

Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege

Laufen/Salzach

Berichte

ANL

2



Berichte der ANL 1978

Herausgeber:
Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege
8229 Laufen/Salzach

Schriftleitung:
Helga Haxel ANL
Für die Einzelbeiträge zeichnen
die jeweiligen Autoren
verantwortlich.

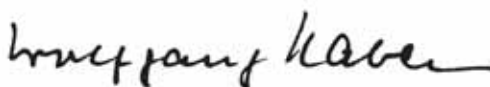
Inhalt

Geleitwort		Seite	3
Das Walberla 1973 – 1977: Untersuchungen in einem fränkischen Mesobrometum	Remmert, Hermann	Seite	4–16
Ziele, Methodik und Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern	Schaller, Jörg	Seite	17–27
Die Erfassung von Vegetationsbeständen durch Rasterkartierung im Regierungsbezirk Oberfranken	Reichel, Dietmar	Seite	28–30
Flurbereinigung und Landschaftspflege am Beispiel Bad Windsheim	Ringler, Friedrich	Seite	31–33
Neuschaffung und Pflege von Biotopen im Zuge der Flurbereinigung	Ziegler, Willy	Seite	34–38
Probleme des Naturschutzes im agrarökolo- gischen Bereich – ökologische Aspekte	Zwölfer, Helmut	Seite	39–42
Aufgaben und Stand der Forschung in Naturschutzgebieten der BRD	Erz, Wolfgang	Seite	42–45
Bodenkundliche und standortkundliche Forschung im Alpen- und Nationalpark	Zech, Wolfgang	Seite	46–48
Forstliche Forschung im Nationalpark	Huss, Jürgen	Seite	49–53
Zur Problematik der Almwirtschaft im Nationalpark	Danz, Walter	Seite	54–56
Waldbau und Naturschutz – Beziehungen zwischen Waldbaupraxis und Naturschutz	Bernhart, Albrecht	Seite	56–59
Anmerkungen zu einigen Waldbaufragen aus der Sicht des Naturschutzes	Bibelriether, Hans	Seite	60–63
Ziele und Methodik des Waldbaus im Alpenpark und Nationalpark Berchtesgaden	Zierl, Hubert	Seite	64–66
Urwaldreste als Lernbeispiele waldbaulicher Behandlung	Mlinšek, D.	Seite	67–69
Struktur und waldbauliche Behandlung von Schutzwaldbeständen im bayerischen Alpenraum	Schreyer, Gerhard	Seite	70–73
Wasserbau und Naturschutz	Scheurmann, Karl	Seite	74–80
Ufersicherung – eine Kontaktzone zwischen Naturschutz und Wasserbau	Klötzli, Frank	Seite	81–89
Ökologische Probleme in der Region Donau-Wald	Reichholf, Josef	Seite	90–94
Die Landwirtschaft in der Region Donau-Wald	Moser, Hans	Seite	95–101
Bekanntmachung		Seite	102–103
Veranstaltungsspiegel der ANL im Berichts- zeitraum und Ergebnisse der Seminare		Seite	103–109
Die Ausbildungslehrgänge für die Naturschutzwacht		Seite	110
Mitglieder des Präsidiums und ihre Stellvertreter Mitglieder des Kuratoriums Personal der ANL am 1. November 1978		Seite	111
Hinweise für Autoren		Seite	112

In ihrer kaum dreijährigen Existenz hat sich die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege durch intensive und vielseitige Lehrtätigkeit bereits einen respektierten Ruf erworben. Dazu hat wesentlich beigetragen, daß im Akademiejahr 1977/78 neben den Aus- und Fortbildungsveranstaltungen für Verwaltungsangehörige in verstärktem Maße Fachseminare über aktuelle und kontroverse Themenkreise durchgeführt wurden, die Naturschutzfachleute aller Sparten zur Zeit beschäftigen. Flurbereinigung, Wasserwirtschaft und Waldbau dienten als ebenso willkommene und wichtige Seminarthemen wie die bayerische Planungsregion 12 »Donau-Wald«. Der wissenschaftliche Anspruch der Akademie zeigte sich ganz besonders in den beiden ausdrücklich der Forschung gewidmeten Seminaren, nämlich »Forschung im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden« und »Forschung im Gebirge«.

Es gelang der Akademie, auf diesen Seminaren namhafte Wissenschaftler der Ökologie und benachbarter Disziplinen zusammenzuführen und nicht nur einen Austausch von Meinungen und Forschungsergebnissen, sondern auch eine bessere Abstimmung laufender oder künftiger Untersuchungen herbeizuführen, die im Zusammenhang mit den Projekten des internationalen Forschungsprogrammes »Mensch und Biosphäre« (MAB) – Teilprogramm MAB 6: Der Einfluß des Menschen auf Hochgebirgsökosysteme – von großer Bedeutung sind. Der Beitrag der Bundesrepublik Deutschland zu MAB 6, der vom Verfasser dieses Geleitwortes derzeit konzipiert wird, kann unmittelbar an die Ergebnisse der beiden Akademie-Seminare anknüpfen. Diese erfreuliche Weiterentwicklung der Tätigkeiten der Akademie, vom Vorsitzenden des Kuratoriums mit Befriedigung vermerkt, wurde nicht zuletzt durch eine weitere Aufstockung des Personals erreicht, die die Bayer. Staatsregierung und der Bayer. Landtag trotz der angespannten Haushaltslage ermöglicht haben. Es wäre schön, wenn in ähnlich positiver Weise auch über die räumliche Unterbringung der Akademie an ihrem Standort Laufen berichtet werden könnte. Daß hier schwerwiegende Mängel bestehen und frühere Versprechungen oder Erwartungen nicht erfüllt wurden, wird auch den Lehrgangsteilnehmern und Besuchern der Akademie nicht verborgen geblieben sein. Die Standortsgunst Laufens für die Akademie darf nicht auf den ökologisch-landschaftlichen Bereich beschränkt bleiben!

Das nun vorliegende Heft 2 der »Berichte« der Akademie ist umfang- und inhaltsreicher als Heft 1 und seinerseits ein Spiegelbild ihrer weiter gewachsenen Aktivitäten. Vielfachen Wünschen entsprechend sind bemerkenswerte Referate aus den Fachseminaren abgedruckt worden, was die redaktionelle Arbeit, die große Anerkennung verdient, erheblich belastet hat. Möge dieses Heft eine ähnlich gute Aufnahme finden wie der Erstling und der Theorie und Praxis in Naturschutz und Landschaftspflege nützen. Für Anregungen und Kritik zur wissenschaftlichen Arbeit und Ausrichtung der Akademie ist das Kuratorium stets dankbar.



Prof. Dr. Wolfgang Haber
Vorsitzender des Kuratoriums

Geleitwort

Das Walberla 1973 – 1977:

Untersuchungen in einem fränkischen Mesobrometum

Hermann Remmert

Einleitung

Zwischen den Städten Erlangen und Forchheim liegt ein Vorberg der Fränkischen Alb: das Walberla oder die Ehrenbürg mit zwei Gipfeln, die ein weiter Sattel verbindet. Die höchsten Erhebungen erreichen um 530 m, das sind rund 200 m über der vorgelagerten Regnitz-Ebene. Seit der Bronzezeit stellt dies Massiv ein Heiligtum dar: Zunächst ein Heiligtum der Kelten, dann ein germanisches Heiligtum und schließlich ein christliches Heiligtum, welches in dem heutigen Walberla-Fest am ersten Sonntag im Mai noch immer fort dauert und in der das Walberla krönenden Kapelle Ausdruck findet. Theoretisch gehörte hierher vielleicht ein Buchenwald. Ganz sicher ist dieser seit der Bronzezeit nicht vorhanden und hat einem trockenen typischen Mesobrometum Platz machen müssen. Das gilt vor allen Dingen an den Südhängen und Südwesthängen, während die Nordhänge einen Buschwald tragen. Dazwischen ragen steile Juraklippen empor, an denen bis vor einem Jahrzehnt der Wanderfalk horstete und in denen noch heute allen Kletterern zum Trotz Dohlen nisten.

Ökologische Untersuchungen, die sich über mehr als zwei Jahre hinstrecken, sind nur in geringem Maße durchgeführt worden. Wo sie vorliegen, zeigen sie starke Schwankungen im Bestand der Tiere – man denke an die berühmten Populationszyklen in Taiga und Tundra – in der spezifischen Produktivität der Pflanzen (also etwa bei der Samenproduktion) und im spezifischen Aspekt des Lebensraumes: Ein Urwald kann sehr langfristige Zyklen aufweisen. All diese langfristigen Untersuchungen enthalten jedoch eine Fülle von Spekulation und sehr wenig ist bekannt über die Einbindung von wechselwarmen Tieren in diese Zyklen, über die Populationsschwankungen wechselwarmer Tiere und die Frage nach bedingenden Faktoren. Hier eine Lücke zu schließen, ist das Ziel der vorliegenden Arbeit.

Material und Methoden

Vom Frühjahr 1972 bis zum Herbst 1976 standen mit Ausnahme einiger Wintermonate auf dem südwärts exponierten Hang des Walberla kontinuierlich etwa 20 Formalinfallen. Die Aufstellung erfolgte in Planquadraten, welche zufällig ausgewählt waren. Der Mindestabstand zwischen zwei Fallen betrug 5 m, die Öffnungsweite der Fallen 7 cm. Durch all die Untersuchungsjahre wurden genau die gleichen Fallenplätze eingehalten. Durch gelegentlichen Weidebetrieb (Schafe!) und durch Besucher gab es gelegentlich Ausfälle bei den Fallen, so daß nicht für jede Analyse gleichviele Fallen zur Verfügung standen. Zur Auswertung gelangten jeweils zwischen 7 und 16 Fallen. Besonders im Frühjahr waren die Verluste gelegentlich so hoch, daß eine quantitative Auswertung nicht mehr möglich war (nur weniger als 7 Fallen

noch ungestört). Derartige Verhältnisse traten vor allen Dingen um den 1. Mai und um das Pfingstfest auf (Ende Mai). Im Jahr 1977 wurde nur im September gefangen. Eine weitere Fallenserie wurde 1975 und 1976 am gleichen Hang ein Stück weiter östlich aufgebaut. Während im ersten Gebiet (im folgenden N genannt) der Boden nur maximal 10 cm hoch dem gewachsenen Jurafels auflag, machte die Bodendicke an der zweiten Stelle (im folgenden HPA genannt) über 30 cm im Minimum aus. In diesem Gebiet lebten Maulwürfe (*Talpa europaea*) – ein Zeichen dafür, daß hier der Boden wesentlich mächtiger war. Ab Spätsommer 1975 wurde eine dritte Fallenserie zwischen N und HPA gelegt, da hier durch übernachtende Schafe eine sehr starke Düngung erfolgt war. Die Verfolgung dieser Düngung machte eine weitere Serie (im folgenden F genannt) notwendig. Die Fallenserien F und HPA waren vor dem Zutritt des Menschen geschützter als die Serie N. Verluste traten hier kaum auf. Im Minimum wurden auch hier 7 Fallen geleert. Auch hier wurde darauf geachtet, daß die Fallen stets genau an der gleichen Stelle standen. Im allgemeinen erfolgte eine Leerung während der Sommermonate alle 14 Tage, während der Wintermonate einmal im Monat.

Um einen quantitativen Vergleich zu ermöglichen, wurden im Rahmen einer Diplomarbeit (HEUSINGER, 1975) quantitative Fänge von Heuschrecken auf dem Walberla durchgeführt. Im Jahr 1976 sowie im Juni und September 1977 wurden quantitative Fänge der verschiedenen Tiergruppen mit Hilfe eines Staubsaugers und eines 1 x 1 m-messenden, aus Plastik gefertigten, Meßquadrates durchgeführt. Parallel zu diesen zoologischen Untersuchungen wurde die oberirdische Phytomasse in Quadraten von 30 x 30 cm regelmäßig geerntet. Für jede Probe wurden 5 Quadrate verwendet. Die Proben wurden bei 95°C im Trockenschrank getrocknet und dann gewogen. Ein Herausuchen der abgestorbenen Pflanzenteile fand nicht statt. Teile der Proben wurden dann im Homogenisator fein zermahlen, in Alkohol extrahiert und das Chlorophyll photometrisch bestimmt. Die eigentlich lebende Phytomasse geht also aus einer Kombination von Chlorophyllgehalt und Gewicht der Probe hervor. Die zur Untersuchung kommenden Quadrate wurden ebenfalls zufallsgemäß ausgewählt. Der kalkhaltige schwarze Boden ist eine typische Mull-Rendzina, die dünn dem gewachsenen Kalk-Jura-Felsen aufliegt. Boden und Fels sind wasserdurchlässig, stehendes Wasser kommt nur im Anschluß an sehr plötzliche starke Regenfälle ganz kurzfristig vor, längerfristig nur bei Tauwetter auf gefrorenem Boden. Infolge der hohen Besucherzahlen des Berges war eine Messung der Klimaverhältnisse parallel zu den Untersuchungen nicht möglich. Daher mußte auf Klima-

daten der Stadt Erlangen, die etwa 20 km entfernt liegt, zurückgegriffen werden. Diese können zwar nicht die speziellen klimatischen Bedingungen des Walberla erläutern, sie können jedoch ohne weiteres für den Vergleich der verschiedenen Jahre herangezogen werden.

Ergebnisse

1. Die Pflanzenwelt im Laufe der Jahre

Die oberirdische Primärproduktion war 1972 sehr hoch, sank in den folgenden Jahren ab und erreichte erst wieder zum Teil 1976 und vor allen Dingen 1977 hohe Werte. 1973 und 1974 ist noch die bekannte sommerliche Depression – bedingt durch Samenabwurf und Einziehen früher Arten – deutlich erkennbar. In den folgenden Jahren verschwindet auch diese Depression, bedingt durch sehr spätes Austreiben der Pflanzen überhaupt. Praktisch fehlt der gesamte Frühaspekt, quantitativ bedeutsam beginnt das Austreiben erst Ende Juni. Erst 1976 ist ein gewisses Austreiben schon im Frühjahr festzustellen, welches immerhin zur vollständigen Bedeckung der in den vorhergegangenen Jahren kahlgewordenen Stellen führt. Mitte Juli vertrocknet jedoch der ganze Hang ganz plötzlich. Die Wasserversorgung scheint unter das notwendige Minimum gesunken zu sein. Die Pflanzenmasse vertrocknet auf dem Halm. Der Wassergehalt der Pflanzen, der normalerweise über 60 % liegt, sank schlagartig unter 50 %. Eine gewisse Erholung trat im August ein. Das folgende Jahr (1977) zeigt dann ähnlich hohe Produktionswerte wie 1972 (Abb. 1–2). Ebenso wie die oberirdische Biomasse einem Jahresgang unterliegt, so unterliegt auch der Chlorophyll-Gehalt pro Gramm Trockengewicht einem Jahresgang. Dabei fällt auf, daß der Chlorophyll-Gehalt pro Gramm Trockengewicht in den Jahren nach 1972 relativ niedrig liegt. Der Anteil toter Pflanzen an der oberirdischen Biomasse ist also höher als 1972. Der Deckungsgrad, der 1972 100 % betrug, geht in den folgenden Jahren zurück und erreicht erst 1976 und 1977 wieder 100 %. Damit einher geht ein sehr stark verschiedenes Artenspektrum. Kahle Stellen wurden 1974 und 1975 durch *Arenaria serpyllifolia* besiedelt, die vorher und nachher praktisch keine Rolle spielte. Dementsprechend veränderte sich auf den ersten Anblick das Aussehen des Gebietes in starkem Maße. Von 1972 bis 1975 sank die allgemeine Höhe der Vegetation während der Sommermonate gleichmäßig ab, erst 1977 ist wieder das alte Bild erreicht. Pflanzen mit großen Schauapparaten – vor allen Dingen Margeriten (*Chrysanthemum leucanthemum*) – waren in den Jahren 1973, 1974 und 1975 nur in geringer Zahl und geringer Größe vorhanden, während sie 1972 und 1977 sehr dichte Wiesen bildeten. Die gleichen Verhältnisse gelten auch für Salbei (*Salvia*

pratensis). Damit war die Blütendichte – entscheidend für nektarsuchende Insekten – 1972 und 1977 besonders hoch, sie lag relativ hoch 1976, wurde hier jedoch im Juli durch große Hitze und Trockenheit radikal unterbrochen.

2. Die Tiere des Untersuchungsgebietes

Die Tiere zeigen den Pflanzen durchaus vergleichbare Schwankungen. Zunächst ist der Jahreslauf des Auftretens sehr deutlich (Abb. 3–11). Zwischen den einzelnen Jahren ergeben sich sehr starke Unterschiede, die vor allen Dingen bei der Feldgrille, bei Feldheuschrecken, bei Zikaden, bei Ameisen und bei einigen Einzelarten sehr deutlich sind. Allgemein erreichte die tierische Biomasse pro Tag und Falle Höchstwerte 1972 und 1976, in den Jahren dazwischen lagen die Werte geringfügig niedriger. Die mittlere Körpergröße der Tiere war 1972 und 1976 besonders hoch – ähnliche Werte wurden in den dazwischenliegenden Jahren nicht wieder erreicht. Läßt man Wirbeltiere, Urinsekten und Milben außer Betracht, so liegt die mittlere Körpergröße der gefangenen Tiere im Winter besonders hoch. Nimmt man jedoch die Urinsekten und Milben mit hinein, so ergibt sich aufgrund der sehr starken und auf den Winter konzentrierten Collem-bolen-Vorkommen das umgekehrte Bild.

Nur einige wenige Gruppen lassen sich genauer analysieren. Das sei im folgenden versucht.

1. Zikaden (Homoptera)

Im Jahre 1972 sind 13 Arten vorhanden, in den folgenden Jahren geht die Artenzahl stark zurück. Das gilt für alle Untersuchungsflächen – auch die mit höherer Primärproduktion. Ebenso plötzlich springt das Bild 1976 recht genau auf die Ausgangsartenzahl zurück. Mit dieser Änderung geht eine Häufigkeitsverschiebung einher. *Turrutus socialis* macht in den Jahren mit wenig Arten zwischen 75 und 95 % der gefangenen Individuen aus (wobei die meisten Individuen Männchen sind), während sie in den Jahren mit hoher Artenzahl zurücktritt. Das gilt besonders für 1976. Dieses Bild gilt nicht nur relativ. In den Jahren mit wenigen Arten werden Zikaden viel häufiger als in den Jahren mit vielen Arten in den Fallen gefangen. Von 1973 bis 1975 fangen sich in jeder Falle täglich etwa 2–4 Zikaden (einmal schnell der Wert auf 19 Zikaden heraus). Das ist auch im Frühsommer 1976 (Anfang Juni) noch der Fall. Später im Jahr sinkt der Fang auf weniger als ein Tier pro Falle und Tag. Auszählungen ergaben, daß von 1973 bis 1975 bis zu 60 Zikaden pro Quadratmeter anzutreffen sind, 1976 sind dagegen nur 10 bis höchstens 20. Im wesentlichen ist also nur eine Art – *Turrutus socialis* – für die sehr starken Schwankungen verantwortlich. Eine große Anzahl weiterer, nicht häufiger Arten wird 1973 – 1975 so selten, daß sie in Fallen nicht mehr auftaucht.

2. Feldheuschrecken (*Acridia*)

Das Spektrum der in den Fallen gefangenen Feldheuschrecken änderte sich im Laufe der Untersuchungszeit kaum (Abb. 7), dagegen sank die Individuenzahl in den Jahren 1973 bis 1975 stark ab (von 1,2 auf 0,2 Tiere pro Fallentag). 1976 fingen sich 0,4 Tiere pro Tag und Falle, was wahrscheinlich auf geringere Sterblichkeit in dem trockenen und warmen Sommer zurückzuführen ist. Die Gunst des warmen Sommers 1976 geht auch aus der mittleren Wachstumslinie der Larven hervor (Abb. 8), die sehr viel steiler ansteigt als in den vorhergehenden Jahren und damit sehr viel früher zu Imagines führt. Diese Fangergebnisse von 0,2 bis 0,4 Tieren pro Fallentag entsprechen etwa einer Dichte von drei bis fünf Tieren pro Quadratmeter. Im Juni 1977 wurde nun eine bis dahin nie beobachtete Dichte festgestellt: Durchschnittlich fanden sich 15 Heuschreckenlarven pro Quadratmeter. Das deutet ebenfalls auf sehr günstige Bedingungen im Sommer 1976 hin: Da Heuschrecken als Ei überwintern, machen sich günstige Bedingungen bei der Eiablage durchweg erst im folgenden Jahr bemerkbar. Im Laufe des Jahres 1977, welches außerordentlich sonnenscheinarm, feucht und kühl war, sank dann die Heuschreckenzahl wieder auf 6 Tiere pro Quadratmeter.

3. Feldgrillen (*Gryllus campestris*)

Die Feldgrillen zeigen das gleiche Bild wie die Feldheuschrecken – nur in sehr viel ausgeprägterem Maße. Ihr Bestand geht von 1972 bis 1975 stark zurück. War 1972 das ganze Walberla-Plateau und sämtliche etwas nach Süden exponierten Hänge dicht mit Grillen besetzt (nachträgliche Schätzung mehr als ein Tier pro Quadratmeter), so zog sich die Grillenpopulation bis 1975 auf einige wenige kleine Restareale zurück, auf denen noch maximal 600 Tiere lebten. Das war etwa die Ausgangsbasis im Frühjahr 1976. In diesem Sommer erfolgte eine sehr starke Vermehrung, die sich in Larvenfängen von 0,6 Tieren pro Tag und Falle (das ist der gleiche Wert wie 1972) niederschlugen. Pro Quadratmeter wurden 3 bis 5 Larven erbeutet. Das Wachstum erfolgte viel rascher als in den vorhergehenden Jahren, die Tiere erreichten schon frühzeitig und vollständig das für die Überwinterung notwendige Gewicht. Einige wenige Individuen schlossen sogar die Entwicklung ab, es kam zu geringem, herbstillen Grillengesang. (Diese Individuen dürften den Winter nicht überstanden haben.) Das Wachstum erfolgte sehr gleichmäßig, die Größenunterschiede waren minimal und damit war der Kannibalismus, der bei starken Größenunterschieden vorkommt, wie sie für schlechte Wachstumsbedingungen typisch sind, kaum merklich.

Derartige Wachstumskurven aus dem Freiland sollten nicht mit im Labor ermittelten direkt verglichen werden, um dann festzustellen, daß im Freiland unter gleichen Temperaturbedingungen ein gleiches, langsames oder – was meist der Fall ist – rascheres Wachstum erfolgt. Diese Unvergleichbarkeit liegt, selbst wenn man den Temperaturvergleich im einzelnen ganz exakt durchführt, in der Tatsache, daß viele Arten – Heuschrecken, Grillen und Spinnen – sich mit Hilfe der Sonnenstrahlung aufheizen und damit Körpertemperaturen erreichen, die wesentlich über den gemessenen Temperaturen liegen. Da eine solche Aufheizung von der Oberflächenstruktur und von dem Verhalten des Tieres abhängt, kann hier auch nicht generalisiert werden. Zum zweiten wird die Wachstumskurve im Freiland durch die Nahrung moduliert: Der Entwicklungsnullpunkt kann verschoben werden durch die Nahrungsqualität; die Wachstumsgeschwindigkeit kann durch Nahrungsmenge (die im Freiland oft ungenügend ist) und durch Nahrungsqualität entscheidend beeinflußt werden. Zu viele unübersehbare Parameter lassen also einen solchen Vergleich unsinnig erscheinen (Abb. 3, 4, 9, 10).

Im Frühjahr 1977 war wiederum wie 1972 das Gesamtgebiet des Walberla – sofern überhaupt günstige Lebensräume vorhanden waren – dicht besiedelt (1 bis 3 Tiere pro Quadratmeter). Der Bestand aufgrund der singenden Männchen in einer Reihe von Planquadraten abgeschätzt, betrug etwa 30.000 Tiere. Das feuchte und kühle Jahr 1977 brachte jedoch nur ungünstige Fortpflanzungsbedingungen; im Herbst 1977 lag der Bestand niedriger als im Frühjahr – obwohl ja inzwischen eine Vermehrung stattgefunden hat.

4. Ameisen (Formica)

Ameisen werden in allen Jahren durchweg in geringer Zahl gefangen. Nur die Jahre 1975 und 1976 fallen aus dem Rahmen. Im Jahre 1975 breitet ein Staat der Roten Waldameise sein Territorium aus und überschwemmt das Fanggebiet, was zu sehr hohen Fangzahlen dieser Art in den Fallen führt. Im folgenden Jahr werden noch mehr Ameisen gefangen: Diesmal handelt es sich um eine andere Formica-Art, die bisher nur sporadisch gefangen wurde und nun in großer Anzahl in den Fallen auftritt (Abb. 4).

5. Ohrwurm (Forficula) Abb. 4

Relativ konstant über die Jahre – jedenfalls mit den bisher besprochenen verglichen – sind Ohrwürmer in den Fallen vorhanden. Ihre Zahl schwankt zwischen 0,1 und 0,5 Tieren pro Tag und Falle. Im Mittel sind zwischen 0,2 und 0,3 Tiere vorhanden (1972 bis 1974). Auch das Wachstum dieser mehr nächtlich lebenden Form zeigt nicht die starken Unterschiede, die das Jahr 1976 bei Feldgrillen und Feldheuschrecken so aus den übrigen Jahren herausheben.

6. Spinnen und Milben

(Arachnida) Abb. 11

Einen regelmäßigen, wenn auch stark schwankenden Anteil am Gesamtfang machen die Spinnen aus. Einem regelmäßigen Maximum im Frühjahr folgt ein Abfall, der während der Sommermonate auf knapp unter 10 % geht. Das Maximum im Frühjahr ist auf starke Vermehrung der Tiere zurückzuführen; fast alle Individuen sind sehr kleine Jungspinnen. Dann kann der Anteil der Spinnen am Gesamtfang weit über 60 % ansteigen. In den Monaten Juni, Juli und August 1976 bricht der Bestand zusammen auf 0,4, 0,6 und 0,8 % des Gesamtfanges. Da die absolute Menge der während dieser Monate gefangenen Tiere auch relativ niedrig liegt, muß auf eine Reduktion der absoluten Zahl der Spinnen geschlossen werden (Abb. 11). Einen ähnlichen Zusammenbruch erlebten die phoretischen Milben im Sommer 1976. Während 1975 fast 100 % der Heuschrecken phoretische Milben trugen, habe ich unter den Heuschrecken von 1976 kein einziges befallenes Individuum gefunden.

7. Parasitische Hymenopteren und Bienen (Abb. 11)

Recht konstant machen die parasitischen Hymenopteren während der Sommermonate knapp 3 % des Gesamtfanges aus. 1976 bricht der Bestand zusammen; in den Monaten Juni, Juli und August sind nur 0,04, 0,09 bzw. 0,06 % des Gesamtfanges parasitische Hymenopteren. Ähnlich wie bei den Spinnen wird man auch hier auf eine Reduktion der absoluten Zahl der parasitischen Schlupfwespen im weitesten Sinne schließen müssen (Abb. 11). Entgegengesetzt verhalten sich die blütenbesuchenden Bienen: Ihr Anteil, der während der gleichen Monate 1972 zwischen 5 und 9 % gelegen hatte, sank in den folgenden Jahren auf 5 bis 7 % (1973), 2 bis 4 % (1974), 2 bis 4 % (1975) und schoß in dem warmen blütenreichen Jahr 1976 auf 10 bis 12,5 % des Fanges herauf.

Übersicht:

Diese starken Schwankungen finden ihren Niederschlag nicht in der pro Tag gefangenen tierischen Biomasse: Diese sinkt zwar auch von 1973 bis 1975 ab, aber nicht entfernt so stark wie etwa nach den Ergebnissen an Grillen und Heuschrecken zu vermuten wäre. Andere Tiere müssen als Kompensatoren auftreten. Es handelt sich dabei vor allem um Ameisen, dann aber auch um kleine Fliegen und Mücken. Manche Arten werden zahlreicher, während die Gesamtartenzahl sinkt – das Resultat ist nicht eine Individuenkonstanz, sondern eine Individuenzunahme – wie das etwa bei den Zikaden deutlich ist. Die großen Schwankungen sind daher – anders als etwa bei Kleinsäufern in der

Taiga und Tundra – nicht etwa synchrone Schwankungen verschiedener Arten. Endogene Ursachen, wie bei den Kleinsäufern, sind daher kaum zu vermuten. Auch fehlt eine Synchronie mit den Kleinsäugerzyklen der Umgebung des Walberla: Dort waren die Jahre 1973/74 und 1977 »Mäusejahre«; zumindest eine unmittelbare Beziehung gibt es ebensowenig wie zwischen der Höhe der oberirdischen Primärproduktion und der Individuenzahl der Insekten und Spinnen oder ihrer Biomasse.

Diskussion

Gegen die Verwendung von Formalinfallen für ökologische Aussagen ist immer wieder Front gemacht worden. Derartige Fallen fangen bekanntlich selektiv – manche Arten werden trotz großer Häufigkeit nie erbeutet (z. B. NIGGMANN, 1968). Laufkäfer dagegen scheinen im allgemeinen in besonders hoher Individuenzahl gefangen zu werden. Das Fangergebnis gibt keinen Hinweis auf die Individuenzahl pro Flächeneinheit; es gibt keinen Hinweis auf die realen Individuenzahlen verschiedener Arten. Über diese Probleme muß man sich klar sein, ehe man eine Auswertung beginnt. Die gemachten und im folgenden noch zu machenden Aussagen können daher zunächst lediglich Vergleiche der Individuenzahlen gleicher Arten in verschiedenen Jahren sein. Die Methodik entspricht etwa der Fallenmethodik in der Säugetierforschung, die ebenfalls keinen Hinweis auf die reale Dichte der Kleinsäuger pro Flächeneinheit gibt, die aber beim Vergleich der gleichen Art in verschiedenen Räumen oder beim Vergleich der gleichen Art in verschiedenen Jahren unterschiedliche Häufigkeiten feststellen kann. Aus den Fangzahlen zweier Arten kann zwar nicht auf die realen Zahlenverhältnisse dieser beiden Arten geschlossen werden – die seltener gefangene Art kann real die häufigere sein – aber Unterschiede dieser Zahlenverhältnisse zur gleichen Zeit in verschiedenen Jahren müssen als reale entsprechende Differenzen angesehen werden.

Im terrestrischen Bereich existiert bisher keine generelle Methode, mit der absolute Zahlenangaben mit hoher Sicherheit ermittelt werden können. Die im terrestrischen Bereich angegebenen Diversitätswerte beruhen daher stets auf Fängen mit einer bestimmten Fangmethode und stellen daher streng genommen lediglich Fangdiversitätswerte und nicht Ökosystemdiversitätswerte dar. Wie stark die Ergebnisse verschiedener Methoden voneinander abweichen können, mag die Tab. 1 demonstrieren, in der Anzahl der auf einem Quadratmeter tagsüber mit dem Staubsauger zu fangenden Tiere einer Falle gegenübergestellt wird, die im gleichen Monat im gleichen Gebiet aufgestellt war. Formalinfallen und Fotoelektronen im gleichen Gebiet mit der gleichen

Fangzeit auf Spitzbergen lieferten einen Diversitätswert von 2,6 bzw. 1,3. Alle die folgenden Aussagen sind unter dieser Einschränkung zu sehen.

Können wir das heterogene Bild der Bestandesschwankungen mit der Klimakurve (Abb. 12) in Beziehung bringen? Die Grillen als wärmeliebende Formen gehen in den kühlen Jahren stark zurück und werden durch das warme Jahr 1976 sehr stark gefördert. In den kontinentalen Jahren vor Untersuchungsbeginn (siehe Klimakurve) werden die Grillen offensichtlich auf einem ähnlich hohen Populationsstand gebracht wie in dem warmen Jahr 1976. Dem scheint allerdings die scheinbar geringere Temperaturdifferenz zwischen den verschiedenen Jahren entgegen zu stehen. Man muß sich jedoch bei dieser Temperaturdifferenz über verschiedene Punkte im klaren sein.

1. Tagsüber können wesentlich höhere Temperaturen erreicht sein als nach diesen Mittelwerten anzunehmen ist. Bei diesen tagaktiven Formen spielt die Tages-temperatur die wesentliche Rolle.

2. Zum zweiten entwickeln sich wechselwarme Tiere bei Wechseltemperaturen um einen relativ niedrigen Mittelwert rascher als bei der daraus errechenbaren Mitteltemperatur; das ist zunächst nichts weiter als eine Folge der Tatsache, daß die Entwicklung nicht linear, sondern exponentiell mit der Temperatur verbunden ist.

3. Ist noch einmal auf diese exponentielle Temperaturbeziehung hinzuweisen. Eine geringfügige Erhöhung der Temperatur im Optimalbereich erhöht die Entwicklungsgeschwindigkeit sehr stark. Das wird gerade beim Wachstum der Grillen außerordentlich deutlich.

4. Eine Reihe von Arten erhöht ihre Körpertemperatur sehr stark, indem der Körper während der Sonnenscheindauer so weit wie möglich der Sonne ausgesetzt wird. Die Sonnenscheindauer ist also wichtiger als die Temperatur. Das gilt ganz besonders für Feldheuschrecken und Grillen – die beiden Artengruppen – die vermutlich durch den warmen Sommer 1976 am stärksten gefördert wurden. Dabei wird die Körpertemperatur ohne weiteres auf Werte um 34°C erhöht. Wenn man dies bedenkt, erscheint der große Populationsprung der Grillen nicht mehr als besonders überraschend.

Vielmehr ist festzuhalten: in einem »normalen« Jahr würde die Zahl der Feldheuschrecken und Feldgrillen bei uns abnehmen. Nur die gelegentlich eingeschobenen zu trockenen und zu warmen Jahre bringen infolge der exponentiellen Temperatur-Entwicklungs-Beziehung beide Gruppen wieder auf so hohe Dichten, daß sie die nächsten Jahre überstehen können. Um das zu gewährleisten, müssen jedoch die Areale groß genug sein. Selbst das relativ ausgedehnte Walberla mit seiner Fülle von sehr guten Grillenplätzen beherbergte nur noch eine sehr kleine

Grillenpopulation im Frühjahr 1976. Viele kleinere Plätze dürften nach diesen ozeanischen Jahren nicht mehr genügend Individuen für einen Populationsaufbau gehabt haben (in Nordhessen sind in diesen Jahren fast alle Grillenpopulationen erloschen). Da von derartigen großen Insekten eine Fülle von Vögeln abhängen, vor allen Dingen solche, die als gefährdet gelten, muß bei Naturschutzbestrebungen die Größe des Gebietes berücksichtigt werden; zumindest müssen Verbindungswege, die für Grillen und Heuschrecken gangbar sind, zwischen Teilgebieten erhalten bleiben.

Ein so warmer Sommer wirkt jedoch nicht auf alle Tiere in der gleichen Weise. Das zeigt sich bereits beim Vergleich von Grillen und Heuschrecken, die beide als heliophil durch die starke Sonneneinstrahlung begünstigt wurden. Grillen überwintern im zweitletzten Larvenstadium, machen im Frühjahr sehr rasch die Entwicklung zum adulten Tier durch, welches balzt, die Eier legt und nun erfolgt die Entwicklung der nächsten Generation. Die Wirkung eines warmen Sommers kann daher unmittelbar noch im gleichen Sommer konstatiert werden. Feldheuschrecken dagegen überwintern als Ei, die Larven erscheinen kaum vor Juni, Imagines sind im allgemeinen ab Mitte Juli anzutreffen – Larven sind jedoch bis Mitte August zu finden. Die Imagines balzen dann und legen ihre Eier ab. Ein günstiger Sommer wirkt sich daher erst im folgenden Jahr aus, welches schon wieder extrem ungünstig sein kann. Das war gerade 1976 und 1977 deutlich. Die Grillen schafften »den großen Sprung«. Im Frühjahr 1977 waren pro Quadratmeter etwa 3 Grillen vorhanden. Im Herbst 1977 lag die Zahl schon deutlich niedriger. Obwohl bei den Larven keine genauen Zahlenschätzungen gelangen, dürften kaum mehr als 1 bis 2 Larven pro Quadratmeter vorhanden gewesen sein. Die Feldgrillen besiedeln also auf dem Walberla keineswegs einen Lebensraum, der ihnen immer optimale Bedingungen bietet. Temperaturmäßig dürfte das Mittelmeergebiet für *G. campestris* weit günstiger sein. Dort aber wird *G. campestris* durch die schnellwüchsige *G. bimaculatus* ersetzt (und vermutlich durch Konkurrenz verdrängt): *G. campestris* wird damit in Gebiete abgedrängt, in denen sie infolge etwas geringerer Temperaturansprüche und infolge gelegentlich auftretender warmer Sommer sowie infolge ihrer Fähigkeit zur winterlichen Diapause existieren kann, wo aber *G. bimaculatus* unterlegen ist. In ungünstigen Jahren sind die Größenunterschiede zwischen den heranwachsenden Larven sehr stark (Abb. 10), damit ist ein starker Kannibalismus verbunden. Dies erscheint paradox: Gerade zu einer Zeit, wo sowieso der Bestand gefährdet ist, reduziert sich die Art noch selbst! Aber möglicherweise würden ohne solchen Kannibalismus die Tiere überhaupt nicht existieren: MERKEL (1977)

konnte zeigen, daß der Entwicklungsnullpunkt bei *Gryllus bimaculatus* durch günstige Eiweißnahrung nach unten verschoben werden kann. Die Grashüpfer dagegen hatten 1976 lediglich sehr viele Eier gelegt und im Juni 1977 war daher eine bisher noch nie beobachtete Grashüpferdichte von bis zu 15 Stück pro Quadratmeter zu konstatieren (gegenüber 3 bis 4 Stück in den vorangegangenen Jahren). Im Laufe des Jahres sank diese Zahl jedoch relativ rasch ab; Anfang September waren nur noch knapp 7 Feldheuschrecken pro Quadratmeter anzutreffen. Infolge ihres unterschiedlichen Generationszyklus erscheint eine Massenvermehrung von Heuschrecken daher erst in dem auf das günstige Jahr folgende Jahr. Die Nahrungsbasis für große Insekten fressende Vögel variiert daher nicht so stark wie zunächst anzunehmen wäre. Andere Gruppen können die starke Sonneneinstrahlung nicht entfernt so nutzen wie die Feldheuschrecken und die Grillen. Hier ist beispielsweise der Ohrwurm (*Forficula auricularia*) zu nennen. Im Vergleich mit den anderen Arten schwankt seine Dichte in sehr geringem Maße und ebenso schwankt seine Entwicklungsgeschwindigkeit wesentlich weniger als die der Grillen und Heuschrecken. Als nächtlich lebendes Bodentier würde diese Art vermutlich auch ohne weiteres bei »Normaljahren« bei uns überdauern, die Häufigkeit von Ohrwürmern auf den klimatisch sehr einheitlichen ostfriesischen und nordfriesischen Inseln spricht in dieser Richtung.

