MEYER, Gert; JEHLE, Johannes: Bibliographie: Veröffentlichungen der ANL 1991.
- Veranstaltungsspiegel der ANL im Jahre 1991 mit den Ergebnissen der Seminare.
- Forschungsergebnisse der ANL.
- Mitglieder des Präsidiums und Personal der ANL.

## Beihfte zu den Berichten

Beihfte erscheinen in unregelmäßiger Folge und beinhalten die Bearbeitung eines Themenbereichs.

## Beihfte 1

HERINGER, J.K.: Die Eigenart der Berchtesgadener Landschaft – ihre Sicherung und Pflege aus landschaftsökologischer Sicht.



## FORTSETZUNG: Beiheft 1

logischer 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.
- Beurteilungs- und Wertungsmaßstab für landschaftliche Eigenart.
- Eigenartsträger – Wertung, Sicherung und Pflege.
- Fremdenverkehr – Verderben oder Chance für landschaftliche Eigenart.

## Beiheft 2

Pflanzen- und tierökologische Untersuchungen zur BAB 90 Wolnzach-Regensburg. Teilabschnitt Elsendorf-Saalhaupt. 71 S., Abb., Ktn., 19 Farbfotos. DM 23,-

- KRAUSS, Heinrich: Zusammenfassende Aussagen zum Gesamtvorhaben. Einzelbeiträge der Gutachter.
- KIMMEL, 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.

## Beiheft 3

SCHULZE, E.-D. et al.: Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. = Beiheft 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. = Beiheft 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 Klopffroschen-Programms Zur Phänologie ausgewählter Arthropodengruppen der Hecke Die Erfassung von Lepidopteren-Larven an Schlehe und Weißdorn Einfluß des Alters auf die räumliche Verteilung von Weißdornbüschen auf Phytophage und ihre Parasiten Einfluß von Alter und räumlicher Verteilung von Wildrosen auf den Winkler *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 Schlehe Faunistisch-ökologische Analyse ausgewählter Arthropoden-Gruppen Untersuchungen zum Brutvogelbestand verschiedener Heckengebiete - Wildspurendichte und Wildverbiß im Heckenbereich Analyse des Blatt-Biomasse-Konsums an Schlehe, Weißdorn und Wildrose durch photophage Insekten Begründung der Bewertungszahlen für Heckengehölzarten Aus Kleinschmetterlingen in Hecken gezogene Parasitoidenarten (Tabellen) Heckenpflanzen als Wirte landwirtschaftlicher Schadorganismen (Tabellen) Autoren: Helmut Zwölfer, Gerhard Bauer, Gerd Heusinger u.a.

## Beiheft 4

ZÄHLHEIMER, 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 Bestandesgröße Erfassung der Pflanzenmenge Verteilungs-

## FORTSETZUNG: Beiheft 4

pekte (Verteilungsfläche) Floristische Geländearbeit Flächendeckende floristische Bestandsaufnahme Biopkartierung Alternative Dokumentationsweise botanisch wertvoller Flächen Floristische Bestandeskarten (Bestandesgrößen-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 Bestandesgrößenfaktoren und Bestandesgrößenklassen »Umfeldbezogener Bestandeswert« EDV-gemäße Variante des Ringsegmentverfahrens Konstruktion minimaler Stützpunkt-Verbindungsnetze für artenschutzrelevante Pflanzen Vergleichende numerische Bewertung von Beständen verschiedener Taxa nach den überregionalen, regionalen und subregionalen Verhältnissen Bewertung der Gefährdung nach Roten Landeslisten Ergänzungskriterium 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 REICHHÖLF, 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 Bestandentwicklung Populationsökologisches Modell Relative Wirkung der Einzelfaktoren Prognosen und Vorschläge Anhang: Tabellen, Karten, Literaturangaben Autoren: Prof. Dr. Wolfgang Engelhardt, Roland Obergruber, Dr. Josef Reichholf.