Nicht alle der beobachteten Phänomene sind so klar begründbar auf die klimatischen Unterschiede zwischen den Jahren zurückzuführen. Bei Zikaden hilft uns lediglich der Erfahrungswert, daß unter biochemisch günstigeren Temperaturen (27 bis 34°C) die Artenzahl steigt; eine echte Erklärung ist das nicht. Man kann lediglich sagen, daß die Thienemann'schen biozönotischen Grundgesetze erfüllt sind, nach denen unter günstigeren Bedingungen die Artenzahl steigt, während sie unter ungünstigeren fällt. Die Ausbreitung der beiden Ameisen-Arten jedoch in den Jahren 1975 und 1976, die Häufigkeit der Motte *Fumea casta* oder des Laufkäfers *Agonum dorsale* müssen derzeit völlig unerklärt bleiben. Eine gewisse Erklärungsmöglichkeit bietet sich durch das Klima lediglich hinsichtlich der mittleren Tiergröße an. Ein kleines Tier kann auch in einem kalten Jahr seine Entwicklung vollenden, ein großes nicht. Bei konstanter Mortalität pro Zeiteinheit ist damit ein großes Tier in einem kalten Jahr stärker benachteiligt als ein kleines. In einem kalten ist zusätzlich die Luftfeuchtigkeit durchweg höher als in einem warmen Jahr und damit ist die Austrocknungsgefährdung kaum gegeben. Die sehr geringe Rolle, die Collemboles, Mücken und kleine Schlupfwespen im Jahre 1976 spielen, der Zusammenbruch der Spinnenvermehrung und der geringe Besatz der Heuschrecken mit

phoretischen Milben im Vergleich zu 1975, wo praktisch 100 % von Milben befallen waren, läßt sich wohl so erklären. Der absolut übermächtige Faktor dürfte daher wohl in überdurchschnittlich warmen Sommern zu suchen sein und in der mit diesen warmen Sommern verbundenen starken Sonneneinstrahlung. Eine wesentliche Rolle dürften jedoch auch warme Winter spielen, in denen die Organismen sehr viel Energie verlieren ohne neue Energie aufnehmen zu können. Das gilt für Pflanzen und wechselwarme Tiere in gleicher Weise. Sehr wahrscheinlich ist dieser Faktor für das sehr späte Austreiben im Frühjahr verantwortlich zu machen: Die Pflanzen hatten bei den hohen Wintertemperaturen die gespeicherte Energie weitgehend veratmet und konnten daher im nächsten Jahr überhaupt nicht oder erst nach neuer Photosynthese mit kleinen neuen oder verbliebenen Restblättern wirklich voll austreiben. Das hatte eine Senkung der Primärproduktion zur Folge und vermutlich ist dieser Faktor damit auch für die Kahlstellen und die Änderung der soziologischen Zusammensetzung der Pflanzendecke verantwortlich. Die negative Wirkung der warmen Winter dokumentiert sich in einer Reihe von allgemeinen biologischen Beobachtungen. So wurde um die Jahreswende 1973/74 und 1975/76 je eine Ringelnatter (*Natrix natrix*) beobachtet; in den gleichen Wintern wurden bis Dezember hinein einzelne Grillen in den Fallen gefangen. Im Frühjahr 1975 kamen in Erlenerbrüchen die Erlenerblattkäfer bereits Anfang März aus dem Winterlager ohne Nahrung zu finden. Sie blieben für etwa 14 Tage im Geäst, um sich dann wieder in den Boden zurückzuziehen. Beim Neuaufreten im Mai stellte sich heraus, daß die Verluste sehr stark gewesen waren. Auch bei Ringelnattern und Grillen, die im Winter aktiv sind, wird man nicht annehmen können, daß diese Tiere den Winter überdauern: sie dürften zu viel Energie verbraucht haben. Bei Imkern war sehr starke Klage zu vernehmen über ein Ausfliegen der Bienenvölker durch den ganzen Winter hindurch und damit verbundene sehr starke Ausfälle der Völker. Das in Kombination mit außerordentlich geringen Honigerträgen während der Jahre 1973, 1974 und 1975 machte die Imkerei weiträumig selbst als Freizeitbeschäftigung unattraktiv. Das Jahr 1976 brachte dagegen eine sehr reiche Honigernte – wozu ab Sommer ganz besonders große Mengen von Blattlaushonig kamen. Die große Trockenheit hatte Pflanzensauger sehr stark begünstigt, eine sehr starke Blattlausplage setzte ein, die in sehr weiten Teilen Deutschlands zu sehr hohen Ernten an Blattlaushonig führte. Gleichzeitig ergab sich eine sehr starke Vermehrung von Blattlausfeinden, wie Florfliegen (*Chrysopa*) und Schwebfliegen (vor allem *Syrphus*). Folgen dieser sehr

starken Blattlausvertilger-Vermehrung waren auch noch im Frühjahr 1977 deutlich spürbar.

Vermutlich kann davon ausgegangen werden, daß die geschilderten klimatischen Faktoren die Hauptsteuerfunktion übernehmen. Serien von ozeanischen Jahren, wie sie in letzter Zeit beobachtet wurden, senken daher die Anzahl großer Insekten und beeinträchtigen das Vorkommen seltener Pflanzen. Über die Nahrungsbasis beeinträchtigen sie das Vorkommen besonders gefährdeter Vögel.

Natürlich entsteht dabei die Frage, ob diese Schwankungen des Tierbestandes direkt vom Klima abhängen oder, ob sie mittelbar über die Änderungen des Pflanzenbestandes erfolgen. Zum Teil wurde diese Frage bereits beantwortet. Im einzelnen wurde, um dieses Problem zu klären, seit 1975 an einer anderen Stelle des Walberlasattels, wo der Boden sehr viel mächtiger der Gesteinsdecke aufliegt, ebenfalls mit der Entnahme von Proben begonnen. Die Primärproduktion unterlag hier wesentlich geringeren Schwankungen; sie sank nie so weit ab wie wir es bisher besprochen haben. Die Tierfänge unterschieden sich jedoch 1975, 1976 und 1977 nicht deutlich von denen des Normalgebietes, nicht einmal irgendwelche Tendenzen lassen sich ablesen. So kann auf eine genaue Besprechung verzichtet werden. Offenbar ist die Wirkung der Temperatur im allgemeinen ganz direkt und weniger über die Pflanzen. Anders lagen die Verhältnisse in einem Zwischengebiet, wo durch zwei Nächte im Juli 1975 auf einem Areal von etwa 40x40 m rund 300 Schafe nächtigten. Pro Quadratmeter lagen hier anschließend knapp 200 g Kot (Trockengewicht), deren Zersetzung sich bis in den Sommer 1977 hinzog. Die Menge des abgegebenen Urins läßt sich nicht schätzen. Die Vegetation schien zunächst erdrückt und zerstört unter dieser Kotmenge. Aufgrund der Düngung erfolgte jedoch ein sehr heftiges Wachstum, so daß die Fläche als grünes Quadrat weithin leuchtete. Während Mitte September auf dem Normalgebiet 190 g oberirdische Pflanzenmasse geerntet werden konnten (Trockengewicht), waren es im Gebiet des Schafpferches nunmehr 285 g. Diese Substanzerhöhung war beim Frischgewicht noch deutlicher zu spüren: Im Normalgebiet und im HPA-Gebiet hatten die Pflanzen einen Wassergehalt zwischen 61 und 64 %, in dem gedüngten Gebiet lag der Wassergehalt nunmehr bei 77 %. Im Frühjahr 1976 stieg der Wassergehalt im gedüngten Gebiet gar auf 80 % an (Abb. 13).

In dem gedüngten Gebiet lag die Zahl der gefangenen Tiere nun durchweg höher als in der Umgebung (8 bis 12 Tiere pro Tag und Falle). Diese Erhöhung basierte fast ausschließlich auf dem starken Auftreten von Dungkäfern und Fliegen. Damit ergab

sich auch eine teilweise drastische Vergrößerung der Durchschnittsgröße der Tiere (bis auf 0,1 ccm Wasserverdrängung). Pflanzenfressende Tiere wie Heuschrecken und Zikaden waren zunächst aus dem Gebiet völlig verschwunden und besiedelten erst langsam wieder. Sie waren hier 1975 und 1976 keineswegs häufiger als in der Umgebung.

Dagegen scheint sich die Düngung auf die Grillen sehr positiv ausgewirkt zu haben. Eines der letzten Refugien der Grillen entwickelte sich in diesem Bestand: Die Grillen lieben ja eine relativ dichte Pflanzendecke und meiden Pflanzenbestände mit offenen Stellen. So zogen sich die meisten Grillenlarven aus der Umgebung im Herbst 1975 in das gedüngte Gebiet hinein und von hieraus erfolgte überwiegend die Wiederbesiedlung mit Grillen im Sommer 1976.

Die Temperaturen, die Niederschläge und die Sonnenscheindauer unterscheiden sich in den einzelnen Jahren viel stärker als die gleichen Meßwerte in verschiedenen Lebensräumen des gleichen geographischen Raumes zur gleichen Zeit. Damit wird Kritik an einer weitverbreiteten Praxis ökologischer Forschung notwendig: Die meisten ökologischen Arbeiten umfassen nur einen Zeitraum von 1 bis 3 Jahren. Auf unser Beispiel angewendet würden solche Arbeiten aussagen, daß etwa die Feldgrillen bei uns typisch sind für Gebiete mit Temperaturen, Niederschlägen oder Sonnenscheindauer der Jahre 1977, 1973, 1974 oder 1975. Daß die Tiere hier nur leben können, weil es auch die Jahre 1971, 1972 und 1976 gab und gibt, werden solche Arbeiten kaum analysieren können. Klimatische genaue Daten zu kurzfristigen tierökologischen Arbeiten bringen also fast nichts; erst in der Langfristigkeit liegt der Wert des Vergleichens von Tiervorkommen und klimatischen Daten – die dann jedoch gar nicht so genau zu sein brauchen. Die Zoologie hat es hier offenbar schwieriger als die Botanik, die wirklich genaue Messungen über die Photosynthese einer Pflanze direkt mit Wetterfaktoren in Beziehung bringen und damit sagen kann, bei welchen Wetterlagen mit positiver und bei welcher mit negativer Bilanz assimiliert wird. Aber hier hat es die Botanik nur scheinbar leichter: Würde sie auch Winterbedingungen mit ins Kalkül ziehen, würde sie auch Umlenkungen von Stoffflüssen – ob noch mehr photosynthetisch aktive Fläche angelegt wird oder ob Blüten und Samen produziert werden – beachten, würden die Bedingungen ähnlich schwierig wie in der Zoologie. So brachte der trockene Sommer 1976 wenig Pflanzenmasse, aber sehr viele Blüten; der Sommer 1977 eine sehr hohe Produktion aber fast keine Blüten. Auf diese Problematik ist – offenbar wegen der bestehenden Schwierigkeit – die botanisch ökologische Forschung bisher kaum eingegangen.

Neben diesem Hauptfaktor gibt es eine Fülle weiterer Faktoren, die nur im Einzelfall analysiert werden können. Nur listenmäßig kann hier auf die am besten studierten Verhältnisse bei der Feldgrille eingegangen werden (Abb. 14). (Ausführliche Darstellung s. REMMERT 1978, dazu auch HOFFMANN 1974, KLOPF-FLEISCH 1973, MERKEL 1977.) Diese sehr großen, aber als normal anzusehenden Schwankungen der Pflanzen und Tiere haben eine sehr starke Bedeutung, wenn man sie im Zusammenhang eines Ökosystemprojektes sieht. Selbstverständlich ist dabei klar, daß in einem Jahr gefundene Verhältnisse bei einer Art, einer Artengruppe, bei Pflanzen oder bei Tieren nie auf ein anderes Jahr extrapoliert werden dürfen. Zum zweiten erscheinen aufgrund dieser Befunde sehr starke Bedenken gegenüber der vielfach als feststehend angesehenen Diversität eines Lebensraumes angezeigt. Diese zeigt im Jahreslauf sehr deutliche und regelmäßige Schwankungen – beim Vergleich von Literaturangaben müßte daher immer auf die gleiche Jahreszeit der Untersuchung geachtet werden. Doch auch gerade diese »gleiche Jahreszeit« ist kaum zu erfassen, wie sich beispielsweise aus den unterschiedlichen Wachstumsverhältnissen der Grillen- und Heuschreckenlarven in den verschiedenen Jahren ergibt. Besonders deutlich sind die Grenzen der Diversitätsberechnung bei den Zikaden (Tab. 2), wo die Diversität um viel höhere Beträge im gleichen Lebensraum schwankt als normalerweise zwischen sehr verschiedenen Lebensräumen angenommen wird. Zum dritten läßt sich keine eindeutige Beziehung zwischen Pflanzenfressern und Primärproduktion herstellen. Auch zeigt sich, daß infolge verzögerter Reaktion (siehe Feldheuschrecken) eine solche Beziehung zwischen Primärproduktion und Pflanzenfressern kaum zu erwarten ist. Zwei warme Sommer hintereinander würden eine ungeheuer hohe Belastung der Pflanzen durch Feldheuschrecken im zweiten Jahr bringen, während normalerweise ihre Ernährung fast nichts zum Energiefluß beiträgt. (Die große Differenz in der Dichte, die von GYLLENBERG (1969) in Finnland gefunden wurde – regelmäßig 15 Tiere pro Quadratmeter – gegenüber dem Walberla, wo nur ausnahmsweise im Frühjahr 1977 ähnlich hohe Werte angetroffen wurden, bleibt dabei unerklärt.) Entsprechendes gilt auch für das Verhältnis von Räuber und Beute oder Wirt und Parasit. Die normalerweise analysierten Beziehungen basieren lediglich auf Untersuchung des Räuber-Beute-Systems (bzw. Wirt-Parasit-Systems) unter konstanten Bedingungen. Daß aber normal schwankende Außenfaktoren einen Parasiten sehr viel stärker schädigen können als einen Wirt und umgekehrt, zeigt das Beispiel der phoretischen Milben und ihrer Wirte, der Heuschrecken: Die Milben als

kleine Tiere werden unter feuchten Sommern begünstigt, die Heuschrecken als sonnenliebende große Tiere unter warmen sonnenreichen Bedingungen. Entsprechend springt die Befallsrate zwischen 1 und 100 % hin und her.

Aus allem dem muß geschlossen werden, daß die übliche Angabe, etwa 10 % der oberirdischen terrestrischen Primärproduktion würden von Tieren konsumiert, so einfach wohl nicht haltbar ist. Ausgerechnet in den Jahren mit niedriger Primärproduktion infolge großer Trockenheit steigt auf dem Walberla der Anteil der Pflanzenfresser deutlich an; wahrscheinlich ist ihr Einfluß aufgrund allgemein erhöhter Aktivität, höherer Eiproduktion usw. aufgrund für sie günstigerer Bedingungen noch stärker. In solchen Jahren dürfte daher mehr Energie in die tierische Nahrungskette hineingehen als in Jahren mit viel Regen und damit hoher Primärproduktion (besonders wenn der vorhergegangene Winter auch für die Pflanzen günstig war). Hinzu kommt, daß der Einfluß der Pflanzensauger kaum erfaßbar ist. Auch sie nehmen zu, wenn die Pflanzen durch Trockenheit unter Streß stehen und verbrauchen daher nun besonders viel des knappen Wassers. Eine bedeutende Frage ist dabei natürlich auch, ob die Tiere von ihnen verbrauchte Nahrung vollständig nutzen oder nicht. Alle Beobachtungen deuten darauf hin, daß die auf dem Walberla lebenden Pflanzenfresser (vor allen Dingen Feldheuschrecken und Schmetterlingsraupen) kaum Pflanzensubstanz vernichten. So beginnen beispielsweise die Raupen des Wolfsmilchschwärmers stets an der Blattspitze zu fressen und ähnliches gilt auch für die Feldheuschrecken: Von 799 untersuchten Grashalmen waren 169 braun und tot, 469 hatten keine Fraßspuren, 139 waren nur von der Spitze aus angefressen, lediglich 14 hatten Fraßspuren an der Basis und 8 waren an der Spitze und an der Basis angefressen. Ein Anfressen an der Basis kann den Grashalm abbrechen lassen und damit vernichten. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen GYLLENBERGS scheint dies in der freien Natur durch Feldheuschrecken kaum je vorzukommen. Hinzu kommt die Beobachtung, daß Feldheuschrecken abgefallene, noch einigermaßen frische Halme gerne vom Boden aufnehmen und verzehren. So dürfte die Bedeutung der Tiere wesentlich eher in »Umschaltungen« des Energieflusses als im eigentlichen quantitativen Bereich des Energieflusses liegen. Das wird deutlich, wenn man sich die vorkommenden Tiere in ihrer Bedeutung für die Bestäubung der Pflanzen anschaut. Zwar können die meisten Pflanzenarten ziemlich langfristig ohne Bestäubung durch Tiere existieren, auf die Dauer aber muß eine solche Bestäubung als unerläßlich gelten und diese Bestäubung kann nur durch Tiere herbeigeführt werden. Das wird vor allen Dingen aus Tab. 3

deutlich. Von den beherrschenden Arten des weiteren Untersuchungsgebietes kommen nur 4 ganz sicher ohne Insektenbesuch aus: die Gräser mit ihrer Windbestäubung. Die übrigen Arten benötigen, zumindest langfristig, Insekten; ein nicht unerheblicher Teil ist auf wenige Arten spezialisiert. Ohne die vorkommenden Insekten würden also die Gräser allein das Walberla besiedeln; ökologische Folgen daraus sind derzeit überhaupt nicht abzu-sehen.

Mesobrometen wie das hier untersuchte gelten als sehr vielartige, überaus konstante, weil gut gepufferte Lebensräume. Sie sind in Mitteleuropa gerade als eines der Paradebeispiele für langfristige Konstanz angesehen worden. Die Ergebnisse zwingen zur Vorsicht. Ganz offensichtlich ist Konstanz wesentlich geringer ausgebildet als vielfach angenommen wird. Alle langfristigen Untersuchungen in sehr verschiedenen Lebensräumen zeigen, daß die Schwankungen im Pflanzen- und Tierbestand weit stärker sind als im allgemeinen erwartet. Man wird Konstanz anders definieren müssen oder Konstanz als ganz seltene Ausnahme – etwa bei den Wölfen auf der Isle Royale (MECH 1966) – ansehen müssen. Eine wirkliche Konstanz in einem Lebensraum dürfte kaum je gegeben sein.

Für die Chlorophyllbestimmungen danke ich Fräulein Dr. Gisela MERKEL (Zoologie II, Erlangen), für die Anfertigung der Zeichnungen Frau Dagmar MESSNER (Erlangen), für die Bestimmung der Pflanzen Herrn Dipl.-Biol. G. HEUSINGER (Univ. Bayreuth), für Hilfe bei der Diskussion der Bestäubung Herrn Prof. A. BERTSCH (Univ. Marburg), für die Bestimmung der Zikaden Herrn Prof. R. REMANE (Univ. Marburg), für die Wetterdaten dem Wetteramt Nürnberg.

Zusammenfassung

Von 1972 bis 1976 (1977) wurden auf dem Walberla, einem Vorberg der Fränkischen Alb in der Nähe von Erlangen, ökologische Untersuchungen durchgeführt, bei denen der Pflanzenbestand ermittelt wurde, die oberirdische Produktivität der Pflanzen, der Bestand an Tieren mit Hilfe von Formalinfallen und (seit 1975) zusätzlich mit Hilfe eines quantitativen Absaugens ermittelt wurden. Es ergaben sich sehr starke Schwankungen in der Zusammensetzung der Pflanzenwelt von Jahr zu Jahr, in der Höhe der oberirdischen Primärproduktion von Jahr zu Jahr, im Bestand verschiedener Tiere von Jahr zu Jahr. Nur wenige Arten blieben langfristig ungefähr konstant. Die Biomasse und die Individuenzahl pro Falle und Tag zeigten geringere Schwankungen als die einzelnen Arten; eher neigte die Individuenzahl pro Tag und Falle in kühlen und feuchten Sommern zu einer Erhöhung bei Verringerung der Biomasse. Diese Schwankungen werden mit normalen Schwankungen der Wetterverhältnisse

in Beziehung gebracht. Kühle und feuchte Sommer sowie warme Winter sind für viele Pflanzen und Tiere ungünstig. Bei vielen Pflanzen unterbleibt das Austreiben im Frühjahr. Viele Tiere zeigen eine hohe Mortalität, ihre Populationsgröße sinkt von Jahr zu Jahr (Heuschrecken, Grillen). Aufgrund der exponentiellen Beziehung zwischen Wachstum und Temperatur kann ein einziger warmer Sommer – wie etwa der von 1976 – die Bestände auf die alte Höhe zurückbringen. Diese Arten sind in »Normaljahren« auf die Dauer bei uns nicht existenzfähig; sie brauchen eingeschobene überdurchschnittlich warme Sommer für ihr Gedeihen. Selbst mit gleicher Methodik ermittelte Diversitätswerte unterscheiden sich damit von Jahr zu Jahr sehr stark. Das gleiche Bild gilt für die Rolle der Tiere in Ökosystemen. Der von ihnen verarbeitete Anteil der Primärproduktion unterliegt sehr starken jährweisen Schwankungen. Ihre Bedeutung als »Sensoren« oder »Schalter« im Ökosystem – etwa bei der Blütenbestäubung – dürfte als höher anzusetzen sein als ihre Bedeutung beim Energiefluß.

Tabelle 1

Diversitätsvergleich bei verschiedenen Fangmethoden. Der Staubsaugerfang erfaßt natürlich nur die um die betreffende Tageszeit an oder über der Erdoberfläche lebenden Arten; die Formalinfallen erfassen auch die zu anderen Tageszeiten lebenden Tiere.

Staubsaugerfang 16. 8. 1976	2 m ²	83 Individuen	22 Arten	Diversität 2, 73
Formalinfall 2. 8. – 16. 8. 1976		339 Individuen	53 Arten	Diversität 5,72

Tabelle 2

Diversität der Zikadenpopulation im Juli nach Fallenfängen.

1972	1973	1974	1975	1976
0,91	0,9	0,22	0,42	1,73

Tabelle 3

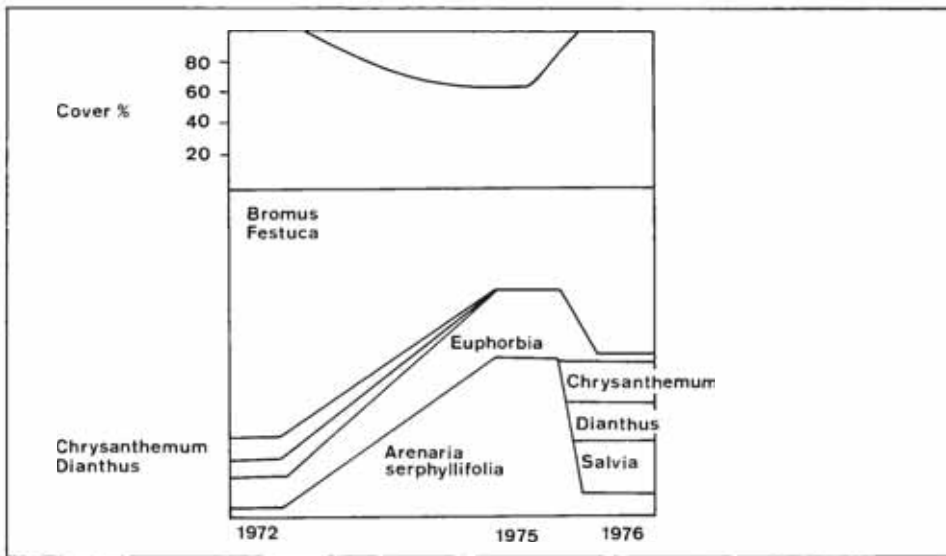
Pflanzenbestand des Fanggebietes 27. 6. 1976 und Bestäubungsmechanismen.

<i>Festuca ovina</i>	
<i>Bromus erectus</i>	Wind
<i>Trisetum flavescens</i>	
<i>Sesleria caerulea</i>	
<i>Thymus serpyllum</i>	vielseitiger Insektenbesuch
<i>Plantago lanceolata</i>	
<i>Cerastium arvense</i>	vielseitiger Insektenbesuch, Selbstbest. Bienen
<i>Trifolium campestre</i>	vielseitiger Insektenbesuch
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	Fliegen (in dichten Beständen Bienen)
<i>Euphorbia cyparissias</i>	vielseitiger Insektenbesuch (Selbstbest.)
<i>Achillea millefolium</i>	Bienen, Selbstbestäubung
<i>Campanula rotundifolia</i>	Bienen
<i>Trifolium repens</i>	vielseitiger Insektenbesuch
<i>Scabiosa columbaria</i>	vielseitiger Insektenbesuch (Selbstbest.)
<i>Galium verum</i>	div. Insekten, Selbstbestäubung
<i>Linum catharticum</i>	Bienen, Selbstbestäubung
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Schwebfliegen, kleine Bienen (<i>Halictus</i>)
<i>Ranunculus bulbosus</i>	
<i>Poterium sanguisorba</i>	
<i>Centaurea jacea</i>	Bienen
<i>Salvia pratensis</i>	langrühlige Bienen, Hummeln; Selbstbestäubung möglich
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Tagfalter

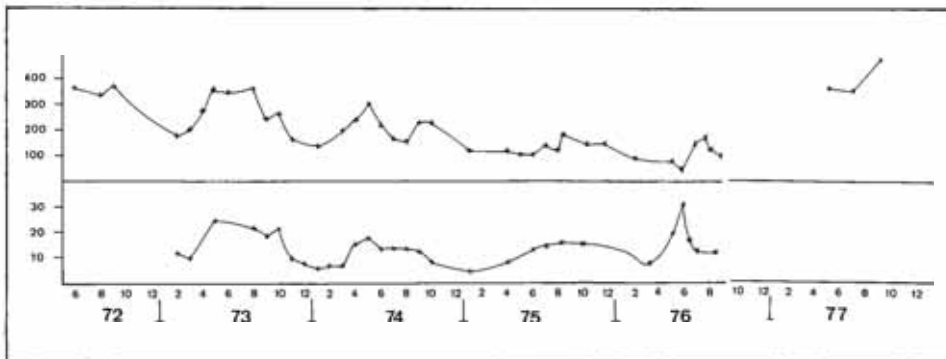
Literatur

- BEZZEL, E. und REICHHOLF, J., 1974: Die Diversität als Kriterium zur Bewertung der Reichhaltigkeit von Wasservogel-lebensräumen. *Journal für Ornithologie* 115, 50–61.
- EHRlich, P. R.; WHITE, R. R.; SINGER, M. C.; MCKECHNIE, S.; STEPHAN, W.; GILBERT, E. L., 1975: Checkerspot Butterflies. A Historical Perspective *Science* 188, 221–228.
- GYLLENBERG, G., 1969: The energy flow through a *Chorthippus parallelus* (Zett), (Orthoptera) population on a meadow in Tvärmine. (Finland). *Acta Zool. Fenn.* 123.
- HEUSINGER, G., 1975: Die Acridier der Ehrenbürg. Diplomarbeit Erlangen, 88 pp.
- HOFFMANN, K. H., 1974: Wirkung von konstanten und alternierenden Temperaturen auf Lebensdauer, Nahrungsverwertung und Fertilität adulter *Gryllus bimaculatus*. *Oecologia* 17, 39–54.
- KLOPFLEISCH, U., um 1976: Ökologische Untersuchungen an der Feldgrille (*Gryllus campestris*) am natürlichen Standort. Staatsexamensarbeit Köln (unveröffentlicht).
- MECH, D. L., 1966: The Wolves of Isle Royale. Fauna of the National Parks of the US. Ser. 7 Washington DC.
- MERKEL, G., 1977: The effects of temperature and food quality on the larval development of *Gryllus bimaculatus*. *Oecologia* 30, 129–140.
- NIGGEMANN, R., 1968: Zur Biologie und Ökologie des Landeinsiedlerkrebses *Coenobita scaevola* am Roten Meer. *Oecologia* 1, 236–264.
- REMMERT, H., 1977: Mehrjährige ökologische Untersuchungen in einem süddeutschen Mesobrometum. *Verh. Ges. Ökologie Göttingen* 1976, 275–278.
- REMMERT, H., 1978: Ökologie. Berlin: Springer 288 pp.

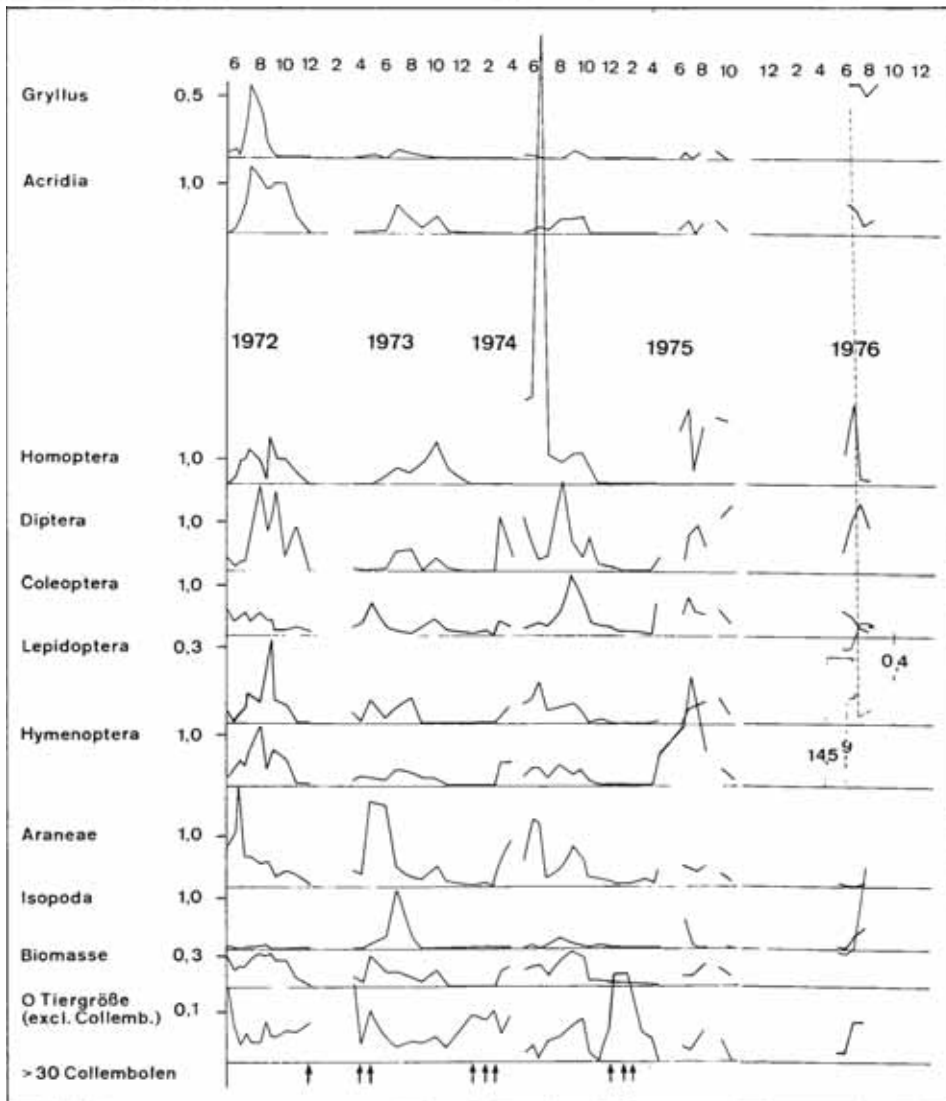
Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Hermann Remmert
Fachbereich Biologie der
Universität
3550 Marburg/Lahn



1 Deckungsgrad und wichtigste Pflanzen von 1972 bis 1976.

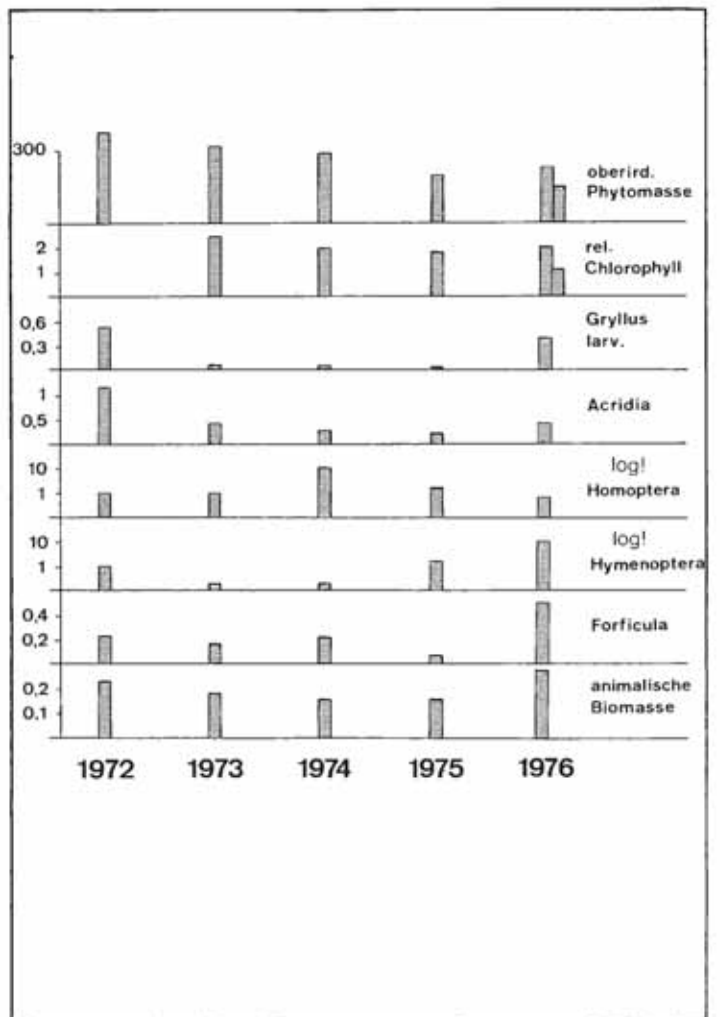


2 Oberirdische Phytomasse pro Quadratmeter in der Untersuchungszeit. Darunter der (relative) Chlorophyllgehalt. Die Pflanzenproduktion sinkt im Laufe der Jahre, sie erreicht erst (auf der Abbildung nicht sichtbar) 1977 wieder die Werte von 1972. Gleichzeitig sinkt auch der Chlorophyllgehalt pro Einheit Pflanzenmasse: In Wirklichkeit sinkt also der Anteil der grünen Pflanzen noch stärker als allein nach Gewicht erkennbar wäre.

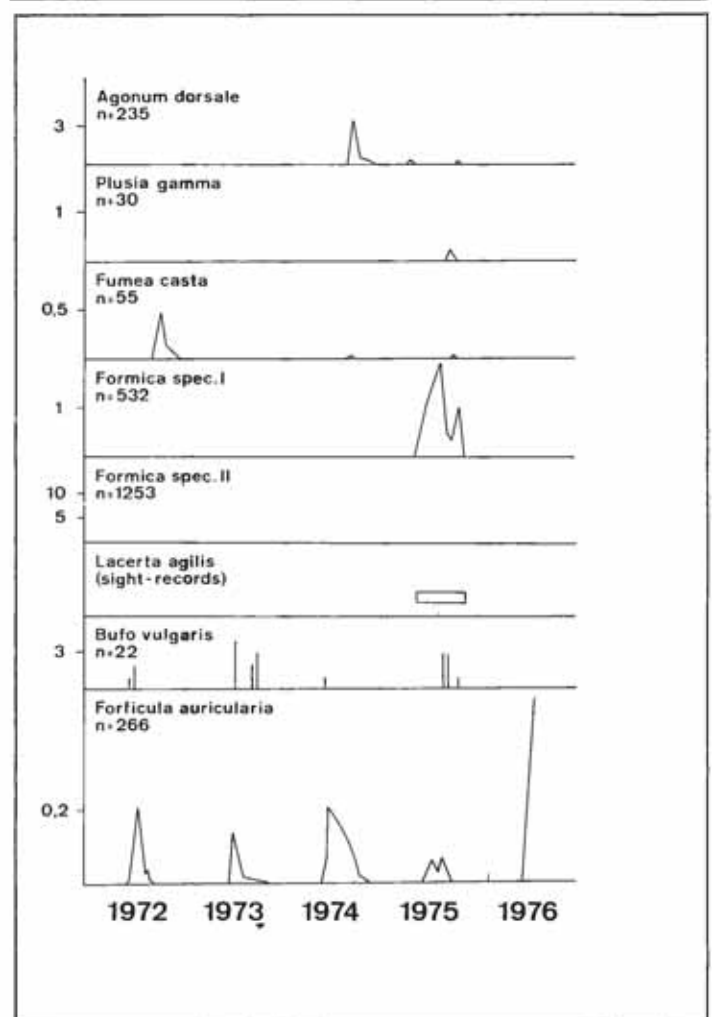


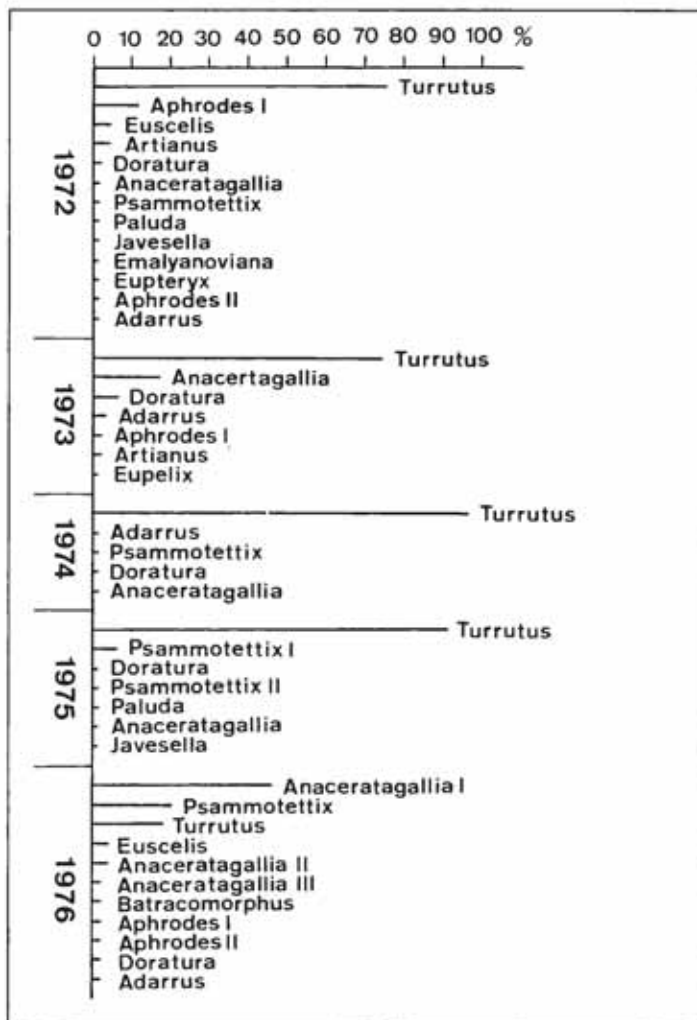
3 Tiere pro Fallentag verschiedener Gruppen im Laufe der Jahre.

4 Zur Verdeutlichung der Verhältnisse aus Abb. 3 allein die Juliwerte herangezogen.

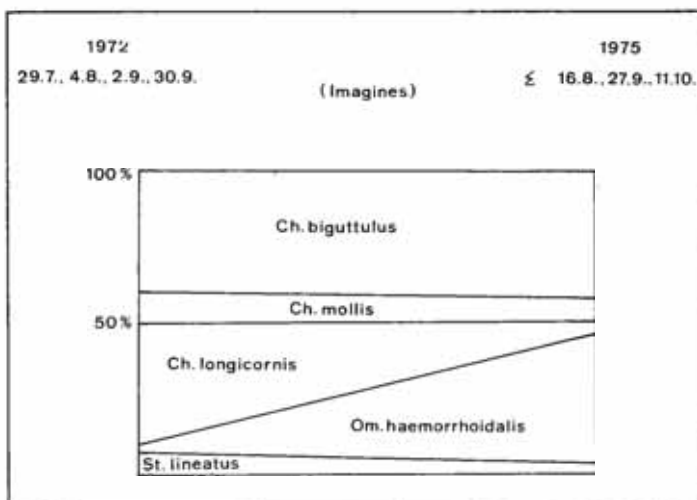


5 Auftreten einzelner auffälliger Arten, die nur zeitweise vorhanden waren. Diese Arten sind für entsprechende Maxima in der Abb. 3 verantwortlich (Coleopteren-Gipfel 1974, Lepidopteren-Gipfel 1972, Hymenopteren-Gipfel 1975 und 1976).

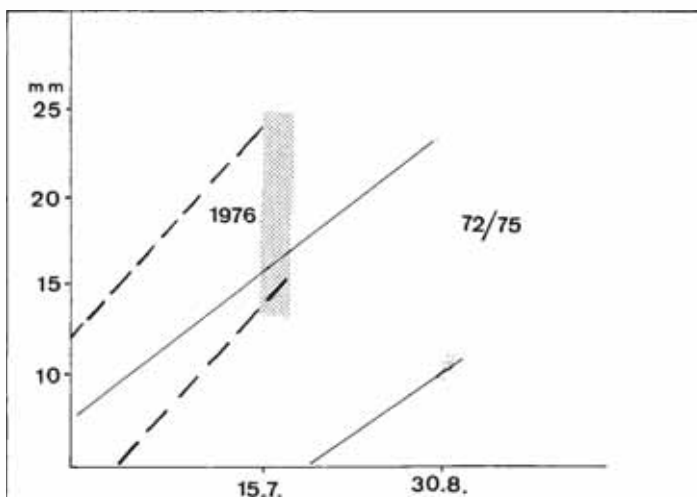




6 Quantitative Verteilung der Zikaden-Arten in den Fallen während des Untersuchungszeitraumes.

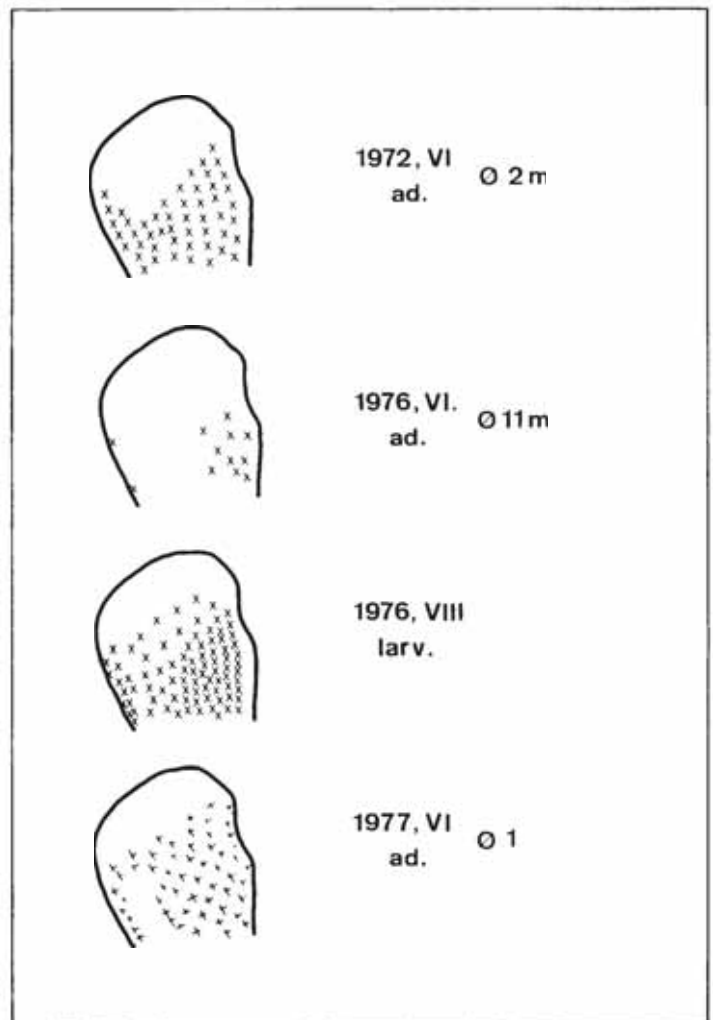


7 Quantitative Verteilung der Heuschrecken-Arten 1972 und 1975.

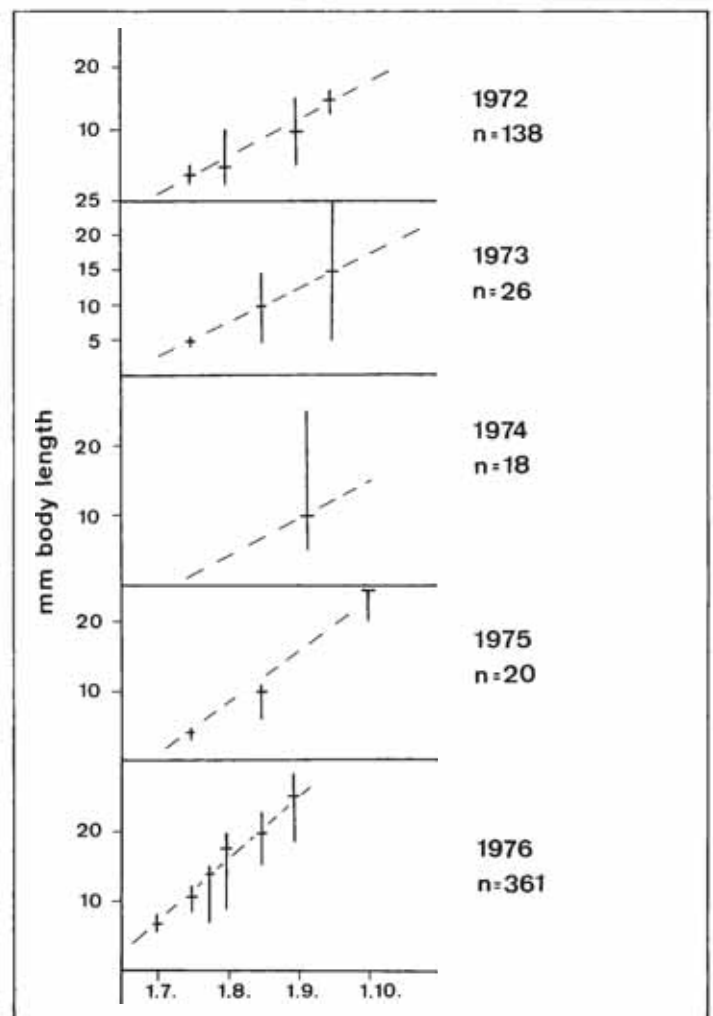


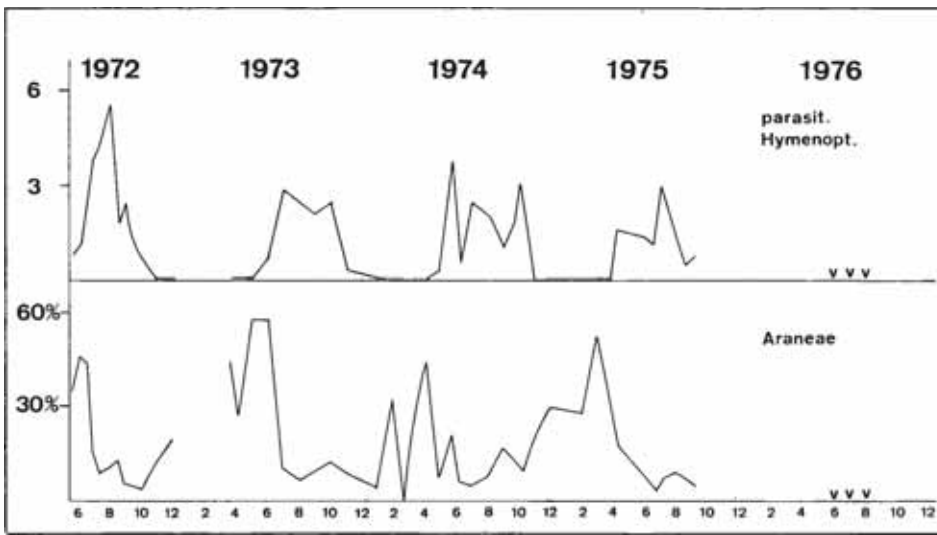
8 Wachstum der Acridier in den Jahren 1972 bis 1975 und 1976 (nicht nach Arten aufgliedert).

9 Verteilung von *Gryllus campestris* auf dem Plateau von 1972 bis 1977. Dazu der mittlere Abstand singender Männchen.

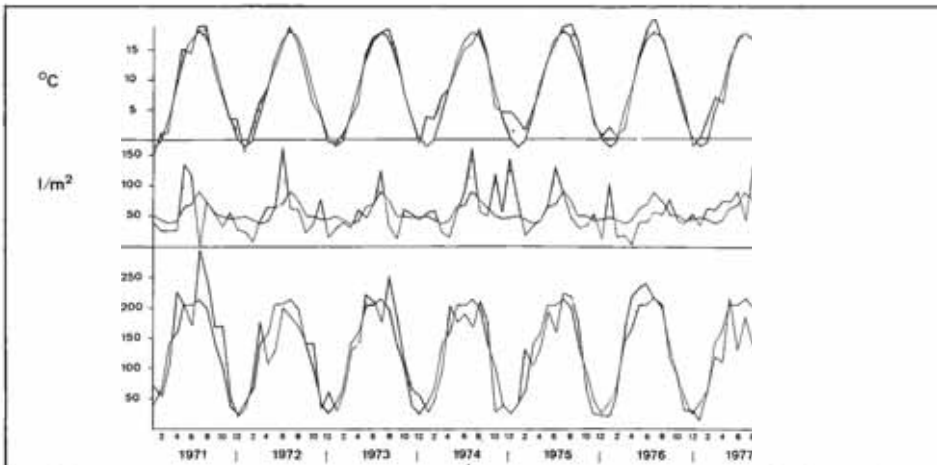


10 Wachstum der Grillen-Larven von 1972 bis 1976.

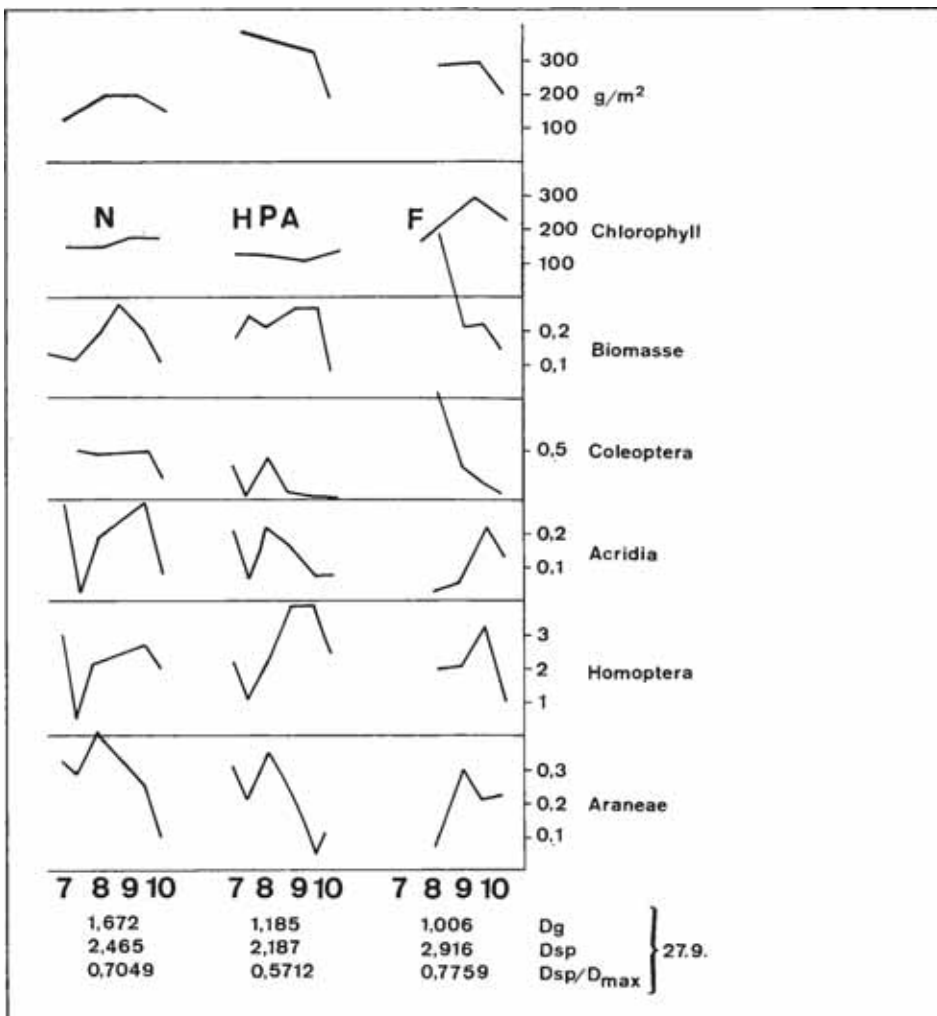




11 Anteil der parasitischen Hymenopteren und der Spinnen (in %) am Gesamtfang. Das V-Zeichen 1976 bedeutet »Vorhanden, aber zu gering, um in dieser Abb. zeichenbar zu sein«. Vgl. Seite 6.

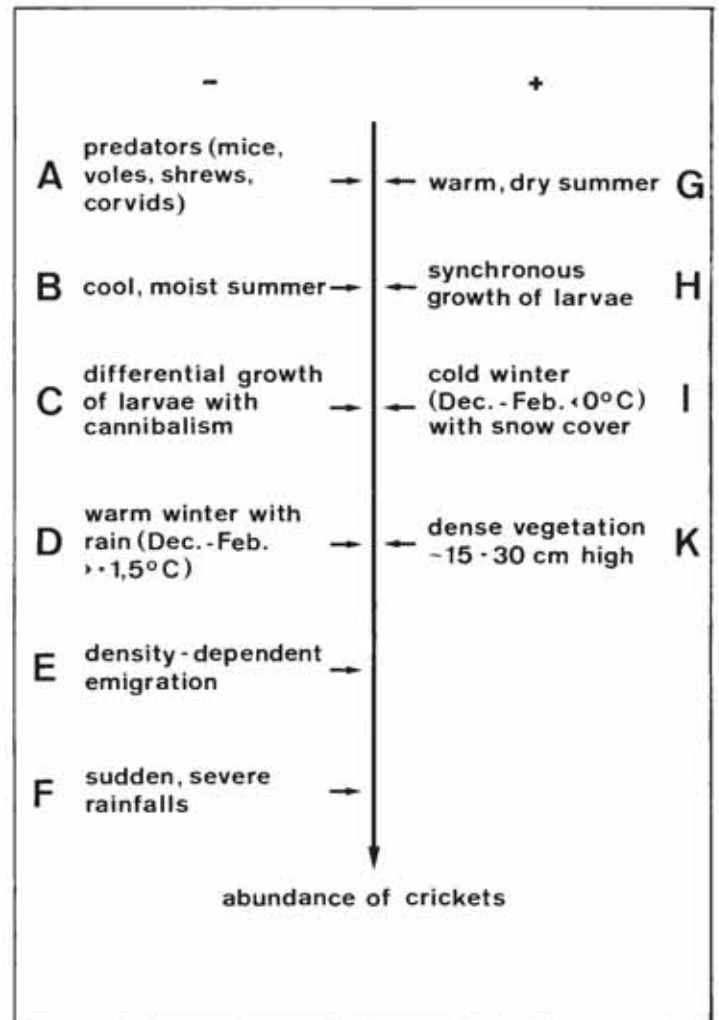


12 Klimakurve für die Stadt Erlangen (20 km vom Untersuchungsort entfernt) von 1971 bis 1977. Eingezeichnet ist jeweils das 30jährige Mittel und die für das Jahr zutreffende aktuelle Kurve. Hat die aktuelle Kurve höhere Werte als die Mittelwertskurve, ist der Bereich zwischen beiden Kurven dunkel schattiert, sinkt die aktuelle Kurve unter die Mittelwertskurve, ist der Raum zwischen beiden freigelassen. Deutlich erkennbar ist der starke Sonnenschein im Sommer 1971 und 1976, der sehr geringe Sonnenschein 1972, 1974, 1975 und 1977. Diese Sonnenschein-Stunden korrelieren sehr gut mit den Temperaturwerten der einzelnen Jahre.

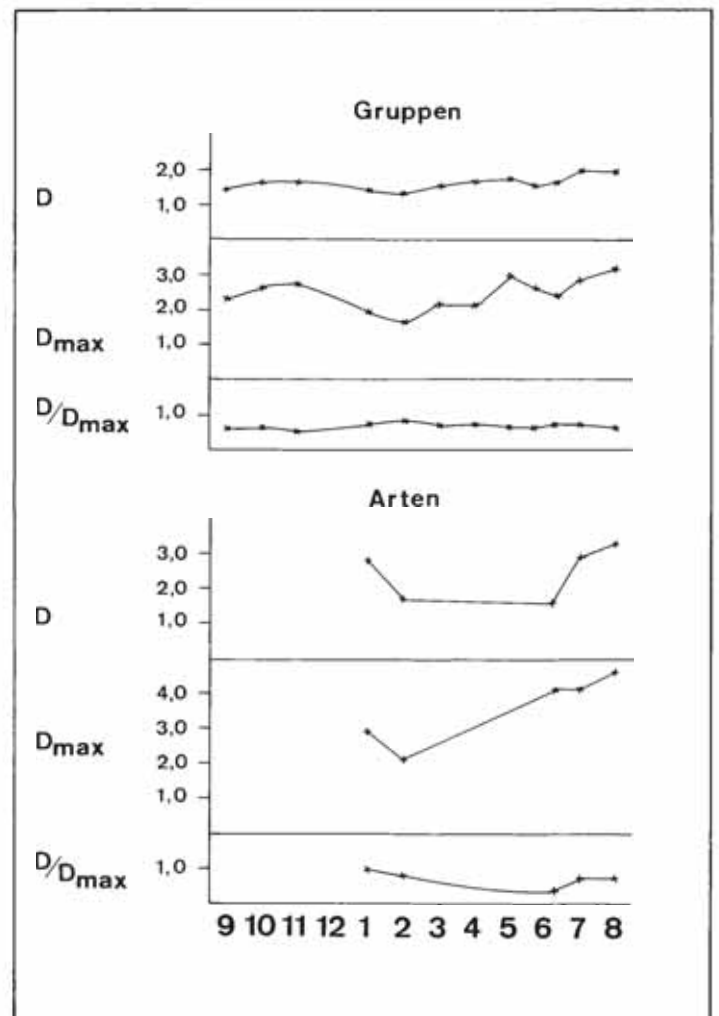


13 Vergleich der Tierfänge im Hauptuntersuchungsgebiet, in einem Gebiet mit höherer Pflanzenproduktion infolge mächtigerer Bodenschicht (HPA) und in einem durch Schafe gedüngten Gebiet.

14 Die hauptsächlich die Populationsdichte von *Gryllus campestris* beeinflussenden Faktoren.



15 Diversität im Jahreslauf. Oben nach Tiergruppen berechnet, unten nach artlicher Aufschlüsselung der Fänge. D = Diversität nach Shannon-Weaver; D_{max} = maximale Diversität (wenn alle vorkommenden Arten in gleicher Häufigkeit auftreten würden); D/D_{max} = Ausprägungsgrad der Diversität (vgl. BEZZEL u. REICHHOLF 1975). S. Siehe Seite 9.



Ziele, Methodik und Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern

Jörg Schaller

Seit 1974 wird durch den Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München (Direktor Prof. Dr. W. Haber) unter der Leitung von Prof. Dr. G. Kaule (jetzt Universität Stuttgart) die Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern durchgeführt. Die Arbeiten werden vom Landesamt für Umweltschutz und dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen finanziert. Die Arbeiten im außeralpinen Bayern sind mit Ausnahme der Ergänzungen abgeschlossen. In den Alpen wird die Geländeerhebung zur Zeit mit abgeänderter Methodik (flächendeckend in den höheren Bereichen) abgeschlossen.

Zentraler Ansatz der Erhebung war die Notwendigkeit, innerhalb kurzer Zeit flächendeckend für Bayern die benötigten ökologischen Daten der regionalen Landschaftsrahmenplanung den Fachplanungen des Naturschutzes sowie allen mit raumbedeutsamen Planungen befaßten Stellen zur Verfügung zu stellen. Der kurze Zeitraum, der für die Erhebung zur Verfügung stand und der Erhebungsmaßstab (1:50 000) bedingen die Aussage-schärfe. Die Kartierung ist daher keineswegs vollständig, sondern wird im Rahmen eines Ergänzungsprogrammes laufend fortgeschrieben. Abb. 1 (S. 20) zeigt das Projektablaufschema. Für die Erhebung stellte sich die Frage, welche Auswahlkriterien für die zu kartierenden Flächen anzuwenden sind und mit welchen Methoden diese erarbeitet werden können. Für Naturschutzgebiete liegen bereits einige Konzepte für die Flächenauswahl vor. Für schutzwürdige Biotope mußten die Kriterien zunächst erarbeitet werden. Dies geschah am Gelände durch Probekartierungen, die von Fachleuten und Studenten in verschiedenen Naturräumen durchgeführt und anschließend diskutiert wurden. Damit war es möglich festzustellen, welche Biotoptypen in bestimmten Landschaftsräumen vorkommen, wie die untere Schwelle der Erfassung für jeden Typ anzusetzen bzw. zu begründen ist.

In intensiv genutzten Räumen mit geringer Biotopausstattung liegt diese Erfassungsschwelle relativ niedriger als in Gebieten mit höherer Ausstattung.

Mit diesen naturraumspezifisch entwickelten Erfassungsschwellen wurde gleichzeitig die vertretbare »Datenunschärfe« festgelegt, die notwendig war, um mit begrenztem zeitlichen Aufwand und finanziellen Mitteln eine Kartierung flächendeckend für ein Bundesland mit ausreichender Informationsdichte zu erstellen. Aufgrund des Arbeitsansatzes: – relativ einfache Beurteilungskriterien, möglichst geringer Zeitaufwand, einmaliger Besuch der Fläche etc. – und aufgrund der Kartierungskriterien: – Relativierung der Erfassung zur jeweiligen naturräumlichen Ausstattung, Erfassung der Bestände nach standörtlichen, landschaftsökologischen, vegetationskundlichen und zoologischen

Kriterien – mußte ein Kartierungsschlüssel entwickelt werden, der nicht zu kompliziert ist und dennoch differenzierte Auswertungen nach einzelnen Biotoptypen bzw. Biotopkomplexen nach verschiedenen Merkmalen und Fragestellungen erlaubt.

Dies wurde durch folgende Arbeitsschritte erreicht:

- Aufstellung eines vorläufigen Schlüssels aufgrund der Probekartierungen
- Entwicklung eines komplexen Schlüssels nach dem ersten Kartierungsschlüssel, der gleichermaßen Standorte, Pflanzenformationen, einzelne Vegetationstypen, zoologisch bedeutsame Flächen etc. beschreiben kann.

Die Bestandscodes des entwickelten Schlüssels enthalten daher unterschiedlich aggregierte Informationen; d. h. regelmäßig vergesellschaftete Bestände wie u. a. Flachmoore, Waldtypen können mehrere Vegetationstypen enthalten, sind jedoch zu einer Einheit zusammengefaßt und mit einem Bestandscode versehen. Trotzdem können, je nach Bedeutung, einzelne Standorte wie Tümpel, Quellen, Kiesbänke oder charakteristische Vegetationstypen wie Röhrichte, Hochstaudenfluren mit einem Code beschrieben und ausgewertet werden. Eine Auswahl der kartierten Einheiten, untergliedert nach primären (natürliche und naturnahe Bestände) und sekundären (vorwiegend nutzungsbedingte Typen) sind in Abb. 2 (S. 21) dargestellt.

Jede Fläche, die durch eine laufende Nummer auf der topographischen Karte bezeichnet ist, wird durch ein Formblatt beschrieben, das gleichzeitig als Ablochbeleg für die EDV-Datenaufnahme dient. Zur Charakterisierung der erfaßten Flächen können neben den verschlüsselten Einzelmerkmalen zu Lage, Größe, Schutzstatus, Gefährdung bis zu maximal vier Bestandscodes frei vergeben werden. Formblatt und Kartenausschnitt sind in Abb. 3 (S. 22) dargestellt.

Zielsetzungen und Planungskonzept

Bei der Kartierung wurden Flächen erfaßt, die in Zukunft vor einer Veränderung, Standortnivellierung oder Intensivierung der Nutzung bewahrt werden sollen. Als »ökologische Vorrangflächen« oder »ökologische Zellen« sollen sie (KAULE, 1976)

- »ein Mindestmaß an biologischer und struktureller Vielfaltigkeit und charakteristischer Eigenart der verschiedenen Landschaftsräume erhalten, die durch Nutzungsintensivierung immer einheitlicher werden
- Refugien, Lebensräume bilden für Tier- und Pflanzenarten (ungezielter Artenschutz), die in den intensiv genutzten Bereichen keine Lebensmöglichkeiten mehr haben
- Artenreservoir (Genpoole) zur Erhaltung der genetischen Information und zur Sanierung gestörter Bereiche darstellen
- Pufferzonen für besonders empfind-

liche Gebiete (Naturschutzgebiete) bilden«.

Diese Zielsetzungen lassen sich nur innerhalb einer Gesamtplanung verwirklichen, die ein Planungskonzept für den Naturschutz (Artenschutz durch Biotop-schutz) einerseits und ökologisch-biologisch begründete Entwicklungskonzepte für die Kulturlandschaft andererseits berücksichtigt.

Die im ländlichen Raum kartierten Biotope (Verdichtungsgebiete wurden zunächst ausgeklammert) garantieren keinen gesunden Landschaftshaushalt. Ihre Erfassung ist ein notwendiger Teilbeitrag zu einer ökologischen Gesamtplanung, die weitaus mehr als nur das Naturschutzpotential bzw. biotische Regenerationspotentiale der Kulturlandschaft im ländlichen Raum berücksichtigen muß. So sind z. B. nur über große Flächen erhaltbare Ressourcen wie sauberes Wasser oder saubere Luft genauso zu berücksichtigen wie z. B. Kleinstrukturen in der Landschaft, die bei der Kartierung nicht berücksichtigt werden konnten, aber auch ökologisch wertvolle Beiträge zur Sicherung des Landschaftshaushaltes liefern (vgl. AUWECK, 1976).

Zur Erfüllung der genannten Ziele der Biotopkartierung ist ein Planungskonzept zu entwickeln, das in verschiedenen Nutzungsbereichen einerseits genügend Arten Lebensraum erhält und andererseits negative Nutzungsauswirkungen vermindern hilft.

Nach unserer Auffassung (vgl. KAULE, SCHALLER, SCHOBER, 1978) ist dies nur durch ein Netz-Insel-Konzept zu erreichen, das auf dem jeweiligen Nutzungsbereich abgestimmt werden muß.

In Abb. 4 (S. 23) ist diese Konzeption für vier Nutzungsbereiche schematisch dargestellt. Die Definitionen und Kriterien für »ökologisch-biologisch ausreichend oder verarmte Bereiche« müssen dabei noch in Form von genaueren quantitativen Untersuchungen oder Modellen abgesichert werden. Die Auswertung der Biotopkartierung liefert hier durch die Menge der erhobenen Daten erste Hinweise.

So lassen sich z. B. die ökologisch verarmten Bereiche aus den Rasterkartenausdrucken der Biotopkartierung abgrenzen, die allgemein in Bayern vorkommende Biotoptypen wie naturnahe Wälder, Bachläufe oder Feldgehölze zeigen. Bei dieser Abgrenzung fallen eindeutig die intensiv agrarisch genutzten Bereiche der Schotterplatten, Gäuböden, des Tertiärhügellandes und des Mittelfränkischen Beckens als Biotopmangelgebiete auf.

Auswertung

Die bei der Biotopkartierung in Bayern gewonnenen Ergebnisse werden seit 1976 ausgewertet. Die Auswertung soll die Kartierung einem größeren Kreis von Fachleuten, Planungspartnern, Anwendern und Interessenten zugänglich machen und ihre Interpretation erleichtern.

Die Auswertungsergebnisse sollen vor allem als

- allgemeine Auswertung für Bayern in das Landschaftsrahmenprogramm des Landesentwicklungsprogrammes und als
- spezielle naturraumbezogene Auswertung in die Landschaftsrahmenplanung der Regionalplanung Eingang finden sowie als
- Entscheidungsgrundlage Hinweise für eine gezielte systematische Naturschutzarbeit geben, die Prioritäten hinsichtlich der unter Schutz zu stellenden Biotoptypen berücksichtigt.

Die Auswertungen werden in Form eines allgemeinen Teils für Bayern (vgl. KAULE, SCHALLER, SCHOBER, 1978) und in einzelnen Naturraumheften nach Gruppen der naturräumlichen Haupteinheiten (SCHALLER, KAULE, 1977) veröffentlicht.

Die naturraumbezogene Auswertung der Biotopdaten ist notwendig, da die kartierten Flächen zum großen Teil natürliche oder naturnahe Landschaftsbestandteile darstellen, die naturraumspezifisch erfaßt wurden.

Bei der Auswertung wurden die vorhandenen Naturraumpotentiale bezogen auf das Naturschutz- bzw. Regenerationspotential (vgl. BIERHALS, 1978) differenziert für die Planungspartner aufbereitet. Dabei wird das erhobene Material mit Computerunterstützung zunächst statistisch für Biotoptypen (UGR) und Typengruppen (OGR) nach relativen und absoluten Flächenanteilen, bezogen auf Gesamtbiotopflächen, Naturraumflächen und Schutzgebietsflächen, ausgewertet. Die Ergebnisse werden in Form von Listen und graphischen Darstellungen aufbereitet (Abb. 5, S. 24).

Die kartographische Auswertung beinhaltet die Darstellung der Biotopverteilung oder -häufigkeit in Form von Rasterkarten für einzelne Naturräume oder ganz Bayern sowie die kartographische Darstellung beliebiger Merkmale oder Merkmalskombinationen (z. B. gefährdete Biotope und Schutzgebietsvorschläge). Siehe Falte. Für eine weitere Aufbereitung der Biotopdaten ist zumindest eine partielle Bewertung erforderlich, um bei bestimmten Vorhaben (Schutzgebietsausweisungen, Planungsalternativen) Prioritäten setzen zu können (vgl. KIEMSTEDT, 1969).

Da die Aufstellung eines Bewertungsrahmens für Biotoptypen naturraumspezifische Daten voraussetzt, konnten bei der Kartierung nur vorläufige Vorschläge auf NSG, LSG und ND gemacht werden bzw. die Flächen als untere Grenze der Erfassung eingestuft werden. Durch die vorliegende Datenaufnahme kann nunmehr eine Auswertung und Bewertung nach statistischen Merkmalen erfolgen, die sich aus dem erhobenen Material ableiten lassen. Diese Auswertungen können mit anderweitig gewonnenen Daten korreliert werden, um sinnvolle, nachvollziehbare Bewertungen zu ermöglichen. So sind heute z. B. die einzelnen Funktionen der Biotoptypen im Landschaftshaushalt noch weitgehend ungenügend erforscht, um quanti-

tative Aussagen machen zu können. Unter Umständen müssen Biotoptypen, die aufgrund ihrer Artenzusammensetzung bisher nicht oder kaum beachtet wurden, aus landschaftsökologischen Gründen eine besonders hohe Wertung bekommen. Dazu ist u. a. die Entwicklung von Modellen notwendig, die Aussagen über notwendige Flächengrößen zur Erhaltung bestimmter Arten und ökologische Funktionen in der Landschaft begründen.

Aus der Zahl der möglichen Bewertungsfaktoren (Artenzusammensetzung, Diversität, Struktur, Stabilität nach innen und nach außen, Wert für Forschung, vgl. RATCLIFFE, 1974) sollen hier nur die Faktoren herausgezogen werden, die eine vorläufige, einigermaßen objektive Bewertung des Materials erlauben. »Jedes Bewertungsverfahren muß intersubjektiv, nachvollziehbar, dem vorgegebenen Zweck angemessen sowie im Hinblick auf verfügbare Unterlagen und auf den zu leistenden Arbeitsaufwand durchführbar sein, das zugrunde gelegte »Wertsystem« muß offengelegt werden« (BECHMANN, KIEMSTEDT, 1974).

Aufgrund dieser Anforderungen an das Verfahren können daher nur einige Daten zur Bewertung herangezogen werden:

- Flächenanteil einzelner Biotoptypen absolut und relativ, bezogen auf Naturraumflächen, Gesamtbiotopflächen oder Schutzgebietsflächen
- Häufigkeit des Auftretens bestimmter Typen
- Seltenheit
- Schutzzuschläge der Kartierer
- ökologische Bedeutung in unterschiedlichen Nutzungsbereichen.

Im Rahmen der naturraumbezogenen Auswertung der Kartierungsergebnisse wird eine Bewertung durchgeführt und in Form von Wertungskarten dargestellt. Das zugrunde gelegte Bewertungssystem ist in Abb. 6 a und b (S. 25 und 26) dargestellt. Es wurde in Anlehnung an das Bewertungsverfahren bei der »ökologischen Risikoanalyse« (vgl. AULIG et al., 1976) entwickelt.

Ein wichtiges Kriterium zur Bewertung schutzwürdiger Biotope hinsichtlich ihres Gefährdungsgrades oder ihrer landschaftsökologischen Funktion ist der Nutzungsbereich, in dem die Flächen liegen. Dieses Kriterium gilt ganz besonders für die Flächen, die bei der Biotopkartierung die untere Grenze bei der Erfassung der schutzwürdigen Flächen bilden. In Abb. 7 (S. 27) sind die Vorrangfunktionen der Biotoptypen in verschiedenen Nutzungsbereichen qualitativ dargestellt. Neben der reinen Analyse des Ist-Zustandes der Biotopausstattung sind daher vor allem Biotopentwicklungskonzepte für unterschiedliche Nutzungsbereiche aufzustellen (vgl. BACHHUBER, SCHALLER, 1977).