## Beiheft 6

MELZER, A., 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 Donaunraumes Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. 149 S., 58 Verbreitungskärtchen, zahlr. Tab. u. Graphiken, 13 Farbfotos. DM 27,-

- Einleitung Methodik Das Untersuchungsgebiet Ergebnisse: Biotopbeschreibung Die Wassermolluskarten Wassermolluskengesellschaften als »Bewertungskriterium« von Augewässern ökologische Modelle Malakologische Gewässertypisierung und Bewertung Diskussion: Wassermolluskengesellschaften als Bioindikatoren und Methodenkritik. 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 Wassermolluskarten, Verbreitungskarten der nachgewiesenen Wassermolluskarten. Liste der Abkürzungen

## Beiheft 8

PASSARGE, Harro: Avizönosen in Mitteleuropa. 128 S., 15 Verbreitungskarten, 38 Tab., Register der Arten und Zönosen. DM 18,-

- A: Zur Einführung B: Avizönosen der Kleinvögel: Pieper-Lerchen-Gemeinschaften; Rohrammer-Rohrsäger-Gem.; Würger-Grasmücken-Gem.; Meisen-Buchfinken-Gem.; Rotschwanz-Sperling-Gem.; Segler-Schwalben-Gem.; C: Avizönosen größerer Vögel: Entenartige Schwimmvogel-Gem., Seeschwalben-Möwen-Gem., Schnepfen-Kiebitz-Gem., Storch-Reiher-Gem., Kuckuck-Tauben-Gem., Specht-Gem., Krähenvogel-Gem., Greifvogel-Gem.,

## FORTSETZUNG: Beiheft 8

Eulen-Gem.; D: Zusammenfassende Darstellung und Ausblick: Avizönökologische Mosaikkomplexe Syntaxonomische Übersicht. Angewandte Avizönologie. E: Register: Literatur. Erläuterung deutscher Vogelnamen-kürzel. Abbildungen (Verbreitungskarten). Verzeichnis der Art- und Gemeinschaftsnamen.

## Beiheft 9

KÖSTER, 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 - Schafzassen und ihre Eignung für verschiedene Haltungsformen Einflußfaktoren der Schafbeweidung: Fraß Tritt Schafdung Auswirkungen der Schafbeweidung im Gebirge: 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 Akademie 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/Schlüsselwörter (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 Register. Im Hauptteil sind Literaturhinweise nach der laufenden Dokument-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

## Laufener Seminarbeiträge (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 Begründungsmaßnahmen 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,- (vergriffen)
- 4/80 Naturschutz und Recht DM 12,- (vergriffen)
- 5/80 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,- (vergriffen)
- 1/81 Stadtökologie. (vergriffen)
- 2/81 Theologie und Naturschutz. DM 5,-
- 3/81 Greifvogel und Naturschutz. DM 7,- (vergriffen)
- 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,- (vergriffen)
- 9/81 Zoologischer Artenschutz. DM 10,- (vergriffen)
- 10/81 Naturschutz und Landwirtschaft. (vergriffen)
- 11/81 Die Zukunft der Salzach. DM 8,-
- 12/81 Wiedereinbürgerung gefährdeter Tierarten. (vergriffen)
- 13/81 Seminarergebnisse der Jahre 76-81. DM 10,-
- 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 – Buckelfluen.	DM 9,-
7/82	Geowissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz.	DM 13,-
8/82	Forstwirtschaft unter Beachtung forstlicher Ziele und der Naturschutzgesetzgebung. (vergriffen)	
9/82	Waldweide und Naturschutz. (vergriffen)	
1/83	Dorfökologie – Das Dorf als Lebensraum/ Dorf und Landschaft. Sammelbd.	DM 15,-
2/83	Naturschutz und Gesellschaft.	DM 8,-
3/83	Kinder begreifen Natur.	DM 10,-
4/83	Erholung und Artenschutz.	DM 16,-
5/83	Marktwirtschaft und Ökologie. (vergriffen)	
6/83	Schutz von Trockenbiotopen – Trockenrasen, Triften und Hutungen.	DM 9,-
7/83	Ausgewählte Referate zum Artenschutz.	DM 14,-
8/83	Naturschutz als Ware – Nachfrage durch Angebot und Werbung.	DM 14,-
9/83	Ausgleichbarkeit von Eingriffen in den Naturhaushalt.	DM 11,-
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.	DM 8,-
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 naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung.	DM 11,-
2/85	Wasserbau – Entscheidung zwischen Natur und Korrektur.	DM 10,-
3/85	Die Zukunft der ostbayerischen Donaualandschaft.	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,-
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	Dorfökologie: Wasser und Gewässer.	DM 16,-
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 Naturschutzpolitik.	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 Landwirte und Landschaftsgärtner.	DM 10,-
2/88	Dorfökologie: 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 landschaftspflegerischen Begleitplanes.	DM 10,-
6/90	Inhalte und Umsetzung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).	DM 14,-
1/91	Umwelt/Mitwelt/Schöpfung – Kirchen und Naturschutz.	DM 11,-
2/91	Dorfökologie: 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 Naturschutzfachleuten aus Bayern und der Tschechischen Republik. (in Vorbereitung)	
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 (in Vorbereitung)	
4/92	Beiträge zu Natur- und Heimatschutz (in Vorbereitung)	
5/92	Freilandmuseen – Kulturlandschaft – Naturschutz. (in Vorbereitung)	