THEMATISCHE
AUSWERTUNG
BIOTOPKARTIERUNG
BAYERN (OHNE ALPEN)

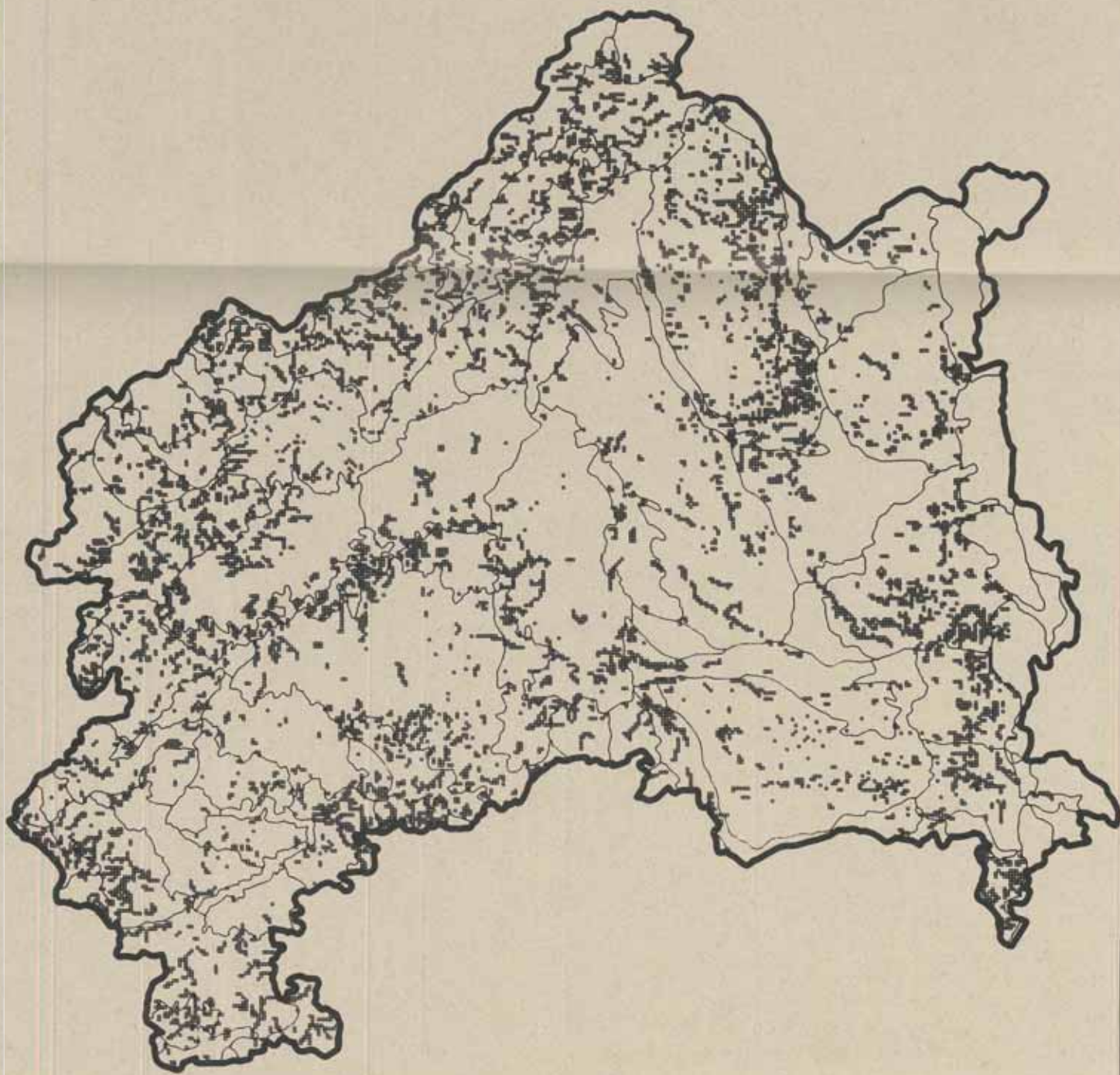
LEGENDE

BACHLAEUFE MIT
BEGLEITENDER
VEGETATION



LEHRSTUHL F. LANDSCHAFTS-
DEKOLOGIE
LANDESAMT F. UMWELTSCHUTZ
KARTIERUNGSPROGRAMM KARIN

0 10 20 30 40 50
KILOMETER



EDV-Anwendung und Informationssystem

Die EDV-Anwendung zur Auswertung der Kartierungsergebnisse wurde vor Beginn der Erhebung beschlossen, da feststand, daß bei der Auswertung eine große Anzahl flächenbezogener Einzelinformationen bearbeitet werden müssen. Mit den Auswertungsanforderungen wurde daher ein Informationssystem entwickelt, das die Verarbeitung und den Zugriff auf die flächenbezogenen Daten ermöglicht (vgl. SCHALLER, WEIHS, 1977; WEIHS, 1978).

Nach KOEPEL (1975) sollte für die Erfassung ökologischer Daten gefordert werden, daß diese planungsbezogen, detailliert und möglichst genau aufgenommen werden. Die erforderliche Genauigkeit bei der Datenerfassung wird bestimmt durch die gewünschten Anforderungen bei der Auswertung. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sowohl in rasterbezogenen wie in flächentreuen Datenerfassungssystemen die Datenmenge mit zunehmender Genauigkeit überproportional ansteigt. Die flächenbezogene Datei zur Auswertung der Biotopkartierung wurde zunächst auf der geographischen Bezugsbasis des Gauß-Krüger-Rasters mit 1 qkm Auflösungsschärfe erstellt. Diese Auflösung ist ausreichend für Auswertungen in der Planungsebene der regionalen Landschaftsrahmenplanung.

Als unmittelbare Planungsunterlagen für örtliche Planungen dienen die pausfähigen Träger mit den Flächeneintragungen. Für die EDV-Auswertung der bei der Alpenkartierung erhobenen Daten reicht die gewählte Auflösung nicht mehr aus. Daher und aus Gründen der Kompatibilität mit anderen flächenorientierten Fachdatenbanken wurde beschlossen, die Biotopdaten in einer weiteren Phase der EDV-Anwendung flächentreu in Form von Polygonen aufzunehmen. Mit dieser Datenaufnahmetechnik, die überdies automatisierbar ist, und des damit verbundenen flächentreuen Planungs- und Informationssystems werden die Nachteile der Festlegung auf eine bestimmte Auflösung bei rasterbezogenen Datenaufnahmetechniken vermieden. Die Genauigkeit der Datenaufnahme entspricht der tatsächlichen, vorhandenen kartographischen Genauigkeit und kann für verschiedene Anforderungen beliebig fein oder grob aufgerastert werden. Durch die gemeinsame Definition der Schnittstellen zwischen mehreren flächenorientierten Planungsdatenbanken (Agrarleitplanung, Landschaftsdatenbank, Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft, Modell Münchner Norden etc.) im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und im Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen ist die Möglichkeit der Datenübernahme und Verwendung für ein flächenbezogenes Planungsmodell geschaffen worden (vgl.

SCHALLER, SITTARD, 1976; AUWECK, SCHALLER, SITTARD, 1977). Dieses Modell soll als Teilmodell einer ökologischen Gesamtplanung konkrete flächenbezogene Planungshinweise und Alternativen zur Kulturlandschaftsentwicklung geben. Neben der Klärung der Frage, welche Daten für querschnittsorientierte ökologische Planungen relevant sind und wie weit diese vorliegen bzw. noch erhoben werden müssen, muß daher für solche Planungsmodellierungen auch die Frage der Datenkompatibilität zwischen verschiedenen Fachdatenbanken geklärt werden. Eine Einigung auf einheitlich definierte Schnittstellen für flächenorientierte Daten ist dringend erforderlich.

Literatur

- AULIG, G. et al., 1976: Wissenschaftliches Gutachten zu ökologischen Planungsgrundlagen im Verdichtungsraum Nürnberg-Fürth-Erlangen-Schwabach. TU München.
- AUWECK, F., 1976: Die Kartierung von Landschaftselementen für die landschaftspflegerische Begleitplanung in der Flurbereinigung, als landschaftspflegerischer Beitrag zur Agrarleitplanung. Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.
- AUWECK, F.; SCHALLER, J. und SITTARD, M., 1977: Kulturlandschaft und Planung. Planungskonzept zur Verknüpfung fachbezogener Erhebungen als Beitrag zur Entwicklung der Kulturlandschaft. Unveröff. Manuskript.
- BACHHUBER, R.; SCHALLER, J., 1977: Differenzierte naturraumbezogene Auswertung der Ergebnisse der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern mit Hilfe der Interpretation von Satellitendaten. Garten und Landschaft 12, 782–787.
- BECHMANN, A.; KIEMSTEDT, H., 1974: Die Landschaftsbewertung für das Sauerland als ein Beitrag zur Theoriediskussion in der Landschaftsplanung. Raumforschung und Raumordnung 32, 190–202.
- BIERHALS, E., 1978: Ökologischer Datenbedarf für die Landschaftsplanung - Anmerkungen zur Konzeption einer Landschaftsdatenbank. Landschaft und Stadt 10 (1), 30–36.
- KAULE, G., 1974: Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Verh. der Gesellschaft für Ökologie, Erlangen.

KAULE, G., 1976: Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Jahrbuch des Vereins zum Schutze der Alpenpflanzen und -tiere, Bd. 41, München.

KAULE, G.; SCHALLER, J.; SCHÖBER, M., 1978: Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern, allgemeiner Teil - in Vorbereitung - Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz.

KIEMSTEDT, H., 1969: Bewertungsverfahren als Planungsgrundlage in der Landschaftspflege. Landschaft und Stadt 1, 154–158.

KOEPEL, H.-W., 1975: Konzeption für ein Landschaftsinformationssystem. Natur und Landschaft 50, 329–336.

RATCLIFFE, D. A., 1971: Criteria for Selection of Nature Reserves; Advancement of Science 27, 294–296.

SCHALLER, J.; SITTARD, M., 1976: Agrarleitplanung und Biotopkartierung. Koordinationsmöglichkeiten bei der Datenverarbeitung für die flächenscharfe Darstellung und Aufbereitung der Erhebungsdaten für Planungszwecke. Garten und Landschaft 4, 203–209.

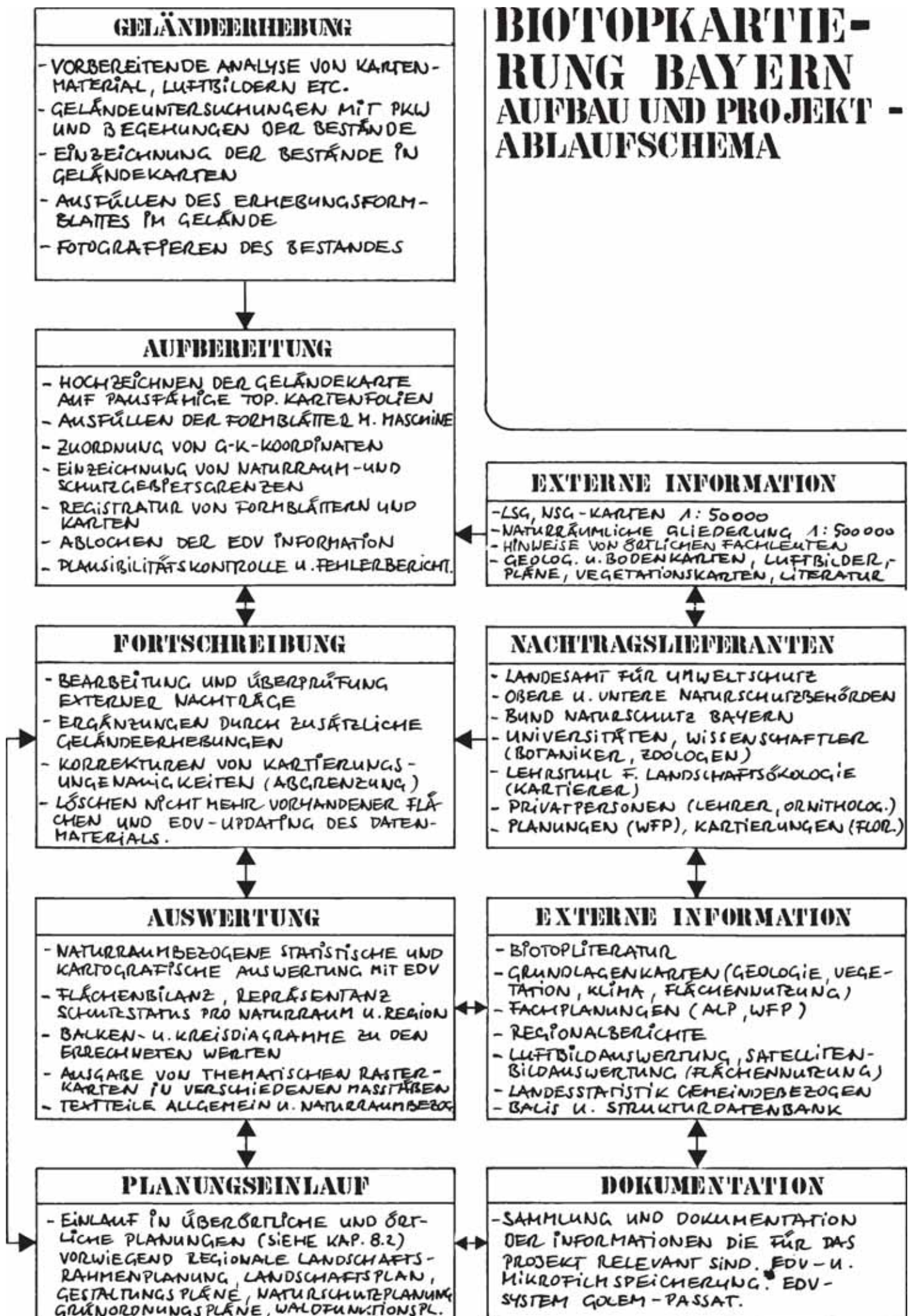
SCHALLER, J.; WEIHS, E., 1977: Möglichkeiten des Computereinsatzes für ökologische Planungen. Garten und Landschaft 7, 442–448.

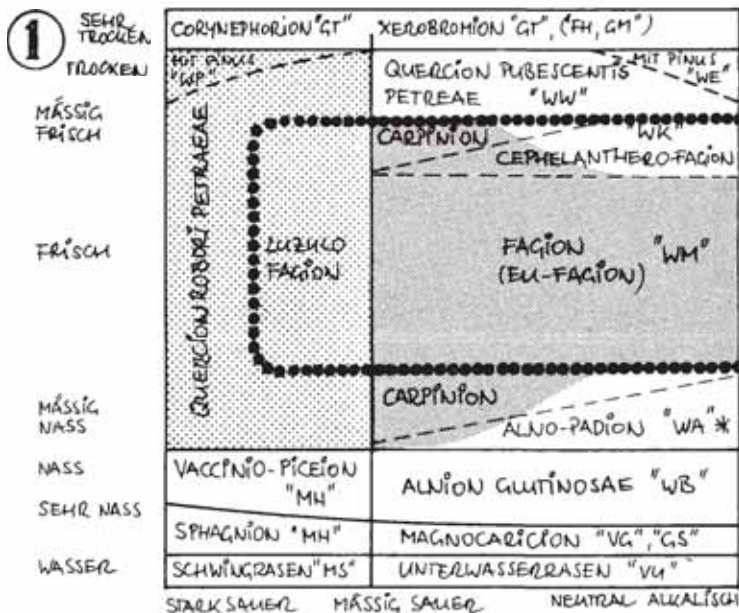
SCHALLER, J.; KAULE, G., 1977: Kartierung schutzwürdiger Biotope in Bayern. Auswertung spezieller Teil (Voralpines Hügel- und Moorland). Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München-Weihenstephan, unveröffentlicht.



WEIHS, E., 1978: Zum Stand der Entwicklungsarbeiten des bayerischen Umweltschutzinformationssystems. Natur und Landschaft 53 (5), 146–149.

Anschrift des Verfassers:

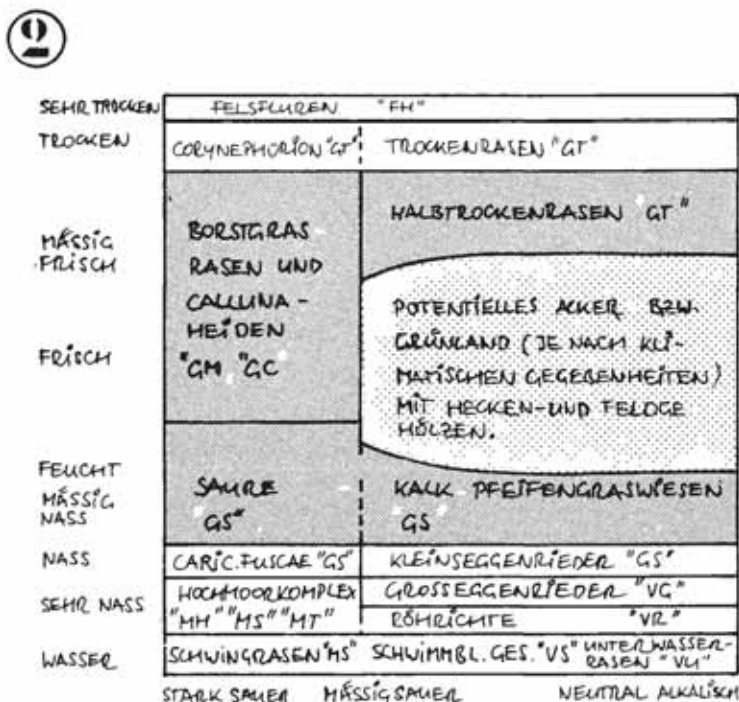
Dipl.-Ing. Jörg Schaller
Technische Universität München
Lehrstuhl für Landschaftsökologie
8050 Freising-Weihenstephan







 WALD MESOPHIL (WM)
 WALD BODENSAUER (WL)

WÄLDER AUF SONDERSTANDORTEN:
* HARTHOLZAUWÄLDER WURDEN EBENFALLS UNTER DEM CODE "WA" ERFASST UND VERSCHLÜSSELT. BLOCKSCHUTT UND SCHUTTWÄLDER SIND ALS "WS" ERFASST UND VERSCHLÜSSELT.



 BEREICH MIT HECKEN UND FELDGEHÖLZEN IN ACKER-UND GRÜNLAND
 ZUR VERBUSCHUNG NEIGENDER BEREICH (NUTZUNGS-AUFGABE DURCH ZU SCHLECHTE PRODUKTIONSBEDINGUNGEN).

BIOTOPTYPEN UND KARTIERUNGSEINHEITEN

EINORDNUNG DER KARTIERUNGSEINHEITEN IN DAS SCHEMA VON ELLENBERG
SÄMTLICHE ALFA-CODES DER EINGEORDNETEN VEGETATIONSKOMPLEXE SIND IN KAP. 1.3. BEZEICHNET.

1 PRIMÄRE BIOTOPTYPEN
NATÜRLICHE U. NATURNAHE VEGETATIONSTYPEN

2 SEKUNDÄRE BIOTOPTYPEN
VORWIEGEND NUTZUNGSBEDINGTE BIOTOPTYPEN MIT HOHEM REGENERATIONSPOTENTIAL

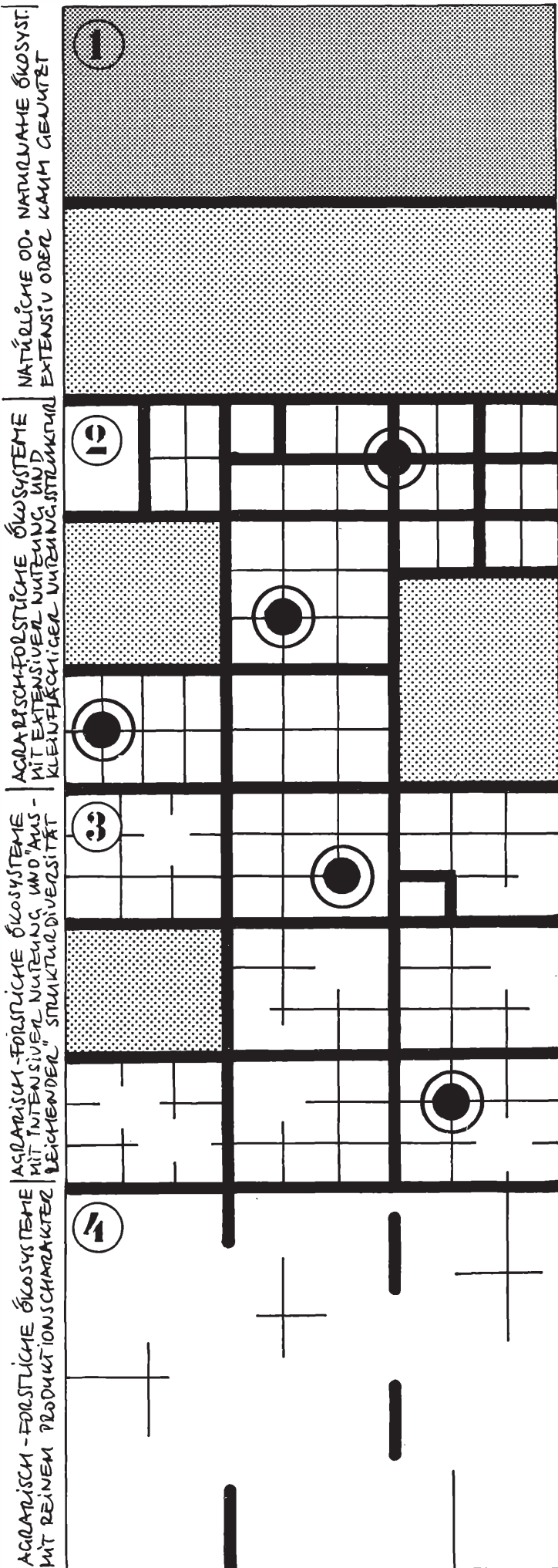
DARSTELLUNG

1	<p>Berechnung Bewegungen Vegetation für Antrag auf HDG, LDG, VD</p> <p>Thematisches, sehr flaches Kiesabzugsgebiet der Bundesbahn, auf dem sich ein Flachmoor ausgebildet konnte, teilweise sehr dichte Gehäusche. Die Strömweiden sollten zur Erhaltung der Artenvielfalt und zur Vermeidung weiterer Verbuschung gesäubert werden.</p> <p>Das gesamte Gebiet wird durch die Kiesabzugstrecke Kapsburg-Ingolstadt (Kapsburg) zerschnitten, wobei der westliche Teil teilweise landwirtschaftliche Nutzung, kleinere Baggersee und kleinere, unangepflanzte Stellen im Flachmoor noch wesentlich besser erhalten ist und der östliche Teil (großer Baggersee mit Alvenbau) durch Kiesabzug, Müllablagerungen, Bahnbetrieb sowie Kiesaufschüttungen für den Eisenbahnsport (LKW-Verkehr) sehr stark verändertes ist.</p> <p>Aufgrund der Kleinräumigkeit dieses Gebietes im Markt Ingolstadt (regionalisierte, aber wesentlich kleinere Flächen 1:734/90 ebenfalls Bundesabzugsfläche) und aufgrund der sehr starken Gefährdung sollte dieses Gebiet als HDG komplexiert werden.</p> <p><i>Reinhold Unger</i></p>	<p>Bearbeiter: Jürging</p>	<p>Datum: 4.7.1974</p>	<p>Blatt-Nr.:</p>
			<p>61</p>	<p>09</p>
			<p>14</p>	<p>15-17</p>
			<p>18-21</p>	<p>22-25</p>
			<p>26-29</p>	<p>30-33</p>
			<p>34-37</p>	<p>38-41</p>
			<p>42-45</p>	<p>46-49</p>
			<p>50-53</p>	<p>54-57</p>
			<p>58-61</p>	<p>62-65</p>
			<p>66-69</p>	<p>70-73</p>
			<p>74-77</p>	<p>78-81</p>
			<p>82-85</p>	<p>86-89</p>
			<p>90-93</p>	<p>94-97</p>
			<p>98-101</p>	<p>102-105</p>
			<p>106-109</p>	<p>110-113</p>
			<p>114-117</p>	<p>118-121</p>
			<p>122-125</p>	<p>126-129</p>
			<p>130-133</p>	<p>134-137</p>
			<p>138-141</p>	<p>142-145</p>
			<p>146-149</p>	<p>150-153</p>
			<p>154-157</p>	<p>158-161</p>
			<p>162-165</p>	<p>166-169</p>
			<p>170-173</p>	<p>174-177</p>
			<p>178-181</p>	<p>182-185</p>
			<p>186-189</p>	<p>190-193</p>
			<p>194-197</p>	<p>198-201</p>
			<p>202-205</p>	<p>206-209</p>
			<p>210-213</p>	<p>214-217</p>
			<p>218-221</p>	<p>222-225</p>
			<p>226-229</p>	<p>230-233</p>
			<p>234-237</p>	<p>238-241</p>
			<p>242-245</p>	<p>246-249</p>
			<p>250-253</p>	<p>254-257</p>
			<p>258-261</p>	<p>262-265</p>
			<p>266-269</p>	<p>270-273</p>
			<p>274-277</p>	<p>278-281</p>
			<p>282-285</p>	<p>286-289</p>
			<p>290-293</p>	<p>294-297</p>
			<p>298-301</p>	<p>302-305</p>
			<p>306-309</p>	<p>310-313</p>
			<p>314-317</p>	<p>318-321</p>
			<p>322-325</p>	<p>326-329</p>
			<p>330-333</p>	<p>334-337</p>
			<p>338-341</p>	<p>342-345</p>
			<p>346-349</p>	<p>350-353</p>
			<p>354-357</p>	<p>358-361</p>
			<p>362-365</p>	<p>366-369</p>
			<p>370-373</p>	<p>374-377</p>
			<p>378-381</p>	<p>382-385</p>
			<p>386-389</p>	<p>390-393</p>
			<p>394-397</p>	<p>398-401</p>
			<p>402-405</p>	<p>406-409</p>
			<p>410-413</p>	<p>414-417</p>
			<p>418-421</p>	<p>422-425</p>
			<p>426-429</p>	<p>430-433</p>
			<p>434-437</p>	<p>438-441</p>
			<p>442-445</p>	<p>446-449</p>
			<p>450-453</p>	<p>454-457</p>
			<p>458-461</p>	<p>462-465</p>
			<p>466-469</p>	<p>470-473</p>
			<p>474-477</p>	<p>478-481</p>
			<p>482-485</p>	<p>486-489</p>
			<p>490-493</p>	<p>494-497</p>
			<p>498-501</p>	<p>502-505</p>
			<p>506-509</p>	<p>510-513</p>
			<p>514-517</p>	<p>518-521</p>
			<p>522-525</p>	<p>526-529</p>
			<p>530-533</p>	<p>534-537</p>
			<p>538-541</p>	<p>542-545</p>
			<p>546-549</p>	<p>550-553</p>
			<p>554-557</p>	<p>558-561</p>
			<p>562-565</p>	<p>566-569</p>
			<p>570-573</p>	<p>574-577</p>
			<p>578-581</p>	<p>582-585</p>
			<p>586-589</p>	<p>590-593</p>
			<p>594-597</p>	<p>598-601</p>
			<p>602-605</p>	<p>606-609</p>
			<p>610-613</p>	<p>614-617</p>
			<p>618-621</p>	<p>622-625</p>
			<p>626-629</p>	<p>630-633</p>
			<p>634-637</p>	<p>638-641</p>
			<p>642-645</p>	<p>646-649</p>
			<p>650-653</p>	<p>654-657</p>
			<p>658-661</p>	<p>662-665</p>
			<p>666-669</p>	<p>670-673</p>
			<p>674-677</p>	<p>678-681</p>
			<p>682-685</p>	<p>686-689</p>
			<p>690-693</p>	<p>694-697</p>
			<p>698-701</p>	<p>702-705</p>
			<p>706-709</p>	<p>710-713</p>
			<p>714-717</p>	<p>718-721</p>
			<p>722-725</p>	<p>726-729</p>
			<p>730-733</p>	<p>734-737</p>
			<p>738-741</p>	<p>742-745</p>
			<p>746-749</p>	<p>750-753</p>
			<p>754-757</p>	<p>758-761</p>
			<p>762-765</p>	<p>766-769</p>
			<p>770-773</p>	<p>774-777</p>
			<p>778-781</p>	<p>782-785</p>
			<p>786-789</p>	<p>790-793</p>
			<p>794-797</p>	<p>798-801</p>
			<p>802-805</p>	<p>806-809</p>
			<p>810-813</p>	<p>814-817</p>
			<p>818-821</p>	<p>822-825</p>
			<p>826-829</p>	<p>830-833</p>
			<p>834-837</p>	<p>838-841</p>
			<p>842-845</p>	<p>846-849</p>
			<p>850-853</p>	<p>854-857</p>
			<p>858-861</p>	<p>862-865</p>
			<p>866-869</p>	<p>870-873</p>
			<p>874-877</p>	<p>878-881</p>
			<p>882-885</p>	<p>886-889</p>
			<p>890-893</p>	<p>894-897</p>
			<p>898-901</p>	<p>902-905</p>
			<p>906-909</p>	<p>910-913</p>
			<p>914-917</p>	<p>918-921</p>
			<p>922-925</p>	<p>926-929</p>
			<p>930-933</p>	<p>934-937</p>
			<p>938-941</p>	<p>942-945</p>
			<p>946-949</p>	<p>950-953</p>
			<p>954-957</p>	<p>958-961</p>
			<p>962-965</p>	<p>966-969</p>
			<p>970-973</p>	<p>974-977</p>
			<p>978-981</p>	<p>982-985</p>
			<p>986-989</p>	<p>990-993</p>
			<p>994-997</p>	<p>998-1001</p>



- 1** ERHEBUNGSFORMBLATT :
DAS FORMBLATT ENTHÄLT DIE WICHTIGSTEN BESCHREIBUNGSDATEN DES EINZELNEN BIOTOPS. ES DIENT GLEICHZEITIG ALS BELEG ZUR DATENAUFNAHME FÜR DIE EDV.
- 2** KARTENDARSTELLUNG :
DIE BIOTOPE WERDEN AUF PAUSFÄHIGEN FOLIEN DER TOPOGRAFISCHEN KARTE M 1:50 000 ABGEGRENZT, MIT EINER LAUFENDEN NUMMER VERSEHEN, DIE AUF DAS JEWEILIGE KARTENBLATT BEZOGEN IST.

Abb. 3



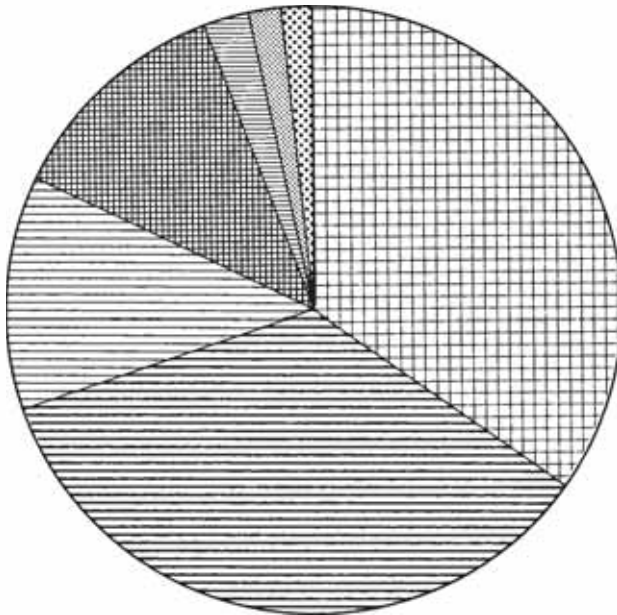
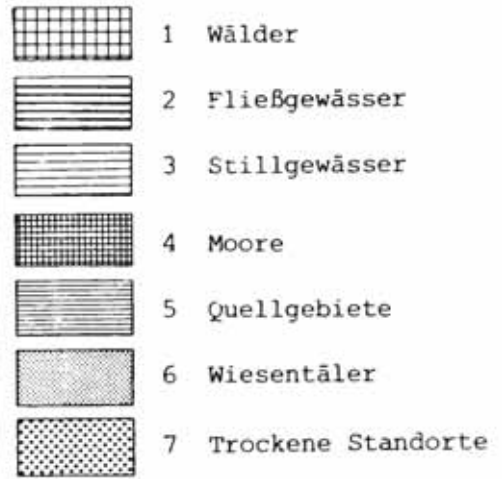
NATURSCHUTZKONZEPT IN VERSCHIEDENEN NUTZUNGSBEREICHEN

-  NATIONALPARKE
-  NATURSCHUTZGEBIETE
-  LANDSCHAFTSSCHUTZGEB.
-  PRODUKTIONSFÄCHEN
-  NATURDENKMAL
-  SCHUTZWÜRD. BIOTOP
-  MIKROSTRUKTUREN

- 1** EXTENSIV ODER KAUM BZW NICHT-GENUTZTE ÖKO-SYSTEME MIT VOR-RANGIGER SCHUTZFUNKTION. ERHALTUNG VON ARTEN - U. GESELLSCHAFTEN, ERHALTUNG REPRÄSENTATIVER ÖKO-SYSTEME, NULLPARZELLEN ZUM VERGLEICH MIT ÖKO-SYSTEMEN GENUTZTER LANDSCHAFTEN. SCHUTZFLÄCHENTYP: NATIONALPARK, GROSSE FLÄCHIGE NATURSCHUTZGEBIETE.
- 2** EXTENSIV GENUTZTE LANDSCHAFTEN MIT KLEINFÄCHLIGER NUTZUNGSSTRUKTUR. "AGRARISCHE PROBLEMGEBIETE" GERINGE ERTRAGSKRAFT, KLIMATISCHE UNGUNST, WIRTSCHAFTLICHE RANDLAGEN. HOHER ANTEIL NICHT- ODER KAUM GENUTZTER BEREICHE. ATTRAKTIV FÜR FREIZEITVERKEHR. SCHUTZFLÄCHENTYP: NATURSCHUTZGEBIET, LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET, NATURPARK. AUFGABEN: SICHERUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN (WALD, WASSER) DURCH HOHE BIOTOPDICHTHEIT ODER BESONDERS UMWELT-VERTRÄGLICHE FLÄCHENNUTZUNGEN
- 3** "NORMAL" GENUTZTE LANDSCHAFTEN MIT AUSREICHENDER DIVERSITÄT UND BIOTOPSTRUKTUR. KRITERIEN Z.B.: GENAUSTAUSCH ZWISCHEN BIOTOPEN MÖGLICH, MITTLERE AUFLÖSUNGSZAHLEN, NETZSTRUKTUR FÜR FUNKTIONEN ENG GENUG, ÜBERWIEGEND BIOLOGISCH AKTIVE UFERRÄUME ETC. NACHHALTIGKEIT DER NUTZUNG DURCH BIOLOGISCHEN AUSGLEICH UNTERSTÜTZT
- 4** INTENSIV GENUTZTE REINE AGRARISCH-FÖRSTLICHE PRODUKTIONSSYSTEME LANDSCHAFT OHNE AUSREICHENDE ARTEN- STRUKTURDIVERSITÄT. KRITERIEN VON 3 NICHT ERFÜLLT, BIOLOGISCH VER-ARMT. STABILITÄT NUR DURCH MENSCHL. REGULIERUNG, DES SYSTEMS ZU ERHALTEN NACHHALTIGKEIT DER NUTZUNG NICHT IMMER GEWÄHRLEISTET. HIER WERDEN MASSNAHMEN NÖTIG. VORHANDENE STRUKTUREN MÜSSEN VORRANGIG GESICHERT WERDEN, NEUE STRUKTUREN (BIOTOPPLANUNG) EINGEBRACHT WERDEN.

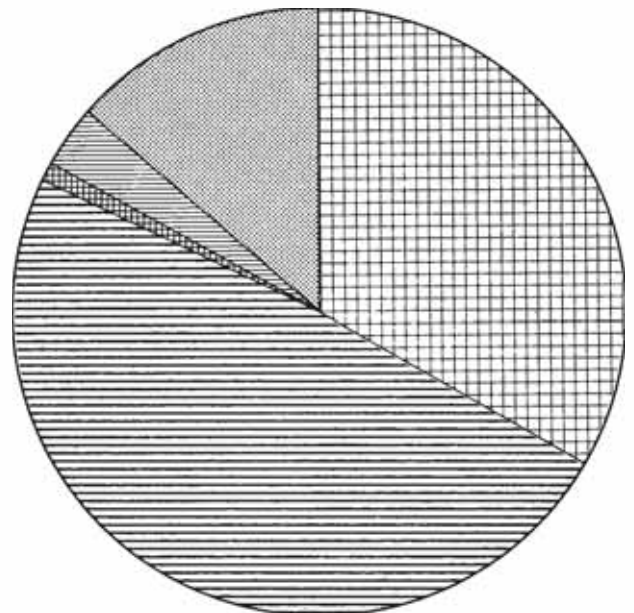
BIOTOPGRUPPEN

Relative Anteile in %



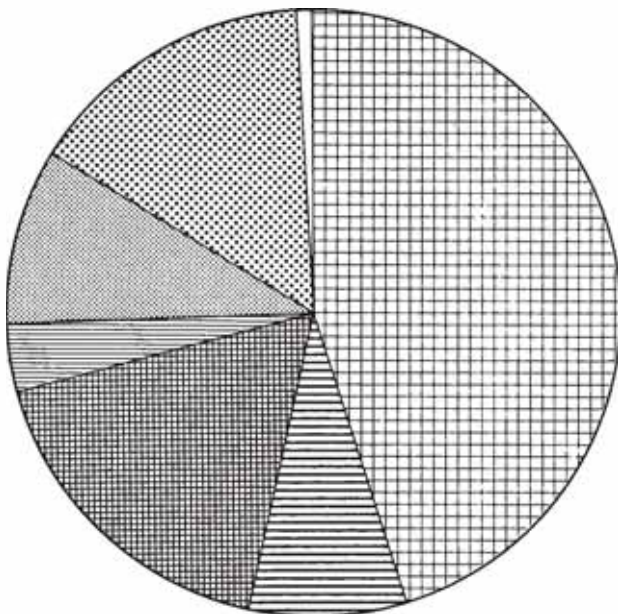
BIOTOPGRUPPEN
NR 404 REGENSENKE

1	34.9
2	34.9
3	12.4
4	12.1
5	2.4
6	1.7
7	1.6



BIOTOPGRUPPEN
NR 407 LALLINGER WINKEL

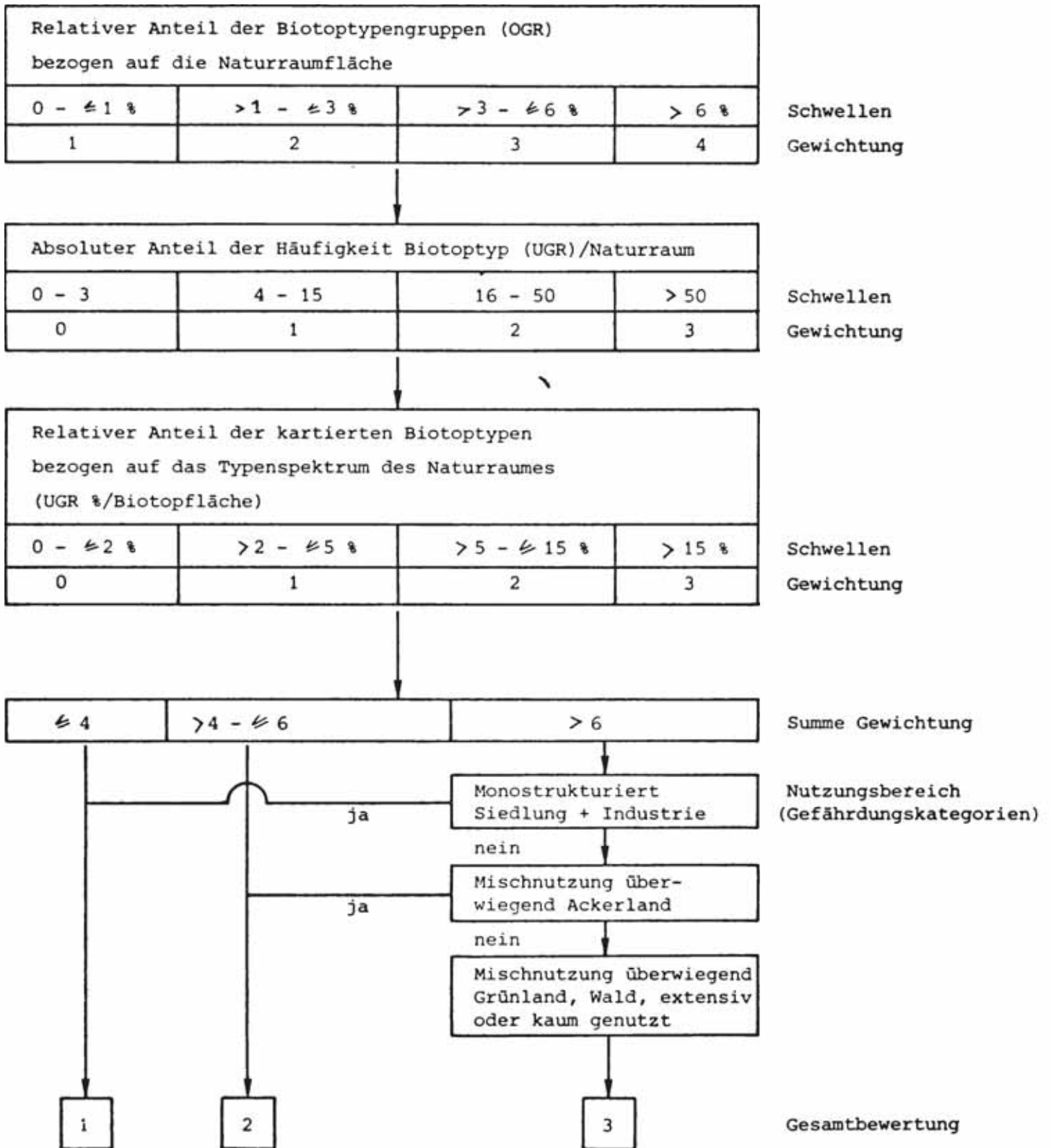
1	33.4
2	48.8
4	1.0
5	3.3
6	13.4



BIOTOPGRUPPEN
NR 403 HINTERER BAYERISCHER WALD

1	45.2
2	8.3
4	17.4
5	3.6
6	9.4
7	15.3
	0.7

Bewertung der Biotoptypen zur Ermittlung von Prioritäten bei der Biotopsicherung (Vorschlag)



- Schutzpriorität 1: Vordringlich zu sichernde Biotoptypen (Untergruppen)
- Schutzpriorität 2: Naturräumlich bedeutsame Biotoptypen (Untergruppen), Stützfunktion, Ausbreitung, Stabilisierung, Mindestdichte, Biotopnetz
- Schutzpriorität 3: Häufig oder flächenmäßig hervortretende Biotoptypen

Abb. 6 a

Matrix der Reihenfolge der Schutzgebietsausweisung

(Naturschutzstrategie aus der Auswertung der Biotopkartierung)

Rechtliche Sicherung (NSG)		Rechtliche Repräsentanz. Erfüllungs- grad NSG		
		Anteil an Biotoptyp relativ		
Schutz- Priorität		gering	mittel	hoch
		0 - 5 %	>5 - 25 %	> 25 %
Vordringlich zu sichernde Bio- toptypen	1	A	B	C
Naturräumlich bedeutsame Biotoptypen	2	B	C	D
Häufig und flächenmäßig nervortretende Typen	3	C	D	E

Die Matrix muß für jeden Biotoptyp (Untergruppe) in der aufgezzeichneten Buchstaben-Reihenfolge abgearbeitet werden. Dabei wird überprüft, ob aus der Biotopkartierung oder von anderer Seite Schutzgebietsvorschläge vorliegen. Ist dies der Fall, müssen die Vorschläge nach weiteren Kriterien auf Eignung überprüft werden und gegebenenfalls in Schutz genommen werden. Liegen keine Schutzvorschläge für den entsprechenden Biotoptyp vor, müssen weitere Bestände auf die Schutzwürdigkeit als NSG untersucht werden.

Erhalten alle Biotoptypen aufgrund der laufenden Inschutznahme schließlich den Erfüllungsgrad E, kann gesagt werden, daß das biotische Potential des Naturraumes repräsentativ rechtlich gesichert ist.

VORRANGFUNKTIONEN DER BIOTOPTYPEN IN VERSCHIEDENEN NUTZUNGSBEREICHEN

STÄDTISCH-INDUSTRIELLER BEREICH	WÄLDER	FEUCHTGEBIETE				TROCKENSTANDORT
		FLIESSGEWÄSSER FLUSSLAUFE, SACHLAUFE MIT BEGLEITENDER VEGETATION FUSSSTÄNGEBIET	STILGEWÄSSER ALTWASSER SEEN, TEICHE U. MASSBAGGERUNGEN MIT UFERVEGETATION	MOORE QUELLGEBIETE HOCHMOORE RUCHMOORE TORFSTICHE BRUCHWÄLDER STREUWIESEN	WESSENTLICH MASSWIESEN, STREUWIESEN, HOCHSTÄNDE- FLÄCHEN.	
INDUSTRIEL- BEREICH	K LAUBMISCHWÄLDER AUF KIESEL- RÄUDEN AUFWÄLDER ERIKA- KIEFERNWÄLDER		V		K	A
	S	S	A		G	V
	G	V	S		S	
	A	K	K		V	
	V				A	
VORRANG- NUTZUNG ACHTERBAU	E	S	A	A	G	A
	K	G	V	V	K	V
	G	A	S	G	V	
	A	V	K	A	A	
	V	K			S	
VORRANG- NUTZUNG GRÜNLAND	G	S	A	A	G	A
	K	G	V	V	S	V
	A	K	S	G	K	
	V	A	K	A	A	
		V			V	
FORST- UND WALD	A	A	A	A	A	A
	V	V	V	V	V	V

- A** ALTEN- UND GESELLSCHAFTS-SCHUTZ
- V** VERNETZUNG, AUSBREITUNG
- E** EROSIONSVERHINDERUNG, GESCHIEBE- UND SCHWESSTOFFHAUSHALT
- S** SELBSTREIFUNG
- G** GRUNDWASSERANREICH-ERUNG UND QUALITÄT
- K** KLIMAAUSWIRKUNGEN



INNEHALB DER VORRANG-NUTZUNG KANN OBERE NICHT VOLLKOMMEN
 IM STÄDTISCH-INDUSTRIELLEN BEREICH MÜSSEN FEHLENDE AUSGLEICHFUNKTIONEN VON HECKEN, FEUCHTGELEITEN ETC. DURCH ANDERE PRO-GRAMME ERSETZT WERDEN. (GRÜNPARKUNG, PARKS, KLEINGÄRTEN, MÜNDENBEREICHE ETC.)

Die Erfassung von Vegetationsbeständen durch Rasterkartierung im Regierungsbezirk Oberfranken

Dietmar Reichel

1. Kartierungsanlaß

Zur Verwirklichung von Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind in zunehmendem Maße konkrete Begründungen und Fakten vorzubringen. Eine auf fachlichen Erhebungen aufbauende Naturschutzarbeit wird aber dadurch erschwert, daß die notwendigen landschaftsrelevanten Daten nicht im erforderlichen Umfang vorliegen. Dieser Mangel an Unterlagen macht sich umso stärker bemerkbar, je größer das zu bearbeitende Gebiet ist. So sind Vegetationskartierungen meist nur für kleine Gebiete vorhanden, Tierbestandsaufnahmen sind sehr selten und selbst für den Aufbau eines repräsentativen Schutzgebietssystems fehlten bis in jüngste Zeit die entsprechenden Bestandserhebungen. Im Regierungsbezirk Oberfranken waren keine Kartierungsunterlagen über Vegetation und Tierwelt vorhanden, es fehlte auch eine Übersicht über noch vorhandene schutzwürdige Landschaftsteile. Dies ist auch daraus ersichtlich, daß bis 1974 nur 12 Naturschutzgebiete mit einem Anteil von 0,03 % an der Fläche des Regierungsbezirks vorhanden waren. Von diesen Naturschutzgebieten haben 8 Gebiete geologische Bildungen und ein Gebiet einen Schloßpark zum Inhalt, während wertvolle Restbestände naturnaher Wälder, Feuchtgebiete und Halbtrockenrasen unter keinerlei Schutz standen.

Der an die Regierungen als höhere Naturschutzbehörden ergangene Auftrag zur Erarbeitung von Landschaftsrahmenplänen als Teil der Regionalplanung in Bayern ließ dann endgültig deutlich werden, daß eine qualifizierte Planung mit den vorhandenen Unterlagen nicht erfolgen konnte, sondern daß zuerst einmal ein Mindestmaß an Bestandserhebungen vorgenommen werden mußte. Einen wichtigen Beitrag lieferte die »Biotopkartierung Bayern«, doch zeigte sich auch, daß die Biotopkartierung im Regierungsbezirk Oberfranken in einigen Bereichen noch zu ergänzen war.

Die Erfassung von schützenswerten Lebensräumen durch eine Biotopkartierung wird aber allein nicht für ausreichend gehalten, vielmehr sind auch dringend Unterlagen über die vorhandene Tierwelt und über die reale Vegetation zu erarbeiten, d. h. die Bestandsaufnahme von Naturbestandteilen ist zu verfeinern und damit gleichzeitig in ihrer Aussagefähigkeit zu verstärken.

Die vorliegende Rasterkartierung wurde aus der Überlegung heraus begonnen, daß mit konkreten Feststellungen, wo und in welchem Umfang im Regierungsbezirk Oberfranken noch bestimmte Vegetationseinheiten vor-

kommen, die Anliegen des Naturschutzes zur Rücksichtnahme auf selten gewordene Landschaftsteile wirkungsvoller als mit allgemeinen Hinweisen auf die Belastung der Landschaft vorgebracht werden können.

Die Erfassung schutzwürdiger Biotope in Form der »Biotopkartierung Bayern« wird durch diese Kartierung weder wiederholt noch ersetzt. Durch die Biotopkartierung werden Gebiete erfaßt, die als schutzwürdig anzusehen sind, d. h. es wird schon während der Kartierung eine Auswahl nach bestimmten Kriterien getroffen, während bei der Kartierung von Vegetationsbeständen alle Vorkommen unabhängig von ihrer Schutzwürdigkeit aufgenommen werden.

2. Kartierungsweise

Die Anregung, die Erfassung von vorhandenen Vegetationseinheiten in Form einer Rasterkartierung durchzuführen, geht zurück auf eine in gleicher Weise durchgeführte Kartierung in der Schweiz. Dort wurde auf der Grundlage des 1 km²-Rasters eine pflanzensoziologisch-ökologische Kartierung aller Pflanzengesellschaften als Entscheidungsgrundlage für Zwecke des Naturschutzes und der Raumplanung vorgenommen (BEGUIN, HEGG, ZOLLER 1974). Mit dieser Kartierung wurden wesentliche Voraussetzungen für die Ausscheidung von Schutzgebieten in der Schweiz und bei der Erstellung von Raumordnungskonzepten geschaffen (KESSLER 1976). Eine Rasterkartierung von Vogelarten im Werdenfeller Land ergab ebenfalls wichtige Aussagen für die Landschaftsplanung (BEZZEL und RANFTL 1974). Darüber hinaus sind die durch Rasterkartierung erhobenen Daten bei Anwendung elektronischer Datenverarbeitung nicht nur schnell abrufbar, es ergeben sich auch viele Auswertungsmöglichkeiten (KESSLER 1976). Ein nicht unwesentlicher Punkt ist schließlich, daß der Arbeitsaufwand bei der Rasterkartierung wesentlich geringer als bei einer genauen flächenhaften Kartierung ist. Dies spielt angesichts des Nachholbedarfs an Kartierungen doch eine wesentliche Rolle. Es nutzt für die zahlreichen gegenwärtig zu lösenden Aufgaben und zu erstellenden Planungen sehr wenig, wenn zwar umfangreiche und genaue Bestandserhebungen begonnen werden, die Ergebnisse aber erst in 10 Jahren oder noch später vorliegen. Zur Erarbeitung der regionalen Landschaftsrahmenplanung mußten verschiedene Erhebungen im Gelände durchgeführt werden, z. B. über Nutzungen und Belastungen der Landschaft oder zur Ausweisung und Abgrenzung von Schutzgebieten. Bei dieser Gelegenheit konnten ohne nennenswerten zusätzlichen Aufwand die Vorkommen bestimmter Vegetationseinheiten mit erfaßt werden. Aus zeitlichen und personellen Gründen war

es hingegen nicht möglich, eine pflanzensoziologisch-ökologische Kartierung aller Pflanzengesellschaften wie in der Schweiz durchzuführen. Das Ziel der Kartierung bestand deshalb darin, nur eine begrenzte Anzahl von Vegetationseinheiten zu erfassen, gleichzeitig jedoch ein möglichst hohes Maß an Aussagefähigkeit zu erzielen.

Für Zwecke des Naturschutzes, beispielsweise zur Begründung von Unterschutzstellungen oder zur Verhinderung von zerstörenden Eingriffen in seltene Landschaftsteile läßt sich eine Kartierung weit verbreiteter Pflanzengesellschaften wie z. B. Trittrasen oder Fettweiden nicht heranziehen. Andererseits lassen Vorkommen von Gesellschaften, die von Natur aus selten sind, ebensowenig Aussagen über die Auswirkungen von Landschaftsbelastungen zu. Hierzu wären beispielsweise die in Oberfranken nur an wenigen Stellen vorkommenden Sandgrasheiden, Hochmoorgesellschaften oder die Serpentinvegetation zu rechnen, auch wenn diese Standorte in höchstem Maße schutzwürdig sind.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß Feuchtgebiete ehemals weit verbreitet waren, durch die intensive Landschaftsnutzung aber außerordentlich stark verringert worden sind. Eine Erfassung von Feuchtgebieten bzw. von Pflanzengesellschaften verschiedener Feuchtstandorte läßt somit Rückschlüsse auf die Intensität der Landschaftsnutzung zu. In gleicher Weise sind Ödland- oder Halbtrockenrasen sowie Heiden von intensiver landwirtschaftlicher Nutzung oder Aufforstung verdrängt worden.

Angesichts dieser Überlegungen wurde im Regierungsbezirk Oberfranken eine Kartierung von Röhrichten (Phragmition), Großseggenrieden (Magnocaricion), Hochstaudenfluren (Filipendulo-Petasition), Sumpfdotterblumenwiesen (*Calthion palustris*) und Traubenkirschen-Auenwäldern (Alno-Padion) als Pflanzengesellschaften nasser und feuchter Standorte, von Borstgras-Triften und Heiden (*Nardo-Callunetea*), submediterranen Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti*) und Schlehengebüsch (Prunetalia) als Pflanzengesellschaften trockener Standorte sowie von allen Laubwaldvorkommen über 1 ha durchgeführt. Kartiert wurden die genannten Pflanzengesellschaften und die Laubwälder je km² des Gauß-Krüger-Netzes der topographischen Karten. Dabei wurde nicht nur registriert, ob die jeweilige Pflanzengesellschaft in jedem Rasterquadrat vorkommt oder nicht, es wurde nach dem Vorbild der Kartierung in der Schweiz auch der Umfang der Vorkommen erfaßt. Die Angabe der Fläche je km² erfolgt in 4 Stufen: weniger als 500 m² (fragmentarisches Vorkommen), bis 1 ha (kleines Vorkommen), über 1 ha bis 50 ha (reichliches Vorkommen) und über 50 ha (großes Vorkommen). Ein großes Vor-

kommen von über 50 ha/km² konnte aber von keiner der kartierten Vegetationseinheiten registriert werden. Auch die Laubwaldvorkommen sind stets kleiner als 50 ha/km². Anzumerken ist noch, daß der Regierungsbezirk Oberfranken zum Zeitpunkt der Kartierung eine Fläche von 7184 km² umfaßte.

3. Kartierungsergebnisse

3. 1. Verbreitungskarten

Die Rasterkarten zeigen deutlich und übersichtlich die tatsächliche Verbreitung der kartierten Pflanzengesellschaften in Oberfranken.

Röhrichte (Phragmition, Magnocaricion) sind in Oberfranken meist nur kleinflächig und recht zerstreut vertreten. In der Karte wurden Teichröhricht (Phragmition) und Großseggenriede (Magnocaricion) zusammengefaßt. Der Regierungsbezirk Oberfranken ist zwar arm an stehenden Gewässern, die Verbreitung der Röhrichte müßte aber dennoch etwas weiter sein. So sind in größeren Gebieten, in denen durchaus Gewässer vorhanden sind, nicht einmal fragmentarische Röhrichtbestände zu finden. Dies schließt zwar nicht aus, daß einige Arten der Röhrichte dort vorkommen können, jedoch ist das Vorhandensein einzelner Pflanzen von Schilf oder Rohrkolben an einem Graben- oder Teichrand nicht ausreichend, um von einem Vorkommen einer Röhrichtgesellschaft und damit von einem entsprechenden Standort sprechen zu können. Eine Bedrohung der vorhandenen Bestände ist vor allem durch Entlandungen von Teichen und durch den Bau neuer Fischteiche gegeben. Durch die Beteiligung der höheren Naturschutzbehörde an den meisten Teichbauvorhaben sowie durch die Weitergabe der Kartierungen einschließlich der Biotopkartierung an die Genehmigungsbehörden ist eine Möglichkeit zur Erhaltung von Röhrichtern wie auch der anderen kartierten Standorte gegeben.

Hochstaudenfluren (Filipendulo-Petasition) sind im Vergleich zu Röhrichtern wesentlich weiter verbreitet und auch flächenmäßig reichlicher vertreten. Voraussetzung für die Darstellung als Vorkommen in der Karte war ein flächenhaftes Vorkommen dieser Gesellschaft und nicht etwa nur einzelner Arten an Graben- oder Bachrändern. Die Verbreitungskarte zeigt besonders im nördlichen Teil des Regierungsbezirkes (Frankenwald) eine reichliche Verbreitung, aber es ist auch ersichtlich, daß es sich überwiegend um kleinflächige Vorkommen handelt. Die Hochstaudenfluren kommen im Gebiet zwar überwiegend auf nicht mehr genutzten ehemaligen Feuchtwiesen vor; die flächenmäßig geringe Ausdehnung zeigt aber zugleich, daß von einem Überhandnehmen feuchter Brachflächen nicht die Rede sein kann. Außerdem zeigt die Karte

auch, daß die Hochstaudenfluren wesentlich weiter verbreitet sein könnten, jedoch sind die entsprechenden Standorte durch Nutzungen verändert worden oder es sind noch Standortvoraussetzungen gegeben, aber durch gegenwärtige Nutzungen im jeweiligen Bereich ist dennoch kein Vorkommen vorhanden.

Sumpfdotterblumenwiesen (*Calthion palustris*) sind nur noch an wenigen Stellen im östlichen und südöstlichen Teil des Regierungsbezirkes vorhanden. Anhand dieser Karte wird der Rückgang der ehemals weit verbreiteten Feuchtwiesen besonders deutlich, denn es lassen sich heute noch weitgehend die ehemaligen Vorkommen der Feuchtwiesen ermitteln. Der außerordentlich starke Rückgang ist ausschließlich durch die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und den damit verbundenen Maßnahmen wie Entwässerung oder Drainagen bedingt. Nahezu völlig verschwunden sind Feuchtwiesen aus Gebieten, in denen die Flurbereinigung durchgeführt wurde. Auffallend ist auch, daß nur an sehr wenigen Stellen noch Feuchtwiesen von mehr als 1 ha Gesamtfläche pro km² vorhanden sind. Diese Größenordnung ist angesichts der Ausdehnung von Grünlandflächen als außerordentlich gering anzusehen. Als im Grunde unbedeutend sind die Vorkommen unter 1 ha Gesamtfläche pro km² anzusehen, zumal es sich in den meisten Fällen nur noch um fragmentarische Reste von wenigen 100 qm handelt. Anhand der Kartierung ist festzustellen, daß es im westlichen Oberfranken, insbesondere im Raum Coburg und im gesamten Maintal zwischen Kulmbach und Bamberg keine Sumpfdotterblumenwiesen mehr gibt. Da es sich bei diesen Feuchtwiesen in Oberfranken um eine sehr artenreiche Pflanzengesellschaft handelt, ist mit deren Verdrängung zugleich eine erhebliche Verringerung des Artenpotentials an Pflanzen aber auch an Tieren in unserer Landschaft verbunden. Es deutet leider alles darauf hin, daß die Rückgangstendenz bei den artenreichen Feuchtwiesen weiter anhält. Es ist aber zu hoffen, daß die vorliegende Kartierung eine wesentliche Unterstützung in dem Bemühen darstellt, wenigstens einige repräsentative Beispiele zu erhalten.

Submediterrane Trocken- und Halbtrockenrasen (*Brometalia erecti*) kommen in Oberfranken im Bereich des Weißen Jura (Malm) und des Muschelkalkes vor. Die Kartierung zeigt eine noch relativ reichliche Verbreitung, wenn auch die Halbtrockenrasen an vielen Stellen durch Nutzungsänderungen, insbesondere durch Aufforstungen verdrängt oder zumindest flächenmäßig stark zurückgedrängt wurden. Immerhin ist das Artenpotential der Halbtrockenrasen im Gegensatz zu den artenreichen Feuchtwiesen in Oberfranken nicht als über-

mäßig gefährdet anzusehen. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß aufgrund starker Schafhaltung das Landschaftsbild selbst noch vor wenigen Jahrzehnten insbesondere im Bereich der Nördlichen Frankenalb von großflächig vorhandenen Halbtrockenrasen geprägt war, während heute größere zusammenhängende Flächen nur noch an wenigen Stellen zu finden sind.

Schlehengebüsch (*Prunetalia*) sind in Oberfranken weit verbreitet, fehlen jedoch von Natur aus weitgehend im Fichtengebirge und im größten Teil des Frankенwaldes sowie in großen zusammenhängenden Waldgebieten. Bei den kartierten Schlehengebüsch handelt es sich überwiegend um Hecken, jedoch auch um größere flächenhafte Vorkommen, insbesondere auf ehemaligen Halbtrockenrasen.

Auch diese Karte läßt Aussagen über die Intensität der Landschaftsnutzung zu. So zeigen die zahlreichen kleinflächigen Vorkommen, daß der Bestand an Hecken in der Landschaft vor allem im Hinblick auf die hier ehemals vorhandenen Bestände nicht übermäßig groß ist. Darüber hinaus sind aus größeren Gebieten, insbesondere nordwestlich Coburg, am Westrand der Nördlichen Frankenalb, in der Umgebung von Bayreuth und nördlich Hof die Schlehengebüsch völlig verschwunden, d. h. in diesen Landschaftsräumen sind keine Hecken mehr vorhanden. Die Ursachen liegen wiederum in der Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Der Rückgang der Hecken und Gebüsch stellt in Oberfranken eine recht tiefgreifende Veränderung im Naturhaushalt und im Landschaftsbild dar, die in der bisherigen Weise keinesfalls fortschreiten darf.

Laubwälder sind in größeren zusammenhängenden Beständen in Oberfranken nur noch im Bereich des Jurarandes, im Steigerwald, südlich und nördlich Bamberg sowie an wenigen Stellen des Frankенwaldes zu finden. Im größten Teil Oberfrankens sind in die Waldbestände zwar oft Laubgehölze eingestreut, reine Laubwaldflächen sind in nennenswertem Umfang aber nicht vorhanden. Die Karte zeigt die Verteilung der Laubwaldvorkommen, sie täuscht jedoch etwas über den tatsächlichen Anteil, denn die Markierung eines Laubwaldvorkommens bedeutet nicht, daß im jeweiligen Rasterquadrat ausschließlich Laubwald vorkommt, es kann vielmehr neben einem kleinen Laubwaldbestand ein ungleich größerer Nadelwaldanteil vorhanden sein. Die vorliegende Karte soll dazu dienen, die Forderung nach Erhaltung der wenigen noch vorhandenen Laubwaldbestände mit zu begründen.

3.2. Diversitätskarten

In einem anderen Kartentyp lassen sich die Anzahl und die Fläche oder auch die Art der pro Rasterquadrat festgestellten

Vegetationseinheiten darstellen. Das Vorkommen vieler verschiedener Pflanzengesellschaften in einem Gebiet deutet auf eine hohe Vielfalt an Umweltfaktoren hin. Solche Gebiete, die sich in entsprechenden Übersichtskarten leicht erkennen lassen, sind nicht allzu häufig und bedürfen daher einer besonderen Aufmerksamkeit des Naturschutzes.

Diversitätskarten lassen sich am einfachsten über elektronische Datenverarbeitung herstellen. Bei der vorliegenden Kartierung, die einen ersten Versuch in dieser Art in Bayern darstellt, ist diese Möglichkeit bisher noch nicht gegeben. Es sind jedoch in Arbeitskarten i. M. 1:50 000 die kartierten Pflanzengesellschaften nach Art und Fläche pro Rasterquadrat übertragen worden. Ein Ausschnitt aus einer solchen Karte ist diesem Bericht beigelegt. Auch auf diesem nur kleinen Ausschnitt lassen sich Schwerpunkte von Vorkommen leicht erkennen, aber eine brauchbare Übersicht ergibt sich erst bei größeren Räumen.

4. Schlußfolgerungen

Für eine wirkungsvolle Arbeit im Naturschutz sind zuverlässige Unterlagen eine unerläßliche Voraussetzung. Neben der Biotopkartierung als einer Auswahl schutzwürdiger Gebiete soll die vorliegende Erfassung aller Vorkommen bestimmter Vegetationsbestände dazu beitragen, bestehende Informationslücken zu schließen und Entscheidungsgrundlagen für die Naturschutzpraxis zu liefern. Die Anwendbarkeit der Rasterkartierung kann schon wegen der etwas schematisierten Darstellung weniger auf örtlicher Ebene, als vielmehr in überregionaler Betrachtung liegen. Erst eine Erfassung größerer Räume kann zeigen, wie häufig oder wie selten bestimmte Pflanzengesellschaften, Lebensstätten oder andere Landschaftsbestandteile sind und wo sie dann bevorzugt zu schützen sind.

Ein Vorteil der Rasterkartierung wird auch darin gesehen, daß sie im Gegensatz zu manchen anderen Kartierungsformen auch für Laien übersichtlich und leicht verständlich ist. Die Argumentationen des Naturschutzes können damit in vielen anderen Planungsbereichen wesentlich erleichtert werden.

Rasterkartierungen weisen naturgemäß Ungenauigkeiten auf (VOLLRATH 1973), die aber bei einem 1 km²-Raster relativ gering sind und im Hinblick auf die Übersichtlichkeit und die Zielsetzung der Karte durchaus tragbar sein dürften. Die Darstellung des Vorkommens von Vegetationseinheiten (BEGUIN, HEGG u. ZOLLER 1974), von im Rückgang befindlichen Landschaftsteilen (REICHEL 1977) oder von Vogelarten (BEZZEL und RANFTL 1974) erlaubt in jedem Falle vielseitige Aussagen und Auswertungsmöglichkeiten. Mittels elektronischer Datenverarbeitung können unter Einbeziehung von Landschaftsnutzungen Konfliktkarten erstellt werden (KESSLER 1976). Ferner

kann aus den verschiedenen Nutzungsansprüchen in Beziehung zum erfaßten natürlichen Potential eine Abstimmung der Nutzungsintensitäten vorgenommen werden (HENTSCHEL 1977).

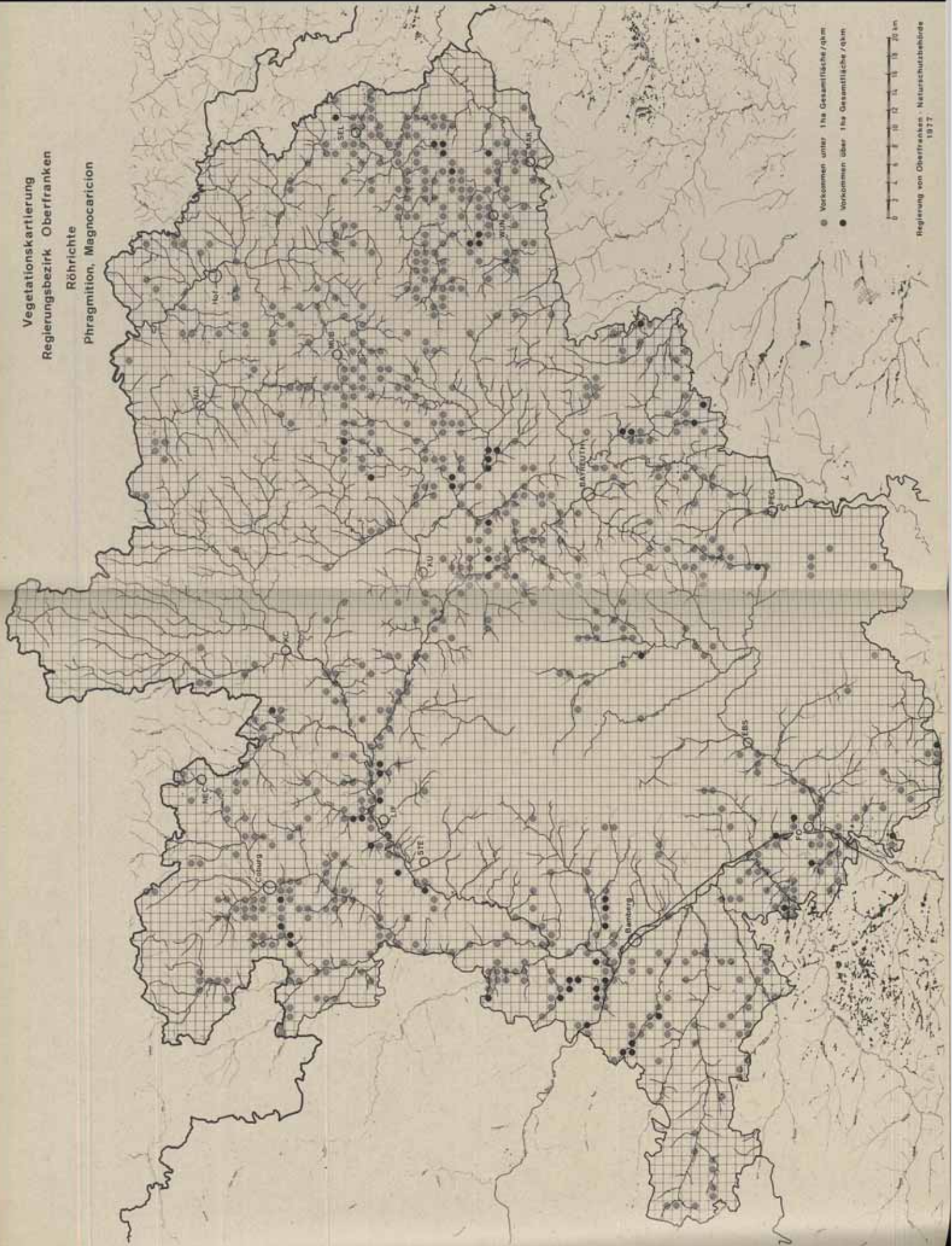
Die vorliegende Kartierung kann nur ein kleiner Beitrag zur Erfassung des noch vorhandenen Naturpotentials sein. Sie sollte durch die Kartierung weiterer Vegetationsbestände ergänzt werden. Darüber hinaus sollte in einigen Jahren eine Wiederholung erfolgen, um Änderungstendenzen festzustellen. Es wäre sehr wünschenswert, ähnliche Kartierungen auch in anderen Gebieten durchzuführen, weil dadurch bessere Vergleichsmöglichkeiten geschaffen und Aussagen gefestigt werden können.