## Vorschau

- Informationen 5 – Der Natur auf der Spur
- Naturschutzfachliche Grundlagenmittlung im Haarmoos
- JANSEN, Antje: Nährstoffökologische Untersuchungen an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften von voralpinen Kalkmagerrasen und Streuwiesen unter besonderer Berücksichtigung naturschutzrelevanter Vegetationsänderungen.
- CONRAD-BRAUNER, Michaela: Naturnahe Vegetation im Naturschutzgebiet »Unterer Inn« und seiner Umgebung – Eine vegetationskundliche-ökologische Studie zu den Folgen des Staustufenbaus.

## 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,-

## Informationen

Informationen 1 – Die Akademie stellt sich vor. Faltblatt, *kostenfrei*

Information 2 – Grundlagen des Naturschutzes. DM 2,-

Informationen 3 – Naturschutz im Garten – Tips und Anregungen zum Überdenken, Nachmachen und Weitergeben. DM 1,-

Information 4 – Begriffe aus Ökologie, Umweltschutz und Landnutzung. In Zusammenarbeit mit dem Dachverband wissenschaftlicher Gesellschaften der Agrar-, Forst-, Ernährungs-, Veterinär- und Umweltforschung e. V., München. DM 2,-

*Einzelexemplare gegen Zusendung eines adressierten und mit DM 2,- frankierten DIN A5 Umschlages kostenfrei. Ab 100 Stk. 10 % Nachlaß. (Nur Info 1–3). Info 4 gegen Rechnung.*

## Diaserien

- Diaserie Nr. 1 »Feuchtgebiete in Bayern.« 50 Kleinbilddias mit Textheft. DM 150,-
- Diaserie Nr. 2 »Trockengebiete in Bayern.« 50 Kleinbilddias 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 DM 3,-
- + Verpackungskostenanteil bis 15 Serien. DM 5,-

## Bezugsbedingungen

### 1. BESTELLUNGEN

Die Veröffentlichungen der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege können nur über die Akademie, Postanschrift: 8229 Laufen/Salzach, Postfach 12 61 bezogen werden. Die Bestellungen sollen eine exakte Bezeichnung des Titels enthalten. Bestellungen mit Rückgaberecht oder zur Ansicht können nicht erfüllt werden.

Bitte den Bestellungen kein Bargeld, keine Schecks und keine Briefmarken beifügen; Rechnung liegt der Lieferung jeweils bei.

Der Versand erfolgt auf Kosten und Gefahr des Bestellers. Beanstandungen wegen unrichtiger oder unvollständiger Lieferungen können nur innerhalb von 14 Tagen nach Empfang der Sendung berücksichtigt werden.

### 2. PREISE UND ZAHLUNGSBEDINGUNGEN

Bei Abnahme von 10 und mehr Exemplaren jeweils eines Titels wird aus Gründen der Verwaltungsvereinfachung ein Mengenrabatt von 10 % gewährt.

Die Kosten für Verpackung und Porto werden in Rechnung gestellt. Die Rechnungsbeträge sind spätestens zu dem in der Rechnung genannten Termin fällig.

Die Zahlung kann nur anerkannt werden, wenn sie auf das in der Rechnung genannte Konto der Staatsoberkasse München unter Nennung des mitgeteilten Buchungskennzeichens erfolgt. Es wird empfohlen, die der Lieferung beigefügten und vorbereiteten Einzahlungsbelege zu verwenden. Bei Zahlungsverzug werden Mahnkosten erhoben und es können ggf. Verzugszinsen berechnet werden. Erfüllungsort und Gerichtsstand für beide Teile ist München. Bis zur endgültigen Vertragserfüllung behält sich die ANL das Eigentumsrecht an den gelieferten Veröffentlichungen vor.

### 3. SCHUTZBESTIMMUNGEN

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