Literatur

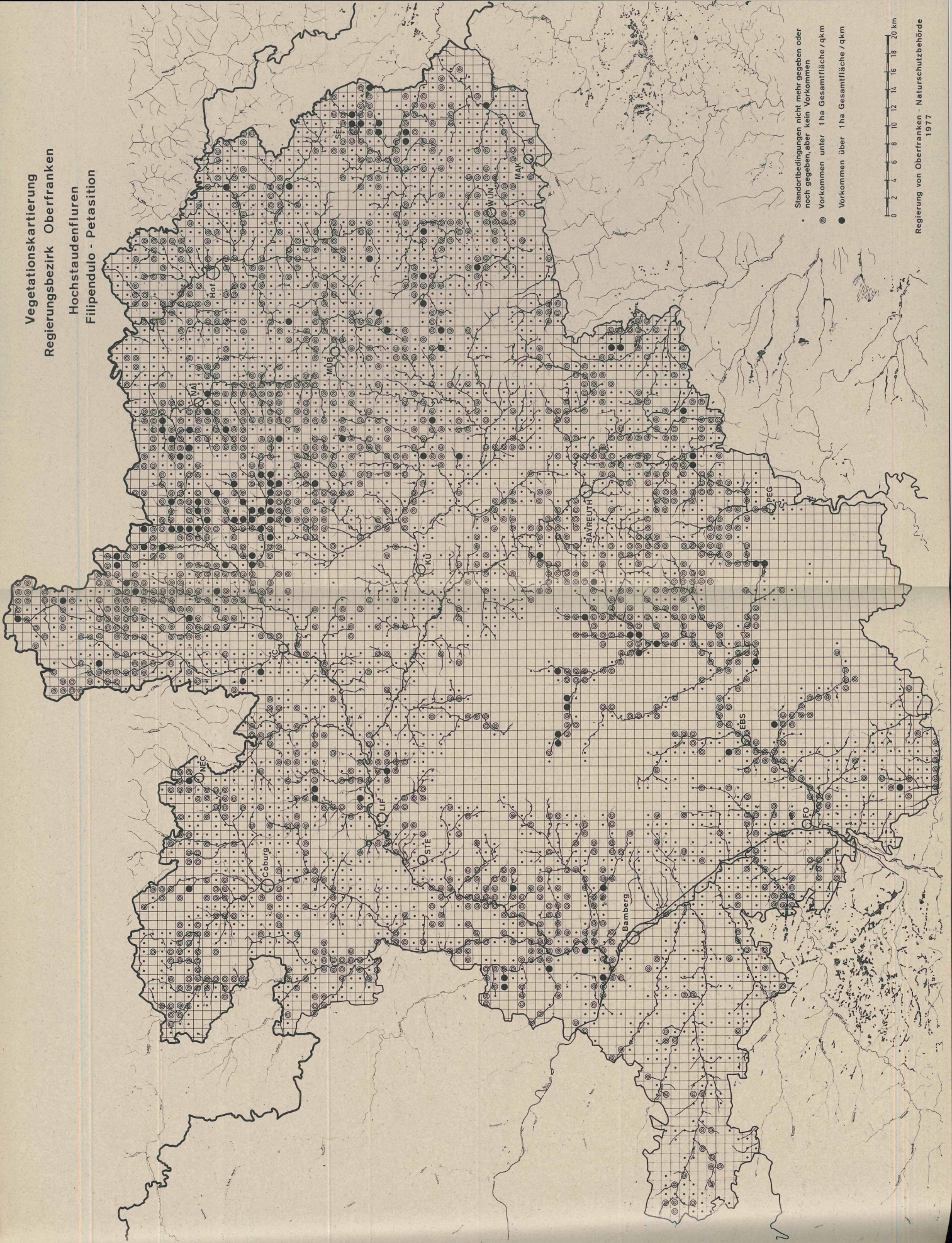
- BEGUIN, C.; HEGG, O. u. ZOLLER, H., 1974: Pflanzensozioologisch-ökologische Kartierung der Schweiz mit der Gitternetz-methode zu Naturschutzzwecken. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Landschaftsgliederung mit Hilfe der Vegetation; Ber. Symposium Rinteln 1974; im Druck.
- BEZZEL, E. u. RANFTL, H., 1974: Vogelwelt und Landschaftsplanung. – Tier und Umwelt N. F. Nr. 11/12.
- HENTSCHEL, P., 1977: Zur Ermittlung der Nutzungsinterferenz und Abstimmungsdringlichkeit im Rahmen der Landschaftsplanung. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch., Berlin 17: 27–33.
- KESSLER, E., 1976: Grundlagen für die Ausscheidung von Schutzgebieten in der Schweiz. – Natur und Landschaft 51: 143–149.
- REICHEL, D., 1977: Naturschutzgebiete – ihre Bedeutung und Probleme, dargestellt an Beispielen aus Niedersachsen. – Diss. Botanicae 42, Vaduz.
- VOLLRATH, H., 1973: Diskussionsbeiträge zu den Rasterkartierungen. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 31: 183–201.
- Anschrift des Verfassers:**
Dr. Dietmar Reichel
Regierung von Oberfranken
Ludwigstraße 20
8580 Bayreuth

Vegetationskartierung
Regierungsbezirk Oberfranken

Röhrlichte
Phragmiton, Magnocaricion



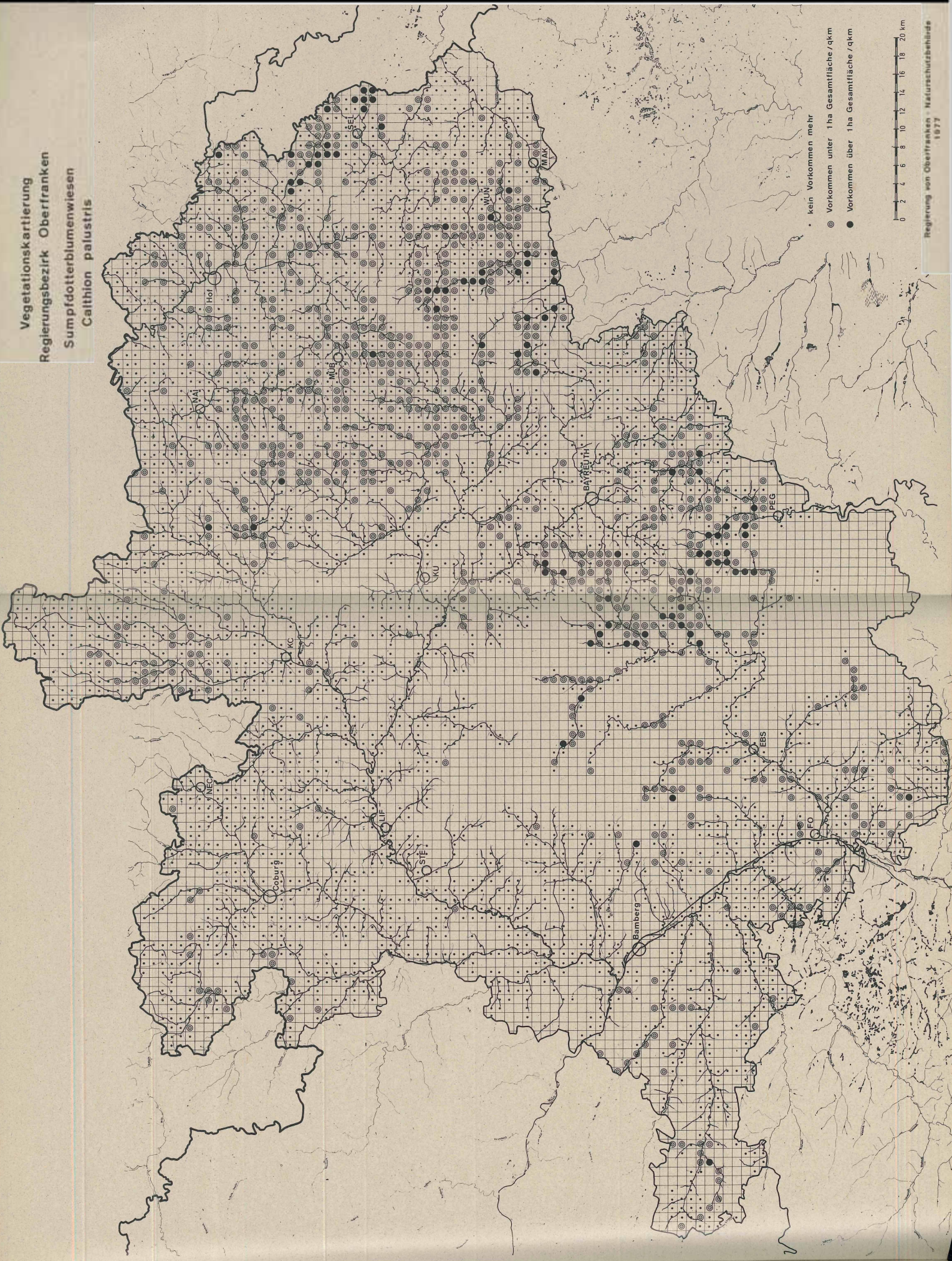
Vegetationskartierung
Regierungsbezirk Oberfranken
Hochstaudenfluren
Filipendulo - Petasition



Standortbedingungen nicht mehr gegeben oder noch gegeben, aber kein Vorkommen
⊙ Vorkommen unter 1 ha Gesamtfläche / qkm
● Vorkommen über 1 ha Gesamtfläche / qkm



Vegetationskartierung
Regierungsbezirk Oberfranken
Sumpfdotterblumenwiesen
Calthion palustris

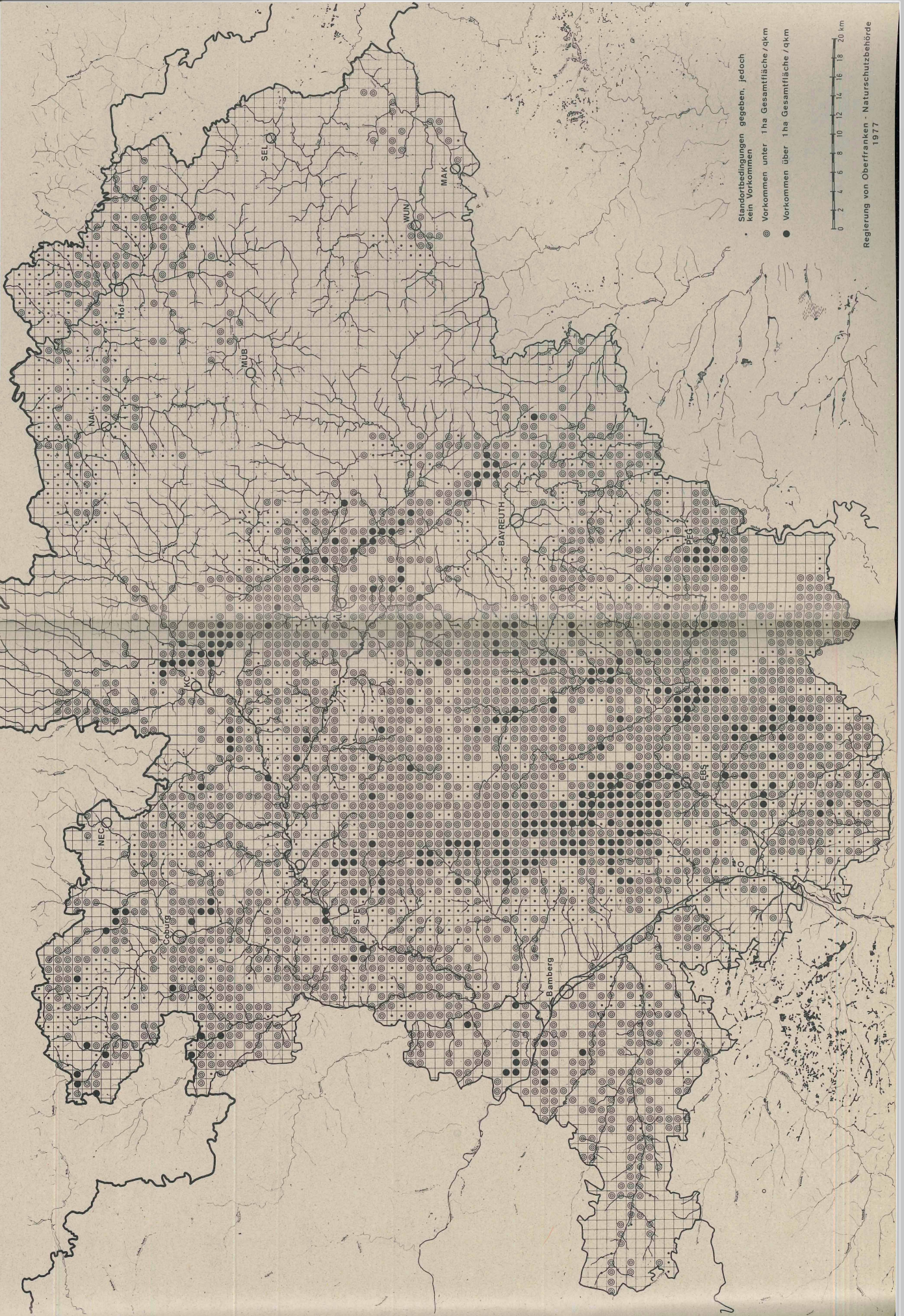


- kein Vorkommen mehr
- ⊙ Vorkommen unter 1 ha Gesamtfläche / qkm
- Vorkommen über 1 ha Gesamtfläche / qkm

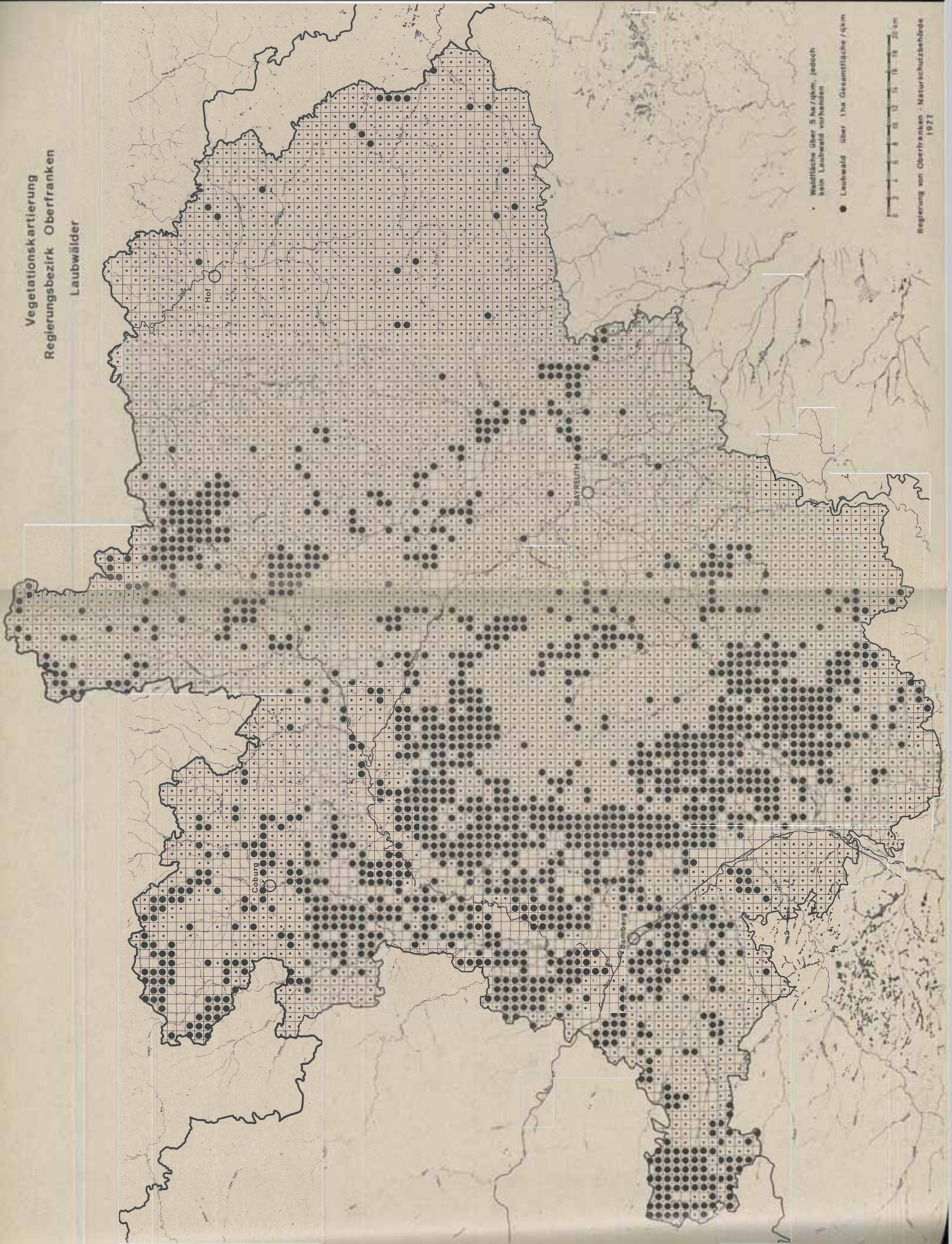


Regierung von Oberfranken · Naturschutzbehörde
1977

Vegetationskartierung
Regierungsbezirk Oberfranken
Schlehengebüschse
Prunetalia



Vegetationskartierung
Regierungsbezirk Oberfranken
Laubwälder

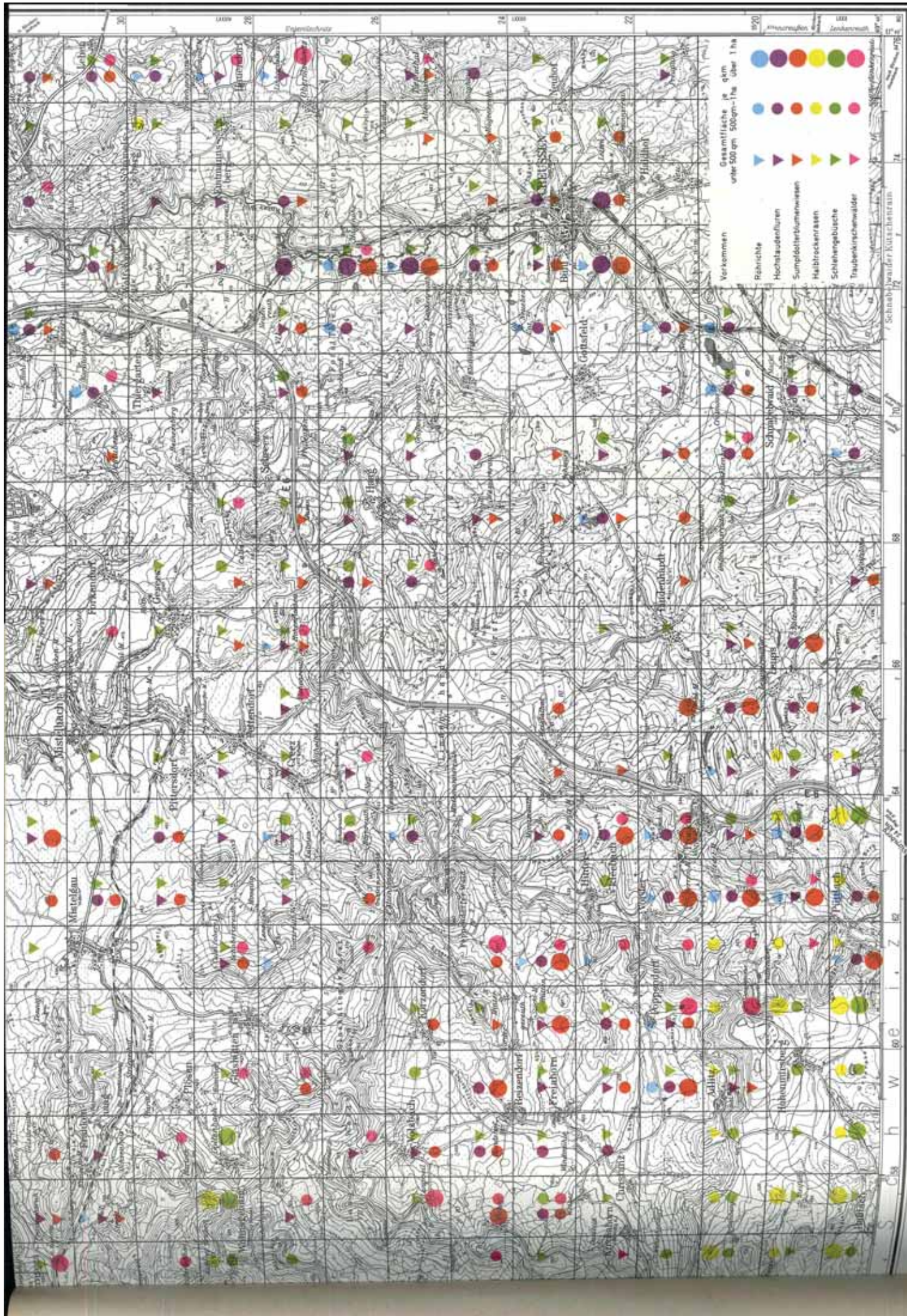


• Waldfläche über 5 ha / qkm, jedoch kein Laubwald vorhanden

● Laubwald über 100 ha Gesamtfläche / qkm

0 5 10 15 20 km

Regierung von Oberfranken - Naturschutzbehörde
1977



1:50000 (2cm der Karte = 1km in der Wirklichkeit)

Vorträge gehalten in der Zeit vom 4. – 6. Oktober 1977 anlässlich des Fachseminars »Flurbereinigung – Naturschutz und Landschaftspflege« an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Bad Windsheim

Flurbereinigung und Landschaftspflege am Beispiel Bad Windsheim

Friedrich Ringler

Vorbemerkung

Ich möchte zunächst feststellen, daß ich sehr dankbar bin, daß die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege ein Fachseminar unter dem Motto »Flurbereinigung – Naturschutz und Landschaftspflege« hierher nach Bad Windsheim, in den Dienstbezirk also der Flurbereinigungsdirektion Ansbach, gelegt hat. Worüber ich mir noch nicht im klaren bin, ist die Frage nach dem Warum. Geschah es deshalb, weil sich Mittelfranken besonders gut dafür eignet, um vor Ort zu demonstrieren, wie man es nicht machen soll, oder ist der Dienstbezirk der Flurbereinigungsdirektion Ansbach gar ein Gebiet, in dem aufgezeigt werden kann, was durch eine enge Kooperation aller Planungspartner in der Flurbereinigung für den Naturschutz und die Landschaftspflege Positives erreicht werden kann. Es irrt der Mensch, so lang er strebt; in diesem Fall hoffe ich trotzdem, daß das letztere zutrifft.

Das Neuordnungsinstrument Flurbereinigung

Bitte, meine Herren, erschrecken Sie nicht, wenn ich bei meinen allgemeinen Aussagen über die Flurbereinigung in Mittelfranken mit einem kurzen, geschichtlichen Rückblick beginne, er wird nur wenige Sätze umfassen.

Obwohl das erste Bayerische Flurbereinigungs-gesetz aus dem Jahre 1886 stammt, ist die Flurbereinigung in Mittelfranken erst mit Gründung der Flurbereinigungsbehörde in Ansbach im Jahre 1923 so richtig angelaufen. In den ersten 25 Jahren der Flurbereinigungstätigkeit von Ansbach aus – bis zum Jahre 1948 also – sah man hierin eine Maßnahme, die hauptsächlich auf die Zusammenlegung der zerstreuten, landwirtschaftlich genutzten Grundstücke und die Beseitigung des Flurzwangs durch die Anlage von nicht ausgebauten Wegen ausgerichtet war. Das Ziel der damaligen Flurbereinigung war also die Produktionssteigerung in der Landwirtschaft zur Sicherung der Ernährung. Ich weiß, daß es leichtfertige Kritiker gibt, die die Arbeit der damaligen Flurbereinigungsgenossenschaften und ihre Zielsetzung, die sich in Hilfe für die Landwirtschaft erschöpfte, gern etwas von oben herab und geringschätzig beurteilen. Man soll es nicht tun, aber glücklich, wer es noch kann; ich jedenfalls muß mich immer wieder darüber ärgern, wenn diejenigen, die es mit der Flurbereinigung nicht gut meinen, aus der heutigen Sicht des Überflusses und der Wohlstandsgesellschaft Beispiele von Flurbereinigungsverfahren aus den 30er Jahren und der Zeit des Zweiten Weltkriegs zitieren, um die

Flurbereinigung von heute madig zu machen und sie in ihren Auswirkungen festzunageln.

Doch wie dem auch sei, heute ist es unbestritten, daß die Flurbereinigung eine Aufgabe darstellt, die sich nach den gesellschaftspolitischen Erfordernissen zu richten hat. Aus diesem Grund kamen durch den Wandel von der Agrar- zur Industriegesellschaft und weiter zur Konsum- und Freizeitgesellschaft erst langsam, in den letzten Jahren in immer schnellerer Folge, neue Aufgaben auf die Flurbereinigung zu. Aus der früheren Grundstückszusammenlegung wurde umfassende Neuordnung des ländlichen Raumes, der heute eine mehrteilige Aufgabe, gerafft dargestellt, mit folgenden Schwerpunkten obliegt:

- die Flurbereinigung hat nach wie vor Hilfe zu bringen für die Landwirtschaft, das war ihre ursprüngliche und ist auch heute noch ihre zentrale Aufgabe,
- die Flurbereinigung hat zu dienen dem Naturschutz und der Landschaftspflege und damit der Erhaltung und Gestaltung der Kulturlandschaft und darauf abgestimmt der Förderung der Erholungsfunktion der Landschaft. Das ist ein großes Anliegen in der heutigen Zeit, in der dem Natur- und Umweltschutz sowie dem Denkmalschutz großes Gewicht beigemessen werden muß und in der die Erhaltung unseres Lebensraumes zu einem Kernproblem geworden ist,
- die Flurbereinigung muß beitragen zur Verbesserung der Infrastruktur, insbesondere zur Erneuerung und Sanierung der Ortslagen. Das ist eine Forderung zur Erfüllung der Ziele der Raumordnung, der Landesplanung und der Regionalplanung und ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung des Ungleichgewichts zwischen Stadt und Land.

So gesehen, bietet sich die Flurbereinigung heute nicht mehr – wie viele Uninformierte oft meinen mögen – als eine Aufgabe auf Zeit, sondern als ein permanenter Prozeß an. Sie ist wie die Agrarpolitik insgesamt ein Teil der Gesellschaftspolitik und ein wichtiger Bestandteil der Bemühungen um die Verbesserung der Lebensverhältnisse auf dem Lande. Es ist daher, wie ich meine, keine Anmaßung, wenn sich die Flurbereinigungsdirektion schlechthin als die Neuordnungsbehörde und im übertragenen Sinne als den Architekten des ländlichen Raumes begreift. Sie muß dies tun, weil bei dem Ruf nach Stadtsanierung »Bürger, rettet eure Städte jetzt« der Zusatz » und gebt auch dem ländlichen Raum eine Zukunft« nicht fehlen darf.

Arbeitsplanung der Flurbereinigungsdirektion Ansbach

Wie stark durch die Flurbereinigung in den ländlichen Raum eingegriffen wird, mögen Ihnen einige Zahlen aus dem Arbeitsplan der Flurbereinigungsdirektion Ansbach verdeutlichen.

Verfahren	Anzahl	ha	Siedlungseinheiten
in Fertigstellung	90	65000	200
in Arbeit	160	145000	450
in Vorbereitung	130	115000	350
Summe:	380	325000	1000

Diese summarische Aufstellung zeigt, daß von der Gesamtfläche Mittelfrankens, die 729 000 ha beträgt, etwa 40 % im Arbeitsplan der Flurbereinigung, und zwar von der Vorbereitung bis zur Fertigstellung, enthalten sind.

Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung

Warum habe ich das ganze nun überhaupt vorgebracht? Vornehmlich aus drei Gründen:

1. Weil es mir bei einem Fachseminar mit dem Generalthema »Flurbereinigung – Naturschutz und Landschaftspflege« einfach notwendig erscheint, gleich zu Beginn den Wandel der Flurbereinigung in der Auftragstellung darzulegen und damit eine Definition der heutigen Flurbereinigung zu geben, die sich auf die Formulierung des § 1 des am 1. April in Kraft getretenen novellierten Flurbereinigungsgesetzes stützt, wo es heißt: »Zur Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung kann ländlicher Grundbesitz durch Maßnahmen nach diesem Gesetz neu geordnet werden (Flurbereinigung).«

2. Ich wollte mit meinen Hinweisen auf die konzentrierte Flurbereinigungstätigkeit in Mittelfranken – ich sagte 40 % der Fläche sind in Planung und Arbeit – unterstreichen, wie wichtig das Thema dieses Fachseminars gerade für unseren Raum ist. Die Frage nach Naturschutz und Landschaftspflege in der Flurbereinigung stellt sich also nicht nur für einige wenige Bauerndörfer in den Planungsregionen 7 und 8, sondern ist ein mittragender Faktor für diese beiden Entwicklungsräume.

3. Schließlich war es mir ein Anliegen, um die Gefahr eines Scheuklappendenkens bei diesem Fachseminar zu bannen, darzulegen, daß bei dem Aufgabenspektrum, das die moderne Flurbereinigung zu berücksichtigen hat, der Naturschutz und die Landschaftspflege zwar ein sehr wichtiger, aber doch nur ein Teilbereich und von den Schwerpunkten eben nur ein Schwerpunkt ist.

Hilfe für die Landwirtschaft, Dorferneuerung im weitesten Sinne, Landauffang, Flächenbereitstellung für Ver- und Entsorgungsanlagen, Baulandumlegungen, Erstellung von Flächennutzungsplänen, Schaffung von Einrichtungen für Freizeit und Erholung, Bodenordnung im Zusammenhang mit Bauvorhaben der öffentlichen Hand, Denkmalpflege, Berücksichtigung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege; das sind gerafft die Aufgaben der modernen Flurbereinigung, die in ihrer Bündelung zu einer von der Strukturpolitik her gewollten Entwicklung des ländlichen Raumes wirkungsvoll beitragen sollen.

Vielleicht haben Sie nun das Gefühl, als wollte ich die Bedeutung des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Flurbereinigung herunterspielen. Wer mich und meine Einstellung zu dieser Frage kennt, wird mir das sicher nicht unterstellen und zudem weiß ich als Beamter, welchen hohen Stellenwert das Flurbereinigungsgesetz dem Naturschutz und der Landschaftspflege beimißt. Sie gestatten, daß ich diese Feststellung durch einige Auszüge aus dem novellierten Flurbereinigungsgesetz belege:

§ 1: Zur Förderung der allgemeinen Landeskultur und der Landentwicklung kann ländlicher Grundbesitz neu geordnet werden.

§ 37: Das Flurbereinigungsgebiet ist unter Beachtung der jeweiligen Landschaftsstruktur neu zu gestalten. Bei der Durchführung dieser Maßnahme sind vor allem den Erfordernissen einer geordneten städtebaulichen Entwicklung, des Umweltschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege, der Erholung usw. Rechnung zu tragen.

§ 40: Für Windschutz- und Klimaschutzanlagen, Anlagen zum Schutz gegen Immissionen oder Emissionen sowie Anlagen, die dem Naturschutz oder der Landschaftspflege oder der Erholung dienen, kann Land in verhältnismäßig geringem Umfang bereitgestellt werden.

§ 41: Der Vorstand der Teilnehmergemeinschaft stellt einen Plan auf über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen sowie über die wasserwirtschaftlichen, bodenverbessernden und landschaftsgestaltenden Anlagen (Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan). Dieser Plan ist durch die obere Flurbereinigungsbehörde, die Direktion also, planfestzustellen.

§ 42: Die Teilnehmergemeinschaft hat die gemeinschaftlichen Anlagen – dazu zählen die Maßnahmen für Naturschutz und Landschaftspflege – herzustellen und bis zur Übergabe an die Unterhaltungspflichtigen zu unterhalten.

§ 43: Zu wesentlichen Eingriffen in den Bestand von Naturdenkmälern, Naturschutzgebieten sowie geschützten Landschaftsteilen und geschützten Landschaftsbestandteilen ist die vorherige Zustimmung der für den Naturschutz und die

Landschaftspflege zuständigen Behörde erforderlich.

§ 58: Der Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan ist in den Flurbereinigungsplan aufzunehmen, wobei Eigentum und Unterhaltung zu regeln sind.

§ 105: Die zur Ausführung der Flurbereinigung erforderlichen Aufwendungen sind Ausführungskosten. Hierzu zählen auch die Maßnahmen für den Naturschutz und die Landschaftspflege, was besagt, daß auch die Finanzierung der hierfür entstehenden Ausgaben vom Gesetz her ermöglicht ist.

§ 34: Einschränkungen bei der Grundstücksnutzung zur Erhaltung von Beständen und Anlagen von der Bekanntheit des Flurbereinigungsbeschlusses bis zur Unanfechtbarkeit des Flurbereinigungsplans:

1. In der Nutzungsart der Grundstücke dürfen ohne Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde nur Änderungen vorgenommen werden, die zum ordnungsmäßigen Wirtschaftsbetrieb gehören.
2. Bauwerke, Brunnen, Gräben, Einfriedungen, Hangterrassen und ähnliche Anlagen dürfen nur mit Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde errichtet, hergestellt, wesentlich verändert oder beseitigt werden.
3. Obstbäume, Beerensträucher, Rebstöcke, Hopfenstöcke, einzelne Bäume, Hecken, Feld- und Ufergehölze dürfen nur in Ausnahmefällen, soweit landeskulturelle Belange, insbesondere des Naturschutzes und der Landschaftspflege nicht beeinträchtigt werden, mit Zustimmung der Flurbereinigungsbehörde beseitigt werden.

§ 36: Sonderbestimmung für die Inanspruchnahme von Grundstücken: Wird aus dringenden Gründen erforderlich, vor der Ausführung oder Vorbereitung des Flurbereinigungsplans den Besitz oder die Nutzung von Grundstücken zu regeln, kann eine entsprechende Anordnung erlassen werden. Das kann z. B. notwendig werden, um die heute zur Regel gewordene frühzeitige Ausführung von Bepflanzungsmaßnahmen zu ermöglichen.

Insgesamt gesehen, meine ich feststellen zu dürfen, daß aufgrund dieser Bestimmungen die Flurbereinigung den gesetzlichen Auftrag hat und auch in der Lage ist, schutzwürdige Landschaften und Landschaftsbestandteile zu erhalten sowie Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu planen, auszuführen und auch zu finanzieren. Selbstverständlich ist es mit gesetzlichen Bestimmungen allein nicht getan, weil diese eben oft nicht unmittelbar in die Praxis umzusetzen sind. Aus diesem Grund hat das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in einer Vielzahl von Ausführungsbestimmungen und Vollzugsvorschriften die Berücksichtigung des Naturschutzes und der

Landschaftspflege in der Flurbereinigung geregelt. Es würde zu weit führen, wollte ich auch hierauf noch näher eingehen. Hinweisen möchte ich aber noch auf die vielen einschlägigen Veröffentlichungen – allein im Literaturverzeichnis über die Flurbereinigung sind 116 aufgeführt – die jedoch je nach dem Sachverstand des jeweiligen Verfassers unterschiedlich gewichtet werden müssen.

Zusammenfassend wäre also festzuhalten, daß wir durch die vorhandenen gesetzlichen Grundlagen, ergänzt durch ministerielle Vollzugsvorschriften und fundierte Erfahrungen in der Praxis, das notwendige Rüstzeug haben, um den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege in der Flurbereinigung gerecht zu werden. Ich meine daher, daß es Aufgabe aller zur Mitarbeit verpflichteten und aufgerufenen Behörden, Organisationen, Körperschaften, Verbände, fachkundigen Stellen und Personen sein muß, gegenseitig eng und vertrauensvoll zusammenzuarbeiten. Das ist für die bayerische Flurbereinigungsverwaltung nichts Neues. Im Gegenteil, viele gelungene Strukturverbesserungsmaßnahmen gerade in Mittelfranken tragen die deutliche Handschrift einer gegläckten Kooperation in der Flurbereinigung.

Und nun lassen Sie mich in diesem Zusammenhang anschließend an diese Feststellung etwas sagen, auch, wenn es in den heutigen Rahmen gar nicht so recht paßt; aber es brennt mir auf den Nägeln und ich muß es mir von der Seele reden. Da war doch vor kurzem eine Fernsehsendung mit dem Titel »Flurbereinigung zwischen Ökologie und Ökonomie«. Ich nehme an, viele von Ihnen haben sie gesehen, ich komme daher nicht an ihr vorbei.

Diese Sendung war geprägt und hat gestrotzt von Unvernunft und Unwissen über die Flurbereinigung, daß es zum Himmel schreit. Es war eine Verleumdungskampagne gegen unsere gemeinsame Arbeit, die ohne Beispiel ist. Wenn ich so etwas sage, dann will ich es auch begründen, und zwar mit den Aussagen über die Arbeit der Flurbereinigung, die bei dieser Sendung zum besten gegeben wurden.

- Ingenieure haben von der Landschaft Besitz ergriffen.
- Die Planung der Landschaft entsteht auf dem Reißbrett.
- Durchführung der Flurbereinigung – abruptes Ende oder Ende eines eingespielten Zusammenlebens?
- Über Folgen der Eingriffe ist sich die Flurbereinigung oft selbst nicht im klaren.
- Es entstehen riesige, einförmige Kulturlächen.
- Hase, Rebhuhn, Igel, bunte Wiesenblumen finden keine Lebensmöglichkeit mehr.
- Übrig bleibt dürrtiger Grabschmuck.
- Bäume und Feldhecken werden als lästiges Hindernis empfunden.
- Alles, was hier einmal lebte, ist der

menschlichen Ökonomie geopfert worden.

- Besonders schwer sind die Eingriffe der Flurbereinigung in den Wasserhaushalt.
 - Es entstehen Brücken vom Ausmaß einer Autobahnüberführung für einen einzigen Wirtschaftsweg.
 - Quellen müssen sich in das auf dem Reißbrett vorgeschriebene Bett fügen.
 - Fahrstraßen zerschneiden die Landschaft, die zerstörend wirken.
 - Manche groß angelegte Wirtschaftsstraße endet oft im Niemandsland.
 - Die Landschaft wird möbliert durch Aufstellen von Bänken an Stellen, zu denen sich kaum ein Wanderer verirrt.
 - Ein paar neu angepflanzte, ärmliche Bäumchen sollen Ersatz schaffen.
- Ich bin überzeugt, wir sind uns alle darüber einig, daß es eines Fernsehreporters einfach unwürdig ist, in solch tendenziöser Weise die Arbeit von Politikern, Behörden, Verbänden und insbesondere aller an den Flurbereinigungsverfahren beteiligten Grundeigentümer in den Dreck zu ziehen. Und ich wehre mich einfach dagegen, wenn uns jemand, mag er nun ein Gespür haben dafür, was der Landschaft und der Landwirtschaft nützt oder nicht, daß er uns alle zu Terroristen der Landschaft stempelt. Decken wir über soviel Unvernunft den Mantel der christlichen Nächstenliebe und lassen Sie es mich mit einem abgewandelten Bibelwort sagen: Herr, vergib ihm, er weiß nicht, was er tut. Doch, was soll's? Ich bin fest davon überzeugt, daß in unserem Staate mündige Bürger leben, die sich selbst ein Urteil darüber bilden können über das, was in der Flurbereinigung tatsächlich geleistet wurde und wird, insbesondere auch auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege, für die Ökologie und selbstverständlich auch für die ökonomische Landbewirtschaftung.

Wenn ich in diesem Falle so deutlich meine Meinung gesagt habe, dann vor allem deshalb, weil ich als Präsident der Flurbereinigungsdirektion Ansbach für die Durchführung der Flurbereinigung in Mittelfranken die Verantwortung trage und zu unserer Arbeit, weil ich weiß, daß sie gut und notwendig ist, auch dann stehe, wenn sie in Frage gestellt wird. Keiner von uns aber ist vollkommen, wir Flurbereinigungsingenieure wissen daher sehr wohl, daß wir gerade auf dem Gebiete des Naturschutzes und der Landschaftspflege an jedem Flurbereinigungsverfahren, das wir zur Durchführung gebracht haben, immer wieder von neuem überdenken müssen, was vielleicht noch besser zu machen wäre.

Ich habe es eingangs bereits gesagt, daß ich daher sehr dankbar bin, wenn dieses Seminar, wenn diese Diskussion unter Fachexperten, jetzt hier stattfindet, weil ich mir gerade davon – im Gegensatz zu der eben angesprochenen Fernsehsendung – konstruktive Beiträge, eine konstruktive Diskussion, auch eine konstruktive Kritik erwarte, und zwar aus der Ver-

antwortung heraus, die jeder von uns für die Erhaltung unseres Lebensraumes trägt.

Diskussion und Kritik dürfen sich aber nicht nur auf Annahmen und Unterstellungen abstützen, denn dann werden sie nur Theorie bleiben. Konstruktive Kritik muß vielmehr praxisbezogen sein, das heißt, sie muß möglichst anhand von bereits durchgeführten Maßnahmen, zu konkreten Aussagen, zur weiteren Verbesserung unserer jetzigen Arbeit führen.

Leider reicht die für die Exkursion vorgesehene Zeit nicht aus, um eine abgeschlossene Gruppenflurbereinigung – zum Beispiel die benachbarte Verfahrensgruppe »Obere Altmühl« – und ein Verfahren, wo man mit der Verwirklichung der aufgestellten Planungen beginnt – die Gruppenflurbereinigung Bad Windsheim – zu besichtigen und den Meinungsaustausch vor Ort durchzuführen.

Ich glaube aber, daß wir auch durch diese Exkursion allein in das Verfahren Bad Windsheim voll entschädigt werden, da dieses Gebiet, was die Landschaftspflege und -gestaltung anbelangt, doch etwas besonderes beinhaltet, es ist aber nichts Einmaliges. Auf diese Feststellung lege ich besonderen Wert. Was wir hier tun, wird – selbstverständlich je nach den örtlichen Gegebenheiten und Erfordernissen mit entsprechend anderer Gewichtung – in allen Flurbereinigungsverfahren des Dienstbezirks von Ansbach mit der gleichen Sorgfalt geplant und ausgeführt.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Friedrich Ringler
Präsident der Flurbereinigungsdirektion
Ansbach
Philipp-Zorn-Straße 37
8800 Ansbach

Neuschaffung und Pflege von Biotopen im Zuge der Flurbereinigung

Willy Ziegler

Flurbereinigung und Biotop, aktuelle Begriffe im ländlichen Raum

Mit dem Begriff »Flurbereinigung« verbinden sich schon seit vielen Jahrzehnten ganz bestimmte Vorstellungen und zum Teil tiefsitzende Vorurteile. Die Arbeitsergebnisse der Flurbereinigung sind durchschaubar und offenkundig für jedermann. Sie wurden und werden von der Allgemeinheit und von Organisationen und Verbänden unterschiedlich stark im positiven, aber auch mitunter im negativen Sinne bewertet.

Der Begriff »Biotop« gehört zu einer Wissenschaft, für die es im Jahr 1976 nach Professor Dr. Haber, Inhaber des Lehrstuhls für Landschaftsökologie der Technischen Universität München, noch kein Buch in deutscher Sprache gäbe, worin das Gebiet der Ökologie im allgemeinen und das der Landschaftsökologie im besonderen dargestellt sei.

Der Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan, ein Instrument zur Pflege und Gestaltung der Landschaft

Für die Flurbereinigung als flächendeckende Maßnahme, die früher in Einzelgemarkungen und heute in der Regel Gebiete mit mehreren tausend Hektar umfassen kann, bestand seit Inkrafttreten des Bundesflurbereinigungsgesetzes im Jahre 1954 die Vorschrift, einen »Wege- und Gewässerplan« und einen »Landschaftsplan« zu erstellen, dessen Vorhaben mit den übrigen Maßnahmen der Flurbereinigung zu verwirklichen waren. Seit vorigem Jahr verlangt das novellierte Flurbereinigungsgesetz einen »Wege- und Gewässerplan mit landschaftspflegerischem Begleitplan«. Diese Formulierung für diesen wichtigen Bestandteil des Flurbereinigungsplans ist sowohl in rechtlicher als auch in materieller Hinsicht eine Einheit und man spricht daher nur noch vom »Plan über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen«. Dieser Plankontext, so sehe ich es als Flurbereiner, kann nur so verstanden werden, daß bei der Planung von Straßen, Wegen, Vorflutern und sonstigen Anlagen sowie bei der umfassenden und durchgreifenden Bodenneuordnung auch Bereiche der Landschaftsökologie wie Biotopschutz- und -neuschaffung und Ökosystemstabilisierung zu der koordinierenden Gesamtplanung der Flurbereinigung gehören. Dabei werden den ökologischen Bereichen in der Gesamtplanung Rechnung getragen:

- durch die Anpassungsplanung z. B. an schutzwürdige Einzelobjekte oder Flächen
- durch die Auffangplanung z. B. von landeskulturellen Schäden durch öffentliche Großbaumaßnahmen und schließlich
- durch die manipulierte Entwicklungsplanung z. B. für den Freizeit- und Erholungsbereich unter Berücksichtigung der ökologischen Tragfähigkeit oder für brachfallende Gebiete unter Bestimmung

der Nutzungseignung und Nutzungsregelung.

Die fortschreitende Funktionalisierung der Flächen erfordert gezielte Ausgleichsmaßnahmen

Landschaft liegt nirgends fest. Zwar prägt die Landwirtschaft bisher weitgehendst die Struktur des Landes, aber sie setzt sich langsam in gewissen Teilgebieten ab. Dadurch treten vor allem in Problemgebieten Landschaftsveränderungen schneller ein. Diese Erscheinungen bewirken, daß man von der scharfen Trennung zwischen Naturlandschaft als Ideallandschaft und Kulturlandschaft wieder langsam abkommt. Heute geht es doch letzten Endes darum, der Landschaft ein Mindestmaß an biologischer Vielfalt und an charakteristischen Formen durch prägende Typenelemente zu erhalten. Denn ganz allgemein läßt sich sagen, daß durch die immer stärkere Funktionalisierung der Flächen wie durch Siedlung, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Landwirtschaft die fließenden Grenzen verschwinden und zumindest die Gefahr einer Landschaftsverarmung besteht. Bei dieser potentiellen Landschaftsgefährdung geht es nicht mehr darum, daß man sich bei der Planung und deren Verwirklichung mit den übriggebliebenen Flächen für landschaftspflegerische Zwecke zufrieden geben soll, sondern daß man die Zielsetzung der Ökologie in die Gesamtplanung mit einschließt.

Allgemeine Grundsätze bei der Landschaftspflege in der Flurbereinigung

Herr Professor Dr. Kaule, unter dessen Leitung die bisherige Biotopkartierung in Bayern durchgeführt wurde, stellte 1976 fest, daß bisher noch keine sichere Durchführung ökologischer Zielsetzung bei Planungen und deren Verwirklichung in der Landschaft gegeben sei. Diese Feststellung traf Prof. Dr. Kaule in einem Zuhörerkreis von Flurbereinigern, dem ich damals mit angehörte. Wir konnten Herrn Dr. Kaule darlegen, daß sich im Rahmen der Flurbereinigung Veränderungen in der Landschaft durch Straßen-, Wege- und Grabenbau sowie Schaffung größerer Wirtschaftsflächen nicht vermeiden lassen, daß aber die Flurbereinigung eine umfassende und aktive Landschaftspflege betreibt, und zwar mit der grundsätzlichen Zielsetzung »Minimierung der Beeinträchtigungen« auf:

- den Landschaftshaushalt,
- das Landschaftsbild,
- das Natur- und Landschaftspotential, und zwar vom Zeitpunkt der Anordnung der Flurbereinigung an. Denn es ist nicht selten der Fall, daß die vor und auch nach der Flurbereinigung vorgenommenen negativen Veränderungen in Landschaftsteilen pauschal der Flurbereinigung angelastet werden.

Diese aktive Landschaftspflege der Flurbereinigung erfaßt dabei:

- Planung für Ökotop-Ökosystemschutz; der Begriff Ökosystemschutz ist umfassender als der Begriff Naturschutz, denn bei Naturschutz denkt man sofort an räumlich begrenzte Gebiete,
- Planung für freiraumbezogene Erholung und
- Planung für nachhaltige und soziale Ressourcennutzung.

In der heutigen Flurbereinigung wird diesen komplexen Zielen verstärkt Rechnung getragen und zwar dadurch, daß:

- zunächst die bei der Anordnung der Flurbereinigung noch vorhandenen schutzwürdigen Landschaftsbestandteile in die Gesamtplanung einbezogen und grundsätzlich erhalten bleiben,
- für Landschaftsbestandteile, die aus ökonomischen Zwängen nicht erhalten werden können, Ersatz geschaffen wird und
- vor allem zusätzliche, teilweise recht umfangreiche und wertvolle landschaftspflegerische Maßnahmen geplant und ausgeführt werden. Dieser Beitrag besteht nicht allein in einer allgemeinen Begründung und Dekoration der Landschaft, sondern stützt sich auf die bisherigen ökologischen Erkenntnisse und das verfügbare Karten- und Datenmaterial mit dem Ziel, die Wechselwirkungen im Naturhaushalt durch Vielfalt zu fördern und zu stabilisieren.

Prämissen für die Landschaftsplanung

Die äußerliche Landschaftsgestaltung und die auf das integrierende Zusammenspiel von Landschaft, Tier- und Pflanzenwelt beruhende Landschaftspflege durch Flurbereinigung wird in erster Linie mit bestimmt durch:

- die nun zur Verfügung stehende Biotopkartierung mit ihren Bestandteilen, dem Erhebungsbogen in Form von Daten und Objektbeschreibungen und der Topographischen Karte im Maßstab 1:50000,
- das Gutachten über die Erhaltung der Kulturlandschaft, aufgestellt durch das Bayerische Landesamt für Bodenkultur und Pflanzenbau. Dieses Gutachten verfeinert nicht nur die bisher erfaßten Biotopdarstellungen, sondern registriert und analysiert die Kleinstrukturen der Landschaft, die im Maßstab 1:25000 kartenmäßig erfaßt und beschrieben werden und
- die »regionalen Unterlagen für die Boden- und Landschaftspflege«, die das Amt für Landwirtschaft und Bodenkultur unter Einbeziehung des Agrarleitplans erarbeitet und gleichzeitig Hinweise für die künftige und zweckmäßige Landnutzung, vor allem für Problemflächen gibt. Diese Prämissen reichen für eine landschaftspflegerische Arbeit nicht aus, wenn nicht zugleich auch Verständnis, Bereitschaft und Entgegenkommen der Grundeigentümer als Teilnehmer und vor allem auch als Mitglieder des Vorstands der Teilnehmergemeinschaft Flurbereinigung bereits vorhanden sind oder sich spätestens dann bei der Planung und Zu-

sammenarbeit mit dem Vorsitzenden des Vorstands der Teilnehmergemeinschaft und den mitwirkenden Planungspartnern einstellen.

Zur Verifizierung meiner Ausführungen darf ich Ihnen nun Beispiele der Landschaftspflege aus der Flurbereinigungspraxis darstellen.

Beispiel Bechthal,

Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen

1. Der flächenhafte Kalktrockenrasen mit der Kodierung »GT« der Biotopkartierung auf den flachgründigen Hanglagen des Anlautertales mit seitlichen Trockentälern bildet 46,9 ha, wovon eingestreute Privatparzellen von 2,1 ha Fläche freigestellt und ebenfalls in das Eigentum der Gemeinde überführt wurden. Die in der Biotopkartierung, und zwar in zahlreichen Fällen geforderte Erhaltung der Trockenrasenstandorte durch Schafbeweidung, wird hier seit altersher erfolgreich betrieben. Silberdistel, Küchenschelle, Schmetterlinge und spezielle Kleintiere finden hier Lebensraum. Würde die aktive Schafbeweidung aufhören, käme Verbuschung auf.

2. Grenzertragsflächen in der Größe von 10,0 ha mit größeren Hecken- und Gebüschbeständen wurden ebenfalls aus dem Privateigentum herausgenommen und in das Eigentum der Gemeinde und des Bayer. Jagdschutzverbandes überführt. Dadurch können diese Landschaftsteile als Z-Flächen (Zoologische Flächen) zur Populationssicherung und zur Ansammlung von Populationen verschiedener Arten besser als bisher beitragen. Diese Heckenkleinlandschaft hätte nur durch aufwendige Rodungs- und Planierungsmaßnahmen einer rationelleren großflächigeren Bewirtschaftung zugeführt werden können, dabei wäre aber die wertvolle Kleinstruktur verloren gegangen.

3. Die neugeschaffene Wasserfläche von 1,1 ha mit 3,3 ha Umgriff, der zum Teil aus GN-Flächen (Feuchtwiesen) besteht, bereichert das Landschaftsbild und bietet Ansätze im Ökosystem zur weiteren Entwicklung von Biotopen.

Beispiel Hirschneuses,

Landkreis Ansbach-Nord

In den offenen, landwirtschaftlich intensiv genutzten Flurlagen von Hirschneuses, die am äußeren Gemarkungsrand in Forstflächen übergehen, wurden unterschiedlich große Flächen in den verschiedenen Gemarkungsteilen ausgewiesen. Ihre gegenseitige Entfernung und die Lage zum Wald wurden dabei so gewählt, daß die metrischen Abstände zueinander nicht über 500 m liegen. Diese Flächen wurden als Feldgehölze ausgestaltet und in das Eigentum der Gemeinde überführt. Sie sind Lebensbasis für die Kleintiere und vor allem als ZV-Flächen »Sprungbretter« für die Vögel, die in den Hecken nisten und bekanntlich auf größere Flugentfernungen nicht eingestellt sind.

Beispiel Wassertrüdingen, Landkreis Ansbach-Süd

Im Wörnitzgrund, der intensiv als Grünland genutzt wird, wurden ca. 2,5 ha als GN-Fläche vom Privateigentum freigestellt und in das städtische Eigentum überführt. Diese Naßflächen, nahezu von der Wörnitz als sehr langsam fließendes Gewässer eingerahmt, mit tiefergelegenen Mulden als der reguläre Wörnitzwasserstand, angelehnt an den geschlossenen Öttinger Forst, könnten im Laufe der Zeit als Initialflächen für Biotope und als aktive Kontaktzone wirken. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert die Ausweisung von Uferstreifen beiderseits der Wörnitz (Gewässer II. Ordnung) auf der Gesamtlänge innerhalb der Gruppenflurbereinigung Hesselberg, wofür über 20 ha Fläche nötig waren. Bis zur Neuverteilung der Grundstücke reichte die intensive Grünlandnutzung und Düngung bis zur Wasserfläche und das Privateigentum bis zur Mittellinie der Wörnitz. Da die Wörnitz mit 4 – 5 m breiten Uferstreifen in das Eigentum des Bezirks im Rahmen des Flurbereinigungsplans übergehen, werden die bisher harten Bewirtschaftungsgrenzen zwischen Wasserfläche und Intensivgrünland abgebaut, der Uferaum durch den allmählich aufkommenden Strauch- und Baumbewuchs ökologisch aktiviert und zugleich wird die Phosphorzuführung in die Wörnitz auf dem Wege der Mineraldüngung durch die biologische Aktivität des Ufersaumes reduziert.

Beispiel Wittelshofen,

Landkreis Ansbach (Hesselberg)

Die Entwicklung des Ortes Wittelshofen an der Staatsstraße Wassertrüdingen-Dinkelsbühl hat sich vom Agrarstandort zur Mischgemeinde mit Wohnfunktion hin vollzogen. Die damit auftretenden Veränderungen hatten auch Auswirkungen auf die allgemeine Landbewirtschaftung, vor allem am Hesselberg-Südhang. Seine meisten Flächen besitzen nach dem Agrarleitplan die Kriterien für ungünstige Erzeugungsbedingungen, die bei einer weiteren landwirtschaftlichen Nutzung den dafür erforderlichen Aufwand aus den Erträgen nicht mehr ausreichend decken können. Brachflächen gab es bereits in diesem Gebiet und ein weiteres Brachfallen war zu erwarten. Man war sich einig, daß das derzeitige typische Erscheinungsbild Hesselberg-Süd, geprägt durch die offenen flachgründigen Jura-Magerrasenflächen, unbedingt zu erhalten wäre. Ansätze zur Verwirklichung dieser Zielsetzung waren durch einen noch existierenden Schäferbetrieb in Wittelshofen gegeben, der aber unter den herrschenden Bedingungen nicht mehr weiterwirtschaften wollte und konnte. Voraussetzungen für eine zweckmäßigere Schafhaltung und Schafbeweidung mußten daher durch die Flurbereinigung geschaffen werden, und zwar durch

– Herausnahme von über 20 ha privaten Grenzertragsflächen und ihre Überführung in das Eigentum der Gemeinde Wittelshofen und des Schäferbetriebs;
 – Zweckmäßige Bodenreueordnung für den im Rahmen einer Teilaussiedlung neu errichteten Schäferbetrieb. Dieser kann nun seit 1976, dem Jahr der Neuverteilung, die Beweidung seiner eigenen Wirtschaftsflächen und der gepachteten Weideflächen sowie weiterer Hutungsflächen im Verbundsystem rationell betreiben. Dadurch ist die so wichtige Pflege eines großflächigen und wertvollen Magerrasen-Biotops langfristig möglich.

Im Gegensatz zu diesen trockenen Hesselbergflächen stehen die vorhandenen GN-Flächen im Wörnitzgrund. Auch hier konnte die Flurbereinigung Wittelshofen rd. 6 ha aus dem Privateigentum herauslösen und an die Gemeinde mit Auflagen einer Extensivnutzung weitergeben. Dadurch können sich diese sichergestellten Feuchtbiopte besser entwickeln und ihre Funktionen im Ökosystem erfüllen.

Beispiel Haslach, Landkreis Ansbach

Im Gemarkungsgebiet Haslach und in den angrenzenden Gemarkungen Langfurth und Dorfkemmathen wurden zahlreiche Grundstücke durch Sandabbau ohne Rekultivierungsplan und behördliche Auflagen ausgebeutet. Dadurch entstanden eine Reihe von wilden Müllkippen.

Objekt 1:

Eine besonders umweltbelastende Müllkippe befand sich am Ortsrand von Haslach.

Aufgabe der Flurbereinigung war es, diese etwa 5 ha große und bis 10 m tiefe Grube in die Landschaft wieder einzubinden. Dies geschah durch teilweise Abflachung der steilen Böschungen in Ortsnähe und ihre Bepflanzung. Gleichzeitig wurden ebene Grubenflächen geschaffen, die als Sportplatz, Bolzfläche und Kinderspielfläche dienen. Außerdem bereichert eine Wasserfläche die Anlage. Ein ortsnäherer Steilböschungsbereich mit einer Uferschwalbenkolonie blieb als Biotop unberührt und wird durch die Wasserfläche von dem Freizeitareal in der Grube abgesetzt. Für die Sanierung dieser Grube wurden über 70 000,- DM aufgebracht.

Objekt 2:

Der vorhandene Gemeindeweiler erhielt einen größeren Umgriff und eine stärkere Abgrünung.

Objekt 3:

Die Abbaufäche, die bisher im Privateigentum stand, wurde für die Gemeinde ausgewiesen und die Grubenböschungen teilweise bepflanzt. Die Innenflächen blieben unverändert und bieten mit ihren Tümpeln günstige ZA-Flächen.

Objekte 4 und 5:

Diese Abbaufächen waren bis zur Bodenreueordnung in privater Hand und dienten als Müllkippen. Sie wurden ge-

meindliches Eigentum, eingegrünt und der natürlichen Sukzession mit GN-Flächen überlassen.

Die Objekte 6, 7 und 8 blieben im Privateigentum und können mit ihren Wasserflächen die Wechselbeziehungen zwischen den 8 Biotopen einschließlich dem Sulzachgrund intensivieren und die so wichtige Nahrungskette fördern.

Beispiel Hirschlach, Landkreis Ansbach

Durch Planung und Bodenreueordnung der Flurbereinigung konnte ein etwa 9 ha großes Quellmoorgebiet erhalten und sichergestellt werden, das zunächst von den ländlichen Grundeigentümern zur Trockenlegung durch Dränung vorgesehen war. Diese Absicht wurde damals 1969 durch die Aktivitäten der am Naturschutz interessierten Stellen unterbunden. Am 24. 4. 1969 wurden bei einer Tagfahrt der Flurbereinigung mit den Naturschutzvertretern die Moorflächen als unbedingt schützenswert eingestuft und gleichzeitig das Interesse am Erwerb der Teilflächen bekundet. Nach mehreren Verhandlungen wurde eine Eigentumsregelung für die Flächenaufteilung im Rahmen der Flurbereinigung herbeigeführt, und zwar erwarben:

– der Bund Naturschutz in Bayern	1,3 ha
– der Landesbund für Vogelschutz in Bayern	1,3 ha
– der damalige Landkreis Gunzenhausen	1,4 ha
– die Staatsforstverwaltung	1,3 ha
– die Ev.-luth. Kirchenstiftung Hirschlach	3,2 ha
– die Gemeinde Hirschlach	3,8 ha
	12,3 ha

Die Flora besteht unter anderem

aus:

- Erlenbruchwald als ökologisches Basissystem im Westen
 - 4 verschiedenen Orchideen (*Gymnadenia conopsea*, *Epipactis palustris*, *Orchis incarnata*, *Orchis latifolia*)
 - Blauer Frühlingsenzian
 - Gelber Trollblume
 - Wollgras
 - Drahtseggen-Schwinggras
 - Fieberklee
 - Sonnentau
- um nur einige Namen zu nennen.

Das Quellmoorgebiet ist Rast-, Brut- und Nahrungsbiotop für: Brachvogel, Kiebitz, Storch, Stock- und Knäkente, Teich- und Bläbhuhen, Roten Milan, Sumpfohreule, Wiesenpieper, Grauwammer, Rohrwammer, Schafstelzen, Teichrohrsänger, Sumpfrohrsänger.

Im Durchzug wurden beobachtet: Enten (oft bis 1000 pro Tag), Saatgänse, Hauben- und Zwergtaucher, Graureiher, Lachmöwen, Uferschnepfen, Rot-schenkel, Alpenstrandläufer, Bekassinen, Bachstelzen.

Beispiel Hochwasserrückhaltung Lentersheim, Landkreis Ansbach (Hesselberg)

Die beiden im Rahmen der Gruppenflurbereinigung Hesselberg neugeschaffenen Hochwasserrückhaltebecken Dennerlohe und Lentersheim sollen zusätzliche, aber unterschiedliche Funktionen erfüllen.

Das Dennerloher Becken wurde durch Freizeitanlagen ergänzt und dient vorrangig der Erholung.

Das Lentersheimer Becken soll ein Prototyp eines Biotops werden und dadurch das aufgebaute Ökosystem rund um den Hesselberg stützen und verstärken. Die Gesamtanlage umfaßt 30 ha. Davon beträgt der Grundsee als Dauerstau rd. 8 ha. Die den Grundsee umgebenden Flächen, vor allem im westlichen Stauraum sollen eine möglichst reichhaltige Struktur erhalten, um den Populationen verschiedener Arten günstige Lebensräume anbieten zu können. Während der östliche Grundseebereich Wassertiefen über 3 m besitzt, wird der westliche Bereich Tiefen von 1 m und weniger aufweisen. Hier soll sich allmählich ein Schilfgürtel als Übergangsbereich zu den Naßwiesen einstellen. Durch die Einschaltung der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und des Instituts für Vogelkunde in Triesdorf wurden zur weiteren Ausgestaltung Vorschläge gemacht, die von der Flurbereinigung in Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaftsverwaltung verwirklicht werden. Neben der Schaffung von Inseln im westlichsten Grundseebereich werden Flachwasserzonen unterschiedlicher Tiefen gebildet.

Eine Insel wird mit Polyäthylenfolie abgedeckt und mit Leerkies beschichtet, um sie als Brutbiotop für den Flußregenpiefer zu schaffen. Im weiteren westlichen Gebiet werden mehrere kleine und sehr flache Minidämme angelegt, wodurch Bereiche mit geringen Wassertiefen als Kleinbiotope z. B. für Rallen geschaffen, Bereiche als Tümpel für Amphibien ausgestaltet werden. Eine kräftige Einbindung des Beckens in die Landschaft durch Hecken soll diesen Bereich gegen störenden Zutritt abschirmen, wozu auch die Schilfbereiche mit beitragen.

Beispiel Ehingen, Landkreis Ansbach (Hesselberg)

Bei Anordnung der Flurbereinigung im Jahre 1969 war die etwa 1600 ha große Flur von Ehingen das typische Erscheinungsbild einer offenen und ökologisch verarmten Landschaft. Die Landschaftsplanung der Flurbereinigung machte sich deshalb zur Aufgabe, das monotone Erscheinungsbild und die reduzierten ökologischen Bereiche zu ändern. Dadurch bestätigt sich ein bekanntes Axiom: Das gegenwärtige Erscheinungsbild einer Landschaft entscheidet keineswegs über den weiteren Bestand dieser Landschaft. Im Neuord-

nungsgebiet Ehingen umfassen die land-
schaftspflegerischen Maßnahmen:

- Neuanlage von 12 km geschlossenen
2- bis 5-reihigen Bodenschutzpflanzun-
gen
- kompakte gruppenweise Bepflanzung
an rd. 12 km Wegen und Gräben
- Neuanlage von 10 Feldgehölzen
- Ausscheidung von GN-Flächen entlang
des Lentersheimer Mühlbachs.

Mit dem Aufbau dieses Ökosystems
wurde schon 1970 begonnen, obwohl die
Neuverteilung erst in diesem Jahr vorge-
nommen wird. Dies verlangt vor allem
eine aufgeschlossene und entgegenkom-
mende Einstellung der Grundeigentümer.
Dadurch, daß dieses Netz aus dichten
Heckenzügen, Feldgehölzen und Feucht-
flächen an den Bereich des Lentershei-
mer Rückhaltebeckens angrenzt, dürften
sich die zwischen den einzelnen Elemen-
ten dieses Ökosystems bestehenden Er-
nährungsbeziehungen günstig entwickeln
und eine reich gegliederte Nahrungskette
für die 4 Trophiestufen:

- Pflanzen,
- Pflanzenfresser,
- Fleischfresser und
- Mikroben bilden.

Zur Durchführung dieser integrierenden
Landschaftspflege in der Gemarkung
Ehingen werden Ausführungskosten in
Höhe von rd. 200 000,- DM aufgebracht.

Erläuterung der Abkürzungen

- GT = (Halb-) Trockenrasen
GN = Naßwiesen
Z = Zoologische Flächen
ZV = Vogelflächen
ZA = Amphibienflächen

Anschrift des Verfassers:

Baudirektor Willy Ziegler
Flurbereinigungsdirektion Ansbach
Philipp-Zorn-Straße 37
8800 Ansbach

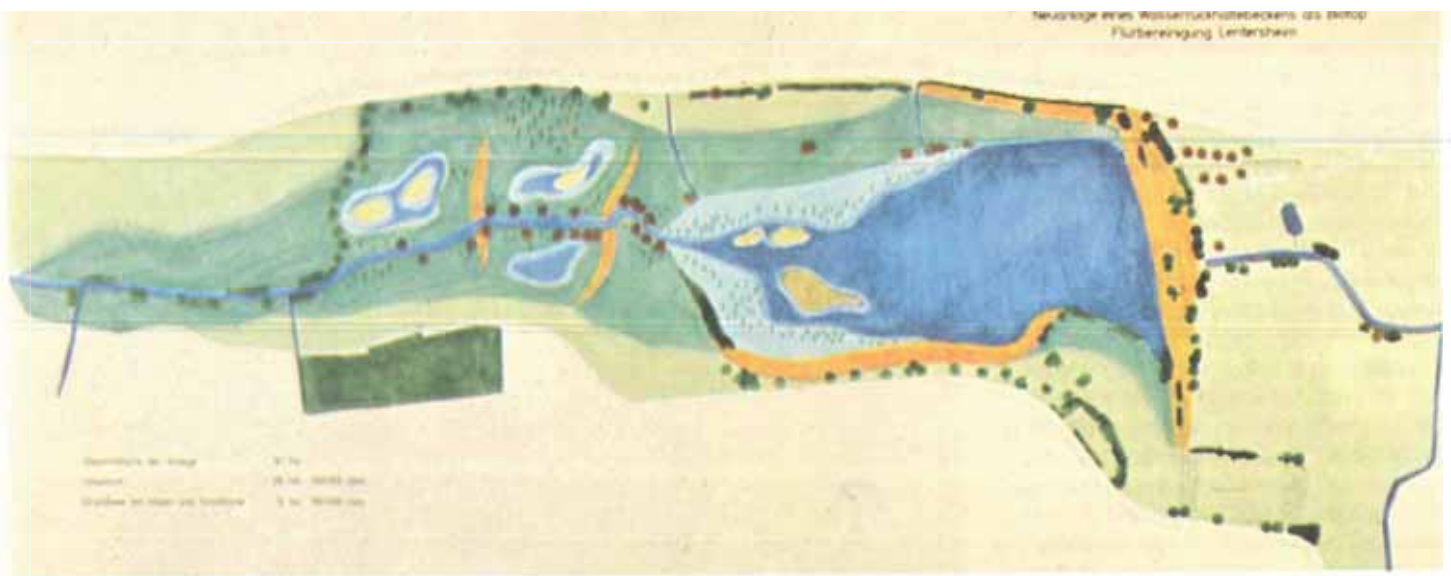
Flurbereinigungsdirektion Ansbach Flurbereinigung Bechthall Landkreis Weißenburg - Gunzenhausen

Ausschnitte aus dem ca. 50 ha großen
Kalktrockenrasen: Vergrößerung durch
Freistellung privater Flächen im
Rahmen der Flurbereinigung. Schaf-
beweidung sichert weiterhin den
Trockenrasenstandort u. a. für Silber-
distel, Küchenschelle und Kleintiere
(Schmetterlinge).

Im Flurbereinigungsverfahren neuge-
schaffene Wasserfläche: 1,1 ha groß,
3,3 ha Umgriff mit Feuchtwiesen;
Bereicherung des Landschaftsbildes
und Ansätze zur Entwicklung weiterer
Biotope.

Ausschnitt aus den ca. 10 ha großen
Grenzertragsflächen (Hecken- und
Gebüschbestände); Überführung von
Privatflächen in die öffentliche Hand
und in das Eigentum des Bayerischen
Jagdschutzverbandes.





Flurbereinigungsdirektion Ansbach
Flurbereinigung Lentersheim in
der Gruppenflurbereinigung
Hesselberg Landkreis Ansbach



Neugeschaffene Hochwasser-
rückhaltung (28 ha, davon 8.5 ha
Grundsee): Flachwasserzonen,
Inseln mit Kiesschüttung, Gumpen
und Pflanzungen stärken das
Ökosystem.

Probleme des Naturschutzes im agrarökologischen Bereich – ökologische Aspekte

Helmut Zwölfer

Die Aufgaben und Probleme des Naturschutzes lassen sich unter zwei grundsätzlich verschiedenen Gesichtspunkten betrachten: Es ist einerseits eine Frage der Ethik, in wie weit der Mensch bereit ist, seinen Mitgeschöpfen ein Lebensrecht zuzugestehen und den kommenden Generationen einen Rest der ursprünglichen Mannigfaltigkeit der Natur zu erhalten. Naturschutz als ethisches Anliegen muß sich an Wertmaßstäben orientieren, das heißt an Maßstäben, die die Naturwissenschaft nicht liefern kann. Die Aufgabe des Naturwissenschaftlers beginnt hier erst, wo Verfahren zur Erreichung eines bestimmten Naturschutzzieles – etwa die Erhaltung einer bedrohten Art oder eines bedrohten Biotops – ausgearbeitet werden müssen oder wo es gilt, das Ausmaß einer Bedrohung objektiv zu erfassen. Andererseits kann der Naturschutz als ein ökologischer, das heißt mit naturwissenschaftlicher Fragestellung und Methodik erfaßbarer Arbeitsbereich angesehen werden. Dabei können sozio-ökonomische Probleme mit eingeschlossen werden, denn letztlich ist jeder wirtschaftliche und soziale Bereich des Menschen in größere ökologische Zusammenhänge eingebettet. Auch in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften setzt sich heute die Erkenntnis immer mehr durch, daß menschliche Systeme nicht getrennt von ihren natürlichen Grundlagen gesehen werden dürfen. Im Interesse der Glaubwürdigkeit des Naturschutzes ist es notwendig, daß dort, wo Forderungen gestellt werden, zwischen dem ethischen Motiv und dem ökologischen Motiv unterschieden wird. Die folgenden Ausführungen befassen sich mit ökologischen Aspekten des Naturschutzes.

1. Agrarsysteme als ökologische Systeme

Als ökologisches System – oft auch kurz als Ökosystem bezeichnet – wollen wir ein Beziehungsgefüge definieren, das über einen bestimmten Zeitraum hin einen bestimmten Grundbestand an Organismenarten (Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen) zu erhalten vermag. Stabil sei ein solches ökologisches System genannt, das sowohl von außen herangetragene Störungen auffangen wie auch die stets vorhandenen starken inneren Spannungen (die etwa durch die unterschiedlich starke Vermehrungsfähigkeit einzelner Organismenarten oder durch Räuber-Beute-Beziehungen entstehen können) ausgleichen kann. Die Regulation innerer Spannungen, das Ausbessern der Folgen störender Eingriffe von außen, aber auch das Erhalten von Strukturen, organischer Substanz bzw. die fortlaufend notwendige Erneuerung der Lebewesen des Systems erfordert dreierlei:

- Es muß Energie – praktisch ausschließlich Strahlungsenergie der Sonne – ver-

füßbar gemacht werden, kurz- oder mittelfristig gespeichert und weitergeleitet werden.

- Es müssen Stoffe verschiedenster Art als »Baumaterial« und »Energieträger« verfügbar sein.

- Es muß genügend »Information« etwa in Form von im Erbgut der verschiedenen Organismenarten verankerten Konstruktions- und Funktionsplänen vorhanden sein und gegen Zerstörung gesichert werden können.

Damit können Energie, stoffliche Ressourcen und Information als entscheidende Kategorien ökologischer Systeme angesehen werden. Dazu treten die zwei wichtigsten Funktionen ökologischer Systeme:

- Produktion organischer Substanz, die mit Speicherung von Energie Hand in Hand geht.

- Konsum organischer Substanz, der jeweils mit dem Abruf organischer gespeicherter Energie verbunden ist. Konsum kann das Ausgangsmaterial für neue Produktion liefern, etwa dort, wo ein Pflanzenfresser aus der von der Pflanze produzierten organischen Substanz eigene Körpersubstanz aufbaut. In diese » Folgeproduktion« geht aber immer nur ein kleiner Bruchteil der von den Pflanzen aufgebauten »Primärproduktion« ein. Letztlich bedeutet »Konsum« respiratorische Dissimilation (»Veratmung«), d. h. Freisetzung der in der Produktion vorübergehend gespeicherten Energie zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen und der Infrastruktur des ökologischen Systems.

Komplexe ökologische Systeme unterliegen Wachstums- und Reifungsprozessen; das sind Vorgänge, die sich beispielsweise dort abspielen, wo nach einem Waldbrand oder Kahlschlag über mannigfache Zwischenstadien die Entwicklung von Vegetation und Tierwelt wieder zu der Lebensgemeinschaft Wald führt. Die Reifungsprozesse ökologischer Systeme sind fast immer durch eine Zunahme an ökologischer Beständigkeit und Stabilität gekennzeichnet. Andererseits gleichen sich Konsum und Produktion immer mehr einander an, so daß keine nennenswerten Produktionsüberschüsse (= Nettoproduktion) mehr entstehen. Während unreife ökologische Systeme große Produktionsüberschüsse aufweisen können (die dann etwa zu einer Zunahme der Gesamtbioasse führen), sind im Reifezustand die ökologischen Konsumenten (= Tiere und Mikroorganismen) des Systems so stark entwickelt, daß all das, was die grünen Pflanzen produzieren, zum Unterhalt des Gesamtsystems verbraucht wird. Der Zusammenhang zwischen ökologischer Stabilität, ökologischem Reifegrad und der Nettoproduktion bedingt, daß der Mensch, seit er begonnen hat, Landwirtschaft zu betreiben, gezwungen war, ökologische Systeme künstlich in einem unreifen und damit entsprechend stö-

rungsanfälligen Zustand zu halten. Ob dies nun mit Hilfe der Brandrodung, planmäßiger Beweidung, Mahd, Hacke oder Pflug geschah, das Agrarsystem mußte mit dem Einsatz von Arbeit und Überlegung (ökologisch ausgedrückt: mit Energie und Information) daran gehindert werden, in einen höheren Reifegrad überzugehen. Dabei wurde gewissermaßen »Produktivität« gegen natürliche Stabilität eingetauscht und der Verlust an ökologischer Stabilität durch die aus der Gesamtheit landwirtschaftlicher Maßnahmen resultierende »anthropogene Stabilität« ersetzt.

1. 1. Ökologische Merkmale der europäischen Subsistenzlandwirtschaft

Die Naturschutzprobleme im agrarökologischen Bereich betreffen weitgehend die stürmischen Veränderungen, die unsere mitteleuropäische Landwirtschaft in den letzten 30 Jahren durchlaufen hat. Unsere herkömmliche bäuerliche Kulturlandschaft (um die uns noch heute viele Nicht-Europäer beneiden) war durch weitgehend autarkes und daher stark diversifiziertes Wirtschaftssystem geprägt. Durch den intensiven Einsatz menschlicher und tierischer Arbeitskraft, durch die Ausnutzung lokaler Wasser- und Windenergie, durch ausgefeilte Fruchtwechsel-Systeme, durch mosaikartige Parzellierung, durch Wiederverwertung von Abfall- und Nebenprodukten, durch Beschränkung auf nahe gelegene Absatzmärkte, durch die Notwendigkeit, Brenn- und Bauholz in der Nähe der Siedlungen zu erzeugen und durch zahlreiche andere Sachzwänge ist in Europa eine vielfältige und oft naturnahe Kulturlandschaft entstanden. Vom ökologischen Standpunkt aus war diese Landschaft bäuerlicher Subsistenzwirtschaft vor allem durch zwei Dinge gekennzeichnet: Das kleinflächige Anbaumosaik und die Vielfalt an Nutzungen ergaben eine außerordentlich starke Kompartimentierung der Agrarökosysteme. Durch Hecken, Raine, Waldbestände, Weiden, Teiche, Obstgärten und andere Strukturen im landwirtschaftlichen Bereich war ein Mosaik von Biotopen gegeben, die zwar in lockerem Zusammenhang standen, gleichzeitig aber auch durch ökologische Schranken gegeneinander abgegrenzt waren. Damit waren nicht nur vielfältige Lebensmöglichkeiten für Tiere und Pflanzen gewährleistet. Durch Kompartimentierung und »Umweltheterogenität« wurde die Wirkung ökologischer Regulierungsmechanismen verstärkt: Beutetiere fanden eher Schutz vor ihren Feinden und Tier-Populationen, die zur Massenvermehrung fähig sind, waren auf kleine Areale begrenzt, so daß ein großflächiger Populationsaufbau mit seinen störenden Folgen für das Gesamtsystem erschwert war. Überdies gab es in diesen Systemen zahlreiche »Grenzflächen«, etwa Waldränder, Hecken oder

Raine, die Tierarten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen für einzelne biologische Funktionskreise (z. B. Nahrungssuche, Brutpflege, Überwinterung usw.) besonders gute Existenzmöglichkeiten boten. Seit in der Ökologie die Bedeutung von Kompartimentierung und Umweltheterogenität für das Funktionieren ökologischer Ausgleichsprozesse erkannt worden ist, gibt es intensive Bemühungen, diese Faktoren experimentell und theoretisch in den Griff zu bekommen.

Ein weiterer kennzeichnender Zug der herkömmlichen europäischen Landwirtschaft war, daß zwar durch intensiven Arbeitseinsatz ein hohes Maß an »anthropogener Stabilität« erzielt wurde, die ökologischen Auswirkungen dieser steuernden und regelnden Eingriffe des Menschen aber nicht zu größeren Störungen führten. Eine der Besonderheiten dieser bäuerlichen Kulturlandschaft war, daß sie einer ausgewogenen und reichhaltigen Tierwelt – dabei ist nicht nur an Säugetiere und Vögel sondern auch an unscheinbarere Formen, Kriechtiere, Lurche, Insekten usw. zu denken – Existenzmöglichkeiten bot. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die hier skizzierten herkömmlichen Agrarökosysteme mit ihrem Umland insgesamt eine viel artenreichere Tier- und Pflanzenwelt trugen als die entsprechende ursprüngliche Naturlandschaft, die ja bei uns weitgehend aus relativ artenarmen Wäldern bestand. Der Eingriff des bäuerlichen Menschen in die mitteleuropäische Landschaft hat sicher bestimmte Tier- und Pflanzenarten verdrängt, aber dafür weit aus mehr Formen neue Lebensstätten geschaffen.

1. 2. Ökologische Merkmale der Intensiv-Landwirtschaft

Die durch ökonomische Sachzwänge entstandene Intensivlandwirtschaft hat zweifellos der herkömmlichen Landwirtschaft gegenüber den Vorteil einer wesentlich höheren Produktionsrate pro Arbeitskraft und pro Einheit landwirtschaftlicher Nutzfläche. Außerdem ist heute Schadorganismen (Pflanzenkrankheiten, Unkräuter, tierische Schädlinge) gegenüber ein sicherer Schutz möglich. Die erhöhte Produktivität der modernen Landwirtschaft wurde einerseits durch Rationalisierungsmaßnahmen erreicht: Es erfolgen Spezialisierungsprozesse, die Betriebe entstehen lassen, die ausschließlich auf Ackerbau oder Grünlandwirtschaft oder Massentierhaltung ausgerichtet sind. Der Fruchtwechsel wird verengt oder aufgegeben. Die bearbeiteten Parzellen werden maschinengerecht gestaltet und damit großflächiger. Andererseits werden notgedrungen die steuernden Eingriffe des Menschen intensiver, da die erhöhte Produktion naturgemäß nur um den Preis verminderter ökologischer Stabilität zu haben war: Die erhöhte

Stoffentnahme und der Rückgang oder die Aufgabe der Stalldüngung erfordert eine intensivierte Mineraldüngung. Die Bekämpfung von Unkräutern, Pflanzenkrankheiten und Schädlingen macht einen ständig wachsenden Einsatz von Bioziden notwendig. Die Maßnahmen, mit denen der Landwirt ökologische Stabilität durch anthropogene Stabilität zu ersetzen sucht, wirken über den Agrarbereich hinaus: Nitrate aus der Mineraldüngung gelangen in die Fließwässer und tragen dort – zusammen mit Haushalts- und Industrieabwässern – zur Eutrophierung bei. Biozide reichern sich beim Durchwandern tierischer Nahrungsketten in bestimmten Endverbrauchern an. Die durch großflächigen Anbau und die Eliminierung von Wildpflanzen bewirkte floristische Verarmung sowie die vereinfachten Strukturen führen zu einem Rückgang in der Artenzahl der Tierwelt, ein Vorgang, der in den immer länger werdenden »Roten Listen« bedrohter Tierarten erschreckend deutlich wird. Während die im Gefolge der Intensivlandwirtschaft auftretende Verarmung von Tier- und Pflanzenwelt relativ leicht zu belegen ist, ist die Frage nach den »ökologischen Kosten« noch nicht befriedigend zu beantworten. Unter »ökologischen Kosten« sollen hier die Beeinträchtigungen und Minderungen jener »Dienstleistungen« verstanden werden, die ökologische Systeme mit hoher Stabilität dem Menschen gewissermaßen gratis erbringen: z. B. die Selbstreinigungsfähigkeit der Gewässer, Remineralisation und Bodenbildungsprozesse, Regulierung der Massenvermehrung einzelner Organismenarten.

2. Ökologische Kosten der Intensivlandwirtschaft

Es ist derzeit noch nicht möglich, ökologische Kosten so zu quantifizieren, daß sie in eine Nutzen-Kosten-Analyse der modernen Landwirtschaft eingehen könnten. Jedoch wird im In- und Ausland auf dieses Ziel hingearbeitet, und es gibt eine ganze Reihe wichtiger Ansätze, etwa bei der Untersuchung wirtschaftlicher Schadensschwelen. Ein wichtiger Kostenfaktor, der sowohl ökonomischer wie auch ökologischer Natur ist, liegt im Energieaufwand der modernen Landwirtschaft. In Nordamerika und Europa müssen je nach dem Endprodukt zwischen einer und zehn Energie-Einheiten fossiler Kohlenwasserstoffe (Erdgas und Erdöl) verbraucht werden, um eine Energie-Einheit an Nahrungsmitteln herzustellen. Ohne Erdöl und Erdgas, für die derzeit keine Alternativen verfügbar sind, könnte unser heutiges Landwirtschafts-System nicht stabil gehalten werden. Genauso, wie sich die Arbeitslöhne als eine Variable erwiesen haben, deren starkes Anwachsen in den letzten 20 Jahren der Landwirtschaft entscheidende Veränderungen aufgezwungen hat, ist damit zu rechnen, daß der Energiepreis

– und damit die Kosten für Mineraldünger, Biozide, Transporte und die vielfältigen industriellen Dienstleistungen für die Landwirtschaft – als Variable die zukünftige Entwicklung unserer Agrarsysteme beeinflussen wird. Diese Aspekte werden bei uns noch wenig beachtet – im Gegensatz etwa zu Nordamerika, wo führende Ökologen sehr nachdrücklich auf das Energieproblem der Landwirtschaft hingewiesen haben, beispielsweise K. E. WATT (1977) oder D. PIMENTEL u. J. KRUMMEL (1977).

Ein Teil des Energieaufwands der Intensivlandwirtschaft geht in die Produktion und Anwendung von Herbiziden, Insektiziden, Fungiziden und anderen chemischen Stoffen zur Bekämpfung von Schadorganismen. Daß die Produktionsrate der Landwirtschaft durch Biozidanwendungen gesteigert werden kann, zeigen etwa folgende Zahlen:

	Getreideproduktion in kg/ha	ausgebrachte Biozide in g/ha
Afrika (1963)	1210	127
USA (1963)	2600	1490
Japan (1963)	5480	10790
Einzelversuche	10000	65000
theoretische Höchstwerte	12500	120000

Während aber bei der Produktivität hier Zunahmen um die Faktoren 2.15, 4.53, 8.26 und 10.33 auftreten, beträgt die Steigerungsrate bei den ausgebrachten Bioziden: 11.73, 84.96, 511.81 und 944.88! Da die Steigerungen in der Biozidanwendung als Indikator für die Minderung ökologischer Stabilität angesehen werden kann, darf gefolgert werden, daß mit einer Produktivitätssteigerung letztlich eine um ein bis zwei Größenordnungen höhere Stabilitätsminderung einher geht. Die Ursachen dieser Stabilitätsminderung liegen darin, daß das Agrarökosystem mit steigender Produktivität immer störungsanfälliger wird: Natürliche Regulierungsmechanismen, etwa die Kontrolle von Pflanzfressern durch ihre Feinde, fallen weg und müssen durch künstliche Eingriffe ersetzt werden, die ihrerseits an anderer Stelle des Systems neue Störungen setzen. Außerdem werden durch den Druck von chemischen Bekämpfungsmaßnahmen Selektionsprozesse ausgelöst, die bislang bei Hunderten von Schadorganismen zur Evolution von Resistenzerscheinungen geführt haben. Damit wird die Entwicklung und der Einsatz neuer Biozide notwendig, es kommt gewissermaßen zu einem Wettlauf zwischen chemischen Abwehrmaßnahmen und der entsprechenden Gegenanpassung beim Schädling.

Ein Beispiel dafür ist das, was H. SCHMUTTERER (1972) die »Chemisierung des Getreideanbaus« genannt hat. Im Zeitraum von 1950 bis 1971 konnten in der Bundesrepublik die Ernteerträge von

durchschnittlich 27 auf 41 dz/ha, das heißt um rund 52 % gesteigert werden, allerdings bei einer Erhöhung der durchschnittlichen Mineraldüngergaben von 26 auf 83 kg N/ha, also bei einer Anhebung der Stickstoffdüngung um rund 220 %. Während 1950 lediglich eine mechanische Unkrautbekämpfung und eine Saatgut-Beizung gegen Pilzkrankheiten durchgeführt wurde, ging man in den folgenden Jahren auch zu einer Insektizidbehandlung des Saatguts und zur chemischen Unkrautbekämpfung über, was zur Zunahme von Unkrautgräsern und damit zur Notwendigkeit des Einsatzes von Spezialherbiziden führte. Die Einführung von Wachstumsregulatoren zur Halmverkürzung brachte eine Zunahme der Spelzenbräune mit sich. Die inzwischen notwendig gewordene höhere Mineraldüngung aber auch die vereinfachte Fruchtfolge ergab als Nebenwirkung eine Zunahme der Unkrautflora sowie ein Ansteigen von Mehltau und Fußkrankheiten des Getreides. Als Gegenmaßnahme mußte zur chemischen Mehltau-Bekämpfung geschritten werden. 1972 war das Getreideökosystem so störungsanfällig gegen Krankheitserreger geworden, daß man den Einsatz von Fungiziden gegen Fuß-, Ähren- und Rostkrankheiten erwog. Siehe hierzu auch W. SCHUPHAN (1974).

3. Ein neuer Ansatz: integrierter Pflanzenschutz

Der hier skizzierte Konflikt zwischen ökonomischen Sachzwängen und ökologischen Folgen führt seit einiger Zeit zu Überlegungen, ob und wie statt einer Maximierung landwirtschaftlicher Produktion, für die von der Ernährungssituation in Europa oder Nordamerika her keine zwingende Notwendigkeit besteht, eine Optimierung erreicht werden kann. Produktionsoptimierung würde in diesem Sinne bedeuten, daß eine positive Nutzen/Kosten-Bilanz bei gesteigerter ökologischer Stabilität, geringerer Umweltbelastung und geringerem Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen erzielt wird. Im Ausland (USA, Australien) (J. M. FRANZ u. A. KRIEG 1976, J. L. APPLE u. R. F. SMITH 1976) und ansatzweise – etwa im Obst- oder Gemüsebau (H. STEINER 1973 u. 1975) – auch in der Bundesrepublik liegen hier bereits ermutigende Erfahrungen vor. Die hier neu entwickelte Strategie, der »Integrierte Pflanzenschutz« stellt ein auf eingehender Kenntnis ökologischer Zusammenhänge zwischen einem Agrarsystem und seinem Umland aufgebautes Bündel von Maßnahmen dar, um ökologische Funktionen, etwa die Pufferkapazität naturnaher Lebensgemeinschaften und die Abwehrkraft natürlicher Gegenspieler von Schädlingen im Dienste des Pflanzenschutzes maximal auszunutzen und künstliche Eingriffe dementsprechend abzuändern. Letztlich geht es dabei um den Versuch, Maßnahmen zur Erzielung »anthropoge-

ner Stabilität« (etwa Biozidanwendungen) mit Strukturen und Prozessen »ökologischer Stabilität« zu integrieren.

Diesem Ziel dient unter anderem das Konzept der »ökologischen Zellen«, d. h. naturnah belassener Inseln im Agrarbereich. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, neben die ganz auf Nahrungserzeugung hin ausgenutzten Landwirtschaftsflächen, Flächen zu setzen, deren Produktivkraft eine Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten und damit an potentiellen Regulationsmechanismen erzeugt, wobei man sich von der Arbeitshypothese leiten läßt, daß solche naturnahen Inseln ökologisch ausgleichend wirken und etwa Massenvermehrungen bestimmter Landwirtschaftsschädlinge einzudämmen vermögen. In der Tat liegen bereits mannigfache Untersuchungsergebnisse vor, die zeigen, daß solche naturnahen Kleinflächen, etwa Gebüsche, Hecken oder Raine, ein großes Reservoir potentieller Gegenspieler von Schadinsekten (z. B. Raubmilben, Schlupfwespen, Raupenfliegen, Florfliegen, Marienkäfer, räuberische Wanzen, Singvögel usw.) sowie der »Lebenserhaltungssysteme« (Beute- und Wirtsinsekten, Nahrung wie Pollen, Nektar, Honigtau, Überwinterungsplätze usw.) beherbergen. Wir wissen allerdings noch kaum, wie weit der Operationsbereich solcher »Nützlinge« in den Agrarbereich hineinreicht. Auch eine Bilanz zwischen den »Nützlingen« und den Schadorganismen, die aus diesen ökologischen Inseln heraus in die landwirtschaftlich genutzten Flächen einwirken, kann derzeit noch nicht gezogen werden. Schließlich kennen wir in vielen Fällen auch noch nicht die ökonomischen Schadensschwelen von Schadorganismen, das heißt es ist nur ungenügend oder gar nicht bekannt, von welcher Populationsdichte ab ein »Schädling« wirtschaftlichen Schaden anrichtet und bekämpft werden muß. Hier ist noch ein weites Arbeitsfeld für den Tierökologen, den angewandten Zoologen und den Landwirtschaftswissenschaftler.

Schlußfolgerungen für Flurbereinigungsmaßnahmen

Trotz der angedeuteten Unsicherheiten und der Tatsache, daß wir die Funktionen »ökologischer Zellen« noch kaum beurteilen können, scheint es in Anbetracht der durch die Intensivlandwirtschaft und andere moderne Entwicklungstrends bewirkten faunistischen und floristischen Verarmung geboten, »ökologische Zellen« als Freiräume und Refugien für Tier und Pflanze soweit als irgendsmöglich zu erhalten. Sofern nicht schwerwiegende Gründe in bestimmten Situationen dagegen sprechen, sollte auch im Agrarbereich Strukturmannigfaltigkeit und Artenvielfalt möglichst weitgehend gewahrt bleiben. Es sollte nach einem besseren Verständnis ökologischer Zusammenhänge getrachtet werden, da nur auf dieser Basis

natürliche Regulationsmechanismen ausgenutzt und durch gezielte anthropogene Eingriffe optimal ergänzt werden können. Da in sehr vielen Fällen heute ökologische Folgen (=ökologische Kosten) noch nicht abgeschätzt werden können, sollten keine vollständig irreversiblen Maßnahmen durchgeführt werden.

Insbesondere sollten Flurbereinigungsmaßnahmen nicht ausschließlich auf die gegenwärtige Situation der Landwirtschaft abgestellt sein, sie sollten auch Optionen für zukünftige Entwicklungen (wie sie sich beispielsweise aus veränderten Relationen zwischen Arbeitskosten und Kosten erschöpfbarer Ressourcen ergeben könnten) offen halten.

Literatur

APPLE, J. L. u. SMITH, R. F. (Hrsg.) 1976: Integrated pest management. London: Plenum Press.

FRANZ, J. M. u. KRIEG, A. 1976: Biologische Schädlingsbekämpfung. Berlin: Parey.

PIMENTEL, D. u. KRUMMEL, J. 1977: America's agricultural future. *Ecologist* 7: 254–261.

SCHMUTTERER, H. 1972: Zuviel Pflanzenschutz? *Mitt. d. DLG*, 87 (41): S. 1041.

SCHUPHAN, W. 1974: Die Situation im Pflanzenschutz als Problem der Qualitätsforschung. *Anz. Schädlingskunde, Pflanzen-Umweltschutz* 47: 49–58.

STEINER, H. 1973: Cost-benefit analysis in orchards where integrated control is practised. *EPPO Bull.* 3: 1349–1350.

STEINER, H. 1975: Erfahrungen bei der Entwicklung und Einführung des integrierten Pflanzenschutzes in Baden-Württemberg. *Z. ang. Ent.* 77: 398–401.

WATT, K. E. 1977: Labor and resource costs and the economic future. *Ecologist* 7: 298–303

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Helmut Zwölfer
Lehrstuhl für Tierökologie der Universität Bayreuth
Am Birkengut
8580 Bayreuth

Vorträge gehalten in der Zeit vom 19. – 21. Oktober 1977 anlässlich des wissenschaftlichen Seminars »Forschung im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden« an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Ramsau/Berchtesgaden

Aufgaben und Stand der Forschung in Naturschutzgebieten der Bundesrepublik Deutschland

Wolfgang Erz

Forschung als Motiv für die Ausweisung von Schutzgebieten

Neben der für sich selbst sprechenden Begründung, einerseits Tiere und Pflanzen in ihrer Existenz zu sichern und andererseits Lebensräume zu erhalten, in denen biotische und abiotische Erscheinungen bewahrt werden können, wird traditionell als weiteres Motiv für die Ausweisung von Naturschutzgebieten die Forschung anerkannt. Zahlreiche Reservate des heutigen Netzes von etwa 1150 Naturschutzgebieten sind unmittelbar von Forschern – darunter vor allem auch von vielen Amateurforschern – zur rechtlichen Sicherung nach den Naturschutzgesetzen vorgeschlagen worden.

Sehr oft hat sich der naturwissenschaftliche Wert eines Gebietes erst durch systematische Untersuchungen gezeigt. Wichtige wissenschaftliche Arbeiten in Naturschutzgebieten stammen bereits aus den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts, auch wenn der rechtliche Begriff des Naturschutzes erst mit dem Reichsnaturschutzgesetz von 1935 festgeschrieben wurde. Eine Reihe von Gebieten, die für die bio- oder geowissenschaftliche Forschung wichtig waren, hatten aber schon Anfang der zwanziger Jahre einen analogen rechtlichen Schutz.

Dabei ist der reine Forschungswert von dem umfassenderen – zusätzlich auch Lehre und Bildung einschließenden – wissenschaftlichen Wert in den Beurteilungskriterien nicht zu trennen. Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 20. Dezember 1976 stellt »wissenschaftliche, naturgeschichtliche oder landeskundliche Gründe« unabhängig neben die Motive der Erhaltung von Fauna und Flora und neben die Auswahlmerkmale Seltenheit, Eigenart und Schönheit (vgl. § 13 BNatSchG).

Wissenschaftliche Gründe erkennt das Naturschutzrecht (z. B. § 16 BNatSchG) als eigenständiges Motiv für Naturschutzgebiete an. Auch für die Schutzbereichskategorie Nationalpark gelten wissenschaftliche Kriterien mit für deren Ausweisung, da Nationalparke »im überwiegenden Teil ihres Gebietes die Voraussetzungen eines Naturschutzgebietes erfüllen« müssen (§ 14 BNatSchG) und darüber hinaus überall in der Welt Nationalparke sehr oft mit Forschungseinrichtungen verbunden werden. Dieses verlangt sogar die Auslegung der sog. »internationalen Nationalpark-Definition« der International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (vgl. HARROY 1972), obwohl reine Forschungsreservate nicht als Nationalparke ausgewiesen werden sollen.

Wenn hier vereinfachend von Naturschutzgebieten gesprochen wird, sind

Nationalparke und flächige Naturdenkmale in allen Ausführungen mit gemeint, oder auch Reservatstypen wie die Naturwaldreservate, die keine rechtliche Schutzkategorie sind.

Aufgabenstellung für die Forschung

Naturschutzgebiete dienen unmittelbar sowohl den Anliegen der jeweils betriebenen Forschungsdisziplin wie natürlich bevorzugt gerade einer naturschutzorientierten Ausrichtung. Eine Übersicht über die in Naturschutzgebieten durchgeführten Untersuchungen weist eigentlich das gesamte Spektrum im Freiland durchführbarer Arbeiten auf: pflanzen-taxonomische oder pollenanalytische Untersuchungen neben Sukzessionsstudien in Mooren, stratigraphische Analysen neben Erhebungen zur Landgewinnung im Wattenmeer, zoographische Beschreibungen neben Populationsstudien zur Wiedereinbürgerung von Tierarten in den Alpen.

Über längere Perioden in einer möglichst unveränderten Situation erhaltene oder aber einer natürlichen Dauerentwicklung überlassene Landschaftsausschnitte, wie Naturschutzgebiete es sind (oder wenigstens diese Aufgabe erfüllen sollen), bieten sich vor allem für langfristige Aufgabenstellungen der Forschung und demzufolge auch für eine »Dauerforschung« an.

Diese grundsätzliche Aufgabenpotenz darf aber nicht zu der Vorstellung verleiten, daß Forschung in fast jedem Naturschutzgebiet auch ständig – möglichst für jedermann in visualistischer Form – präsent sein muß, vielleicht sogar, um die Existenzberechtigung eines »aus wissenschaftlichen Gründen« ausgewiesenen Reservates augenscheinlich nachzuweisen. (Genausowenig ist es erforderlich, eine Existenzberechtigung von Naturschutzgebieten anhand von deren »Benutzung« durch Wanderer, Studenten, Besichtigungsgruppen usw. zu demonstrieren; dergleichen verlangt man ja auch nicht von Museen oder von Kirchen). Zur langfristigen Aufgabenstellung gehört, daß Reservate nicht jeweils momentan von der Forschung erfaßt werden, sondern daß sie gerade durch lange Unberührtheit zu einem späteren Zeitpunkt eine noch größere Bedeutung für verschiedene Forschungszwecke erlangen. Dies wird dadurch bestätigt, daß in schon seit 30 bis 50 Jahren bestehenden Schutzgebieten erst in letzter Zeit vermehrt wissenschaftliche Untersuchungen einsetzen. Wir müssen weiter davon ausgehen, daß die von der sonstigen Kultur- und Zivilisationsentwicklung weitgehend (oder auch nur partiell) ausgesparten Reservate mit ökologischen Situationen, die woanders nicht mehr anzutreffen sind, für die Forschung immer attraktiver und bedeutsamer werden.

Eine wichtige Grundlage für systemorientierte Untersuchungen sind zunächst

reine Registrationsanalysen, d. h. Erfassung der Arteninventare, Lokalfaunen, Aufnahmen des geomorphologischen Formenschatzes usw. Solche Inventaranalysen sind auch für die Bewertung der einzelnen Naturschutzgebiete innerhalb des Gesamtsystems und überhaupt für die Entwicklung eines Systems der Naturschutzgebiete der Bundesrepublik Deutschland von grundlegender Bedeutung.

Nur von einem winzigen Bruchteil der etwa 1150 Naturschutzgebiete liegen derartige Inventarbeschreibungen – selbst der wichtigsten Tier- und Pflanzengruppen oder landschaftsökologischer Erscheinungen – vor. Nur für einzelne Gebiete mit besonders begrenzten Zweckbestimmungen liegt ein ausreichendes Datenmaterial vor. Dieses ist etwa für Seevogelschutzgebiete oder für Naturwaldreservate der Fall.

Beispiele wichtiger Forschungseinrichtungen

Es ist unmöglich die Fülle von Forschungsaufgaben aufzuzeigen, für die Naturschutzgebiete eine ausgesprochene Prädestination besitzen, d. h. die (überwiegend oder in manchen Fällen ausschließlich) in Naturschutzgebieten optimal durchgeführt werden. Daher seien hier nur in aller Kürze katalogartig die Forschungsrichtungen umrissen, – die in Naturschutzgebieten optimal bearbeitet werden können und – die für die Betreuung, Bewertung usw. von Naturschutzgebieten eine gewisse Bedeutung haben.

(a) Langfristaufgaben

Diese besondere Eignung wurde bereits erwähnt. Darauf zielt auch der Vorschlag im Programm »Mensch und Biosphäre« der UNESCO zur Einrichtung von Biosphärenreservaten ab. Für eine Reihe ökologischer Fragestellungen lassen sich Dauerprobeflächen oder Dauerstationen einrichten oder langfristige Markierungen in Tierpopulationen für populationsdynamische Untersuchungen durchführen. Generell haben Naturschutzgebiete als dauernd gesicherte, d. h. mehr oder weniger stabile Teilräume die beste Möglichkeit, standardisiert Veränderungen von Biogeozönosen zu beobachten und auch in systemanalytischen Ansätzen zu erforschen. Das gilt auch für die experimentelle Freilandökologie, die in dauerhaft gesicherten Gebieten weitgehend stabile Untersuchungsbedingungen vorfindet.

(b) Untersuchung natürlicher

Verhältnisse

Trotz der nicht gerade optimalen Ungestörtheit und Unberührtheit der deutschen Naturschutzgebiete gibt es keinen Zweifel darüber, daß in den Reservaten noch die relativ ungestörtesten und naturnächsten Situationen innerhalb unseres

Landes anzutreffen sind.

Diese Situation gibt einmal die Möglichkeit für alle Arten vergleichender Forschungen über Erscheinungen, die den Faktoren der Zivilisationsentwicklung ausgesetzt bzw. entzogen sind (z. B. natürliche und forstwirtschaftlich veränderte Waldgesellschaften). Selbst bei Vergleichsuntersuchungen in der Wirtschaftslandschaft können Naturschutzgebiete die Funktion von »Nullflächen« übernehmen. In Naturschutzgebieten hat sich eine größere Variabilität von Populationen, Arten und Biozönosen erhalten, als es in der übrigen Landschaft der Fall ist. Daher bieten Naturschutzgebiete für eine Reihe von Fragestellungen, deren Lösungen natürliche Bedingungen oder ein weitgehend natürliches Material erfordern, beste – oft sogar in Deutschland die einzigen – Forschungsmöglichkeiten.

(c) Naturschutzforschung

Der Aufgabenbereich der »Eigenforschung« des Naturschutzes innerhalb von Naturschutzgebieten läßt sich zwar den unter (a) und (b) aufgezeigten Forschungsrichtungen zuordnen, sei hier aber aus methodischen Gründen gesondert angeschnitten.

Für den Naturschutz haben vor allem die systematische und vollständige Inventarisierung des biotischen (aber auch, mit geringerem Nachdruck: des abiotischen) Potentials und die Erarbeitung der Grundlagen für Pflegepläne und Managementaufgaben höchste Priorität. – Die Inventarisierung soll die Grundlage für die Bewertung der Naturschutzgebiete und deren Zuordnung zu verschiedenen Gebietssystemen (etwa unter den Aspekten der Repräsentanz aller schützenswerten Phänomene des biotischen und abiotischen Potentials in Schutzgebieten oder unter bestimmten funktionalen Gesichtspunkten, z. B. der Überlebensfähigkeit aller gefährdeten Organismenarten) bilden. Grundlagenuntersuchungen zu Pflegeplänen und Managementpraktiken, d. h. zur naturschutzgerechten Manipulation von Teilen der Biogeozönosen, sind für die Existenzsicherung der Naturschutzgebiete selbst von größter Wichtigkeit.

Diese Forschungen zur Manipulierbarkeit von und in Biogeozönosen sind strategisch der Zielsetzung einer »Biologie des Überlebens« zuzuordnen, sofern das biotische Potential im Blickpunkt der Naturschutzaufgaben steht. Probleme der Regeneration bestimmter Sukzessionsstadien der Vegetation, der Wiedereinbürgerung von Organismen oder der Belastungskapazitäten einzelner Glieder und Prozesse in der Biogeozönose sind Beispiele für solche Erfordernisse. Ideal wäre es, wenn alle – oder möglichst viele – Untersuchungen in Naturschutzgebieten schon wegen ihres interdisziplinären Charakters sorgfältig koordiniert unternommen, d. h. aufeinander abge-

stimmt geplant und jeweils für die einzelnen bio- und geowissenschaftlichen Teildisziplinen ausgewertet werden könnten.

Einrichtungen für die Erforschung von Naturschutzgebieten

Besondere institutionelle Voraussetzungen für die systematische Forschung in Naturschutzgebieten fehlen in der Bundesrepublik fast völlig. Dazu gehören insbesondere Feldstationen oder ähnliche Institutionen in den Schutzgebieten selbst oder in deren Nähe, unter anderem vielleicht mit Aufgaben für mehrere räumlich benachbarte Gebiete. Eine von SUKOPP u. a. (1974) angefertigte Übersicht über derartige Forschungs- und Beobachtungsstationen weist in oder bei Naturschutzgebieten in der Bundesrepublik Deutschland nur 17 Einrichtungen aus. Sie sind zudem nicht unter irgendwelchen Prioritäten einzelnen Gebieten zugeordnet worden, sondern ihr Standort ist mehr oder minder zufällig gewählt worden, oft in Ausrichtung auf andere, oft sogar überwiegend nicht in Naturschutzgebieten zu bearbeitende Aufgabenstellungen.

Weiterhin fehlt es an einer für systematische und kontinuierliche Forschungsarbeit erforderlichen zentralen Dokumentationsstelle für Untersuchungsergebnisse und Grunddaten aus Naturschutzgebieten. Zwar versuchen einzelne für Naturschutz und Landschaftspflege zuständige Landesanstalten und die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, zumindest die Untersuchungsarbeiten karteimäßig zu erfassen, aber eine zentrale Datenerfassung und Ergebnisauswertung existiert nicht. Publierte Bibliographien wie die von POHL (1975) über die veröffentlichten Arbeiten aus und über niedersächsische Naturschutzgebiete bilden eine große Ausnahme.

Ein Daten- und Auswertungszentrum für Forschungsergebnisse aus dem Gesamtnetz der bundesdeutschen Naturschutzgebiete oder als Anfang wenigstens aus regionalen (z. B. Alpen) oder funktionalen (z. B. Feuchtgebiete internationaler Bedeutung) »Teilnetzen« der Schutzgebiete sind unbedingt erforderlich. – Es wäre dann erst zu klären, inwieweit solches Datenmaterial in andere, übergeordnete Datenbanken (wie sie z. B. allgemein für faunistische und floristische Daten oder in Form eines »Landschaftsinformationssystems« für notwendig erachtet werden) einzubringen wäre. Auf jeden Fall bleiben die Forderung nach einem dem Netz von Naturschutzgebieten angemessenen zugeordneten Netz von Forschungsstationen, die für ihre Regional- oder Funktionalbereiche Unternetze für die Datenspeicherung und -auswertung sein können, und die Forderung nach einer zentralen Datenbank und Auswertungsstelle wichtige Anliegen der Forschung in Naturschutzgebieten. Bei

einer solchen Zentralstelle müßte dann auch die Aufgabe der Koordinierung für die Forschung in Naturschutzgebieten liegen, soweit es sich einerseits um die Erforschung von Naturschutzgebieten und außerdem um für die Naturschutzarbeit relevante (z. B. unmittelbar anwendungsorientierte) Untersuchungen handelt.

Stand der Forschung in Naturschutzgebieten

Einen Überblick über den Stand der Forschungen in den Naturschutzgebieten der Bundesrepublik Deutschland zu geben ist nicht möglich. Die in den verschiedensten Zeitschriften, oft gar nicht und zum großen Teil in ganz anderen Zusammenhängen publizierten Arbeiten aus oder über Naturschutzgebiete lassen sich gar nicht übersehen.

Die von POHL (1975) verfaßte Bibliographie der niedersächsischen Naturschutzgebiete oder Zusammenstellungen aus dem Naturschutzgebietsarchiv der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie zeigen, daß – gemessen an der Qualität der Publikationen – in Naturschutzgebieten eine höhere biologische »Forschungsdichte« besteht (so weit es sich um Freilandarbeiten handelt!) als in anderen Räumen. Die Bibliographie von POHL umfaßt etwa 2500 Titel für 203 Naturschutzgebiete in Niedersachsen, umfaßt aber wohl auch nur etwa 70 % aller publizierten Arbeiten, so daß sich eine Gesamtzahl von ca. 3300 – 3500 Publikationen, also durchschnittlich von 12 Publikationen pro Naturschutzgebiet ergibt. (Auch für Schleswig-Holstein ergibt sich eine gleiche durchschnittliche Größenordnung mit 15 Arbeiten pro NSG). Bei einer solchen rein statistischen Betrachtung ist zu berücksichtigen, daß (nicht nur auf Niedersachsen bezogen) – es zahlreiche Naturschutzgebiete ohne eine einzige Publikation gibt, – andererseits einzelne Gebiete mehr als 100 Publikationen (oder sogar im Einzelfall über 200 Publikationen) aufweisen, – manche Naturschutzgebiete kleiner als 1 ha sind, d. h. die Wahrscheinlichkeit, darüber eigene Untersuchungen anzufertigen, gleich Null ist.

Wesentlich relevanter als eine statistische Übersicht über die Zahl von Publikationen und davon ableitbar die »Forschungsdichte« in Naturschutzgebieten ist eine Bewertung der Forschungstätigkeiten oder genauer des Erforschungsgrades der Naturschutzgebiete.

Hierfür hat GROSSER (1971) – leider an einer für uns nicht sehr zugänglichen Stelle – einen Bewertungsansatz erarbeitet, der von SUKOPP und Mitarbeitern (1973 und 1974) für die Berliner und von POHL (1975) für die niedersächsische sowie innerhalb der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie für die schleswig-holsteinischen Naturschutzgebiete (z. T. in modifizierter Weise) angewandt worden ist.

Der Ansatz geht von einer vierstufigen Bewertung verschiedener Forschungsdisziplinen (unter Verwendung der Bewertungsziffern 0–3) aus; Einzelheiten können den zitierten Arbeiten entnommen werden. Ein Vergleich der bisherigen Bewertung zeigt, daß die höchste Bewertungsziffer »3« nicht einmal in 10 % der Fälle für die jeweiligen Forschungsdisziplinen vergeben werden konnte. Den besten Bearbeitungsstand weisen Vogelfauna, Geologie/Morphologie und Vegetationskunde auf, während Boden, Hydrographie und Wälder oder von den Organismengruppen Arthropoden (ohne Insekten) und Pilze am schlechtesten bearbeitet sind. In Nordwestdeutschland gehören Naturschutzgebiete wie Heiliges Meer (nordwestliches Westfalen), Nordfriesisches Wattenmeer, Vogelfreistätte Hallig Norderoog, Nord-Sylt und Insel Mellum zu den am besten durchforschten Gebieten. Insgesamt gesehen befindet sich die Erforschung der Naturschutzgebiete bzw. die Forschung in Naturschutzgebieten für die meisten Teildisziplinen noch in der allerersten Forschungsphase der einfachen Registrationsanalyse. Bevor diese nicht abgeschlossen ist, wird es beispielsweise schwierig sein, die einzelnen Gebiete einem nach objektiven Kriterien aufzustellenden Naturschutzgebietssystem zuzuordnen.

In einem solchen System müßte jedem Naturschutzgebiet seine bestimmte Aufgabe zugewiesen werden, wie es etwa in dem fünfbandigen Handbuch der Naturschutzgebiete der DDR versucht wird.

Biosphärenreservate – ein Sonderfall

Im Programm »Mensch und Biosphäre« (MAB Programme) der UNESCO soll versucht werden, weltweit ein System von Forschungsreservaten aufzubauen, das möglichst alle Biogeozönosen der Erde mit allen Varianten erfassen soll. In dieser Aufgabenstellung steht die Funktion der Dauer-Untersuchungsflächen im Vordergrund neben der Nullflächenfunktion für ein »monitoring system« auf diesen Reservatsflächen gegenüber der Landschaftsentwicklung und Faktorenanalyse in der Zivilisationslandschaft. Hierzu sind aber ein koordiniertes Forschungsprogramm einerseits und die Einrichtung von Forschungsstationen für diese Aufgabe in oder bei den Biosphärenreservaten andererseits unverzichtbare institutionelle Voraussetzungen. Von der oben geschilderten Lage der Forschung in Naturschutzgebieten her ist es schwierig, in der Bundesrepublik Deutschland Biosphärenreservate, die eine solche Voraussetzung schon aufweisen, einfach zu benennen. Auf der anderen Seite bietet sich damit, daß man solche Reservate neu entwickelt, die Möglichkeit, zu einigen wenigen repräsentativen Schlüsselgebieten für die Forschung zu kommen.

Literatur

- BAUER, L. u. NIEMANN, E. 1965:
Methodische Fragen zur wissenschaftlichen Erschließung von Naturschutzgebieten. – Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. 5 (2): 89-106.
- GROSSER, K. H. 1971:
Zur Präzisierung der Forschungsaufgaben in Naturschutzgebieten. – Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 7 (2/3): 38–50.
- HABER, W. 1974:
Schutzgebiete und ihr Nutzen für Forschung und Bildung. – Jb. Natursch. u. Landschaftspfll. 23: 84-90.
- HARROY, J.-P. 1971:
United Nations List of National Parks and Equivalent Reserves. – Bruxelles (Hayez), 2nd ed., 601 p.
- KLAFS, G. 1973:
Aufgaben der Naturschutzgebiete und die Dokumentation wissenschaftlicher Ergebnisse. – Naturschutzarbeit in Mecklenburg 16 (1/2): 8–12.
- KOPP, D. 1969:
Die Bedeutung der Naturschutzgebiete für die Bodenforschung. – Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 5 (2): 79–81.
- NEUMANN, H.-J. u.
GROSSER, K. H. 1971:
Naturschutzgebiete als landschaftsökologische Kontrollflächen. – Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg 7 (2/3): 79–80.
- NIEMANN, E. u. GÖRNER, M. 1975:
Zu einigen Gesichtspunkten künftiger Naturschutzarbeit. – Landschaftspflege u. Natursch. in Thüringen 12 (1): 3-12.
- PEUS, F. 1961:
Gedanken über die zoologische Forschung in Naturschutzgebieten. – Arch. Natursch. u. Landschaftsforsch. 1 (1): 6–17
- POHL, D. 1975:
Bibliographie der niedersächsischen Naturschutzgebiete. – Natursch. u. Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 4: 1–290.
- STOCKER, O. 1960:
Experimentelle Ökologie und Naturschutzgebiete. – Mitt. flor.-soziol. Arb.-gem. N. F. 8: 359–360.
- SUKOPP, H. u. KÖSTER, G.-H. 1973:
Über den Stand der Forschung in den Berliner Naturschutzgebieten. – Berliner Naturschutzbl. 17 (49): 623–636.
- SUKOPP, H., BÖCKER, R. u. KÖSTER, G.-H. 1974:
Nutzung von Schutzgebieten durch Forschung und Lehre. – Natur u. Landschaft 49 (5): 123–129.
- SUKOPP, H. u. SCHNEIDER, Chr. 1977:
Schutzgebietssysteme zur Sicherung des biotischen Potentials von Landschaften. – Proceeding Techn. meeting of evaluation of wetlands from a conservation point of view. o. O.: 3–5.
- TÜXEN, R. 1957:
Die Bedeutung des Naturschutzes für die Naturschutzforschung. – Mitt. flor.-soziol. Arb.-gem. N. F. 6/7: 329–334.
- WILMANN, O. 1970:
Gedanken über den wissenschaftlichen Wert von Naturschutzgebieten. – Veröff. Landesstelle f. Natursch. u. Landschaftspfll. Bad.-Württ. H. 38: 190–202.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Wolfgang Erz
Bundesforschungsanstalt für Naturschutz
und Landschaftsökologie
Konstantinstraße 110
5300 Bonn 2

Bodenkundliche und standortkundliche Forschung im Alpen- und Nationalpark

Wolfgang Zech

Unsere Kenntnis über Gebirgsböden und Gebirgsstandorte ist relativ gering. Das hat folgende Gründe:

1. Unwegsamkeit des Geländes erschwert die Forschung.

2. Gebirgsböden ändern sich häufig auf kleinem Raum, bedingt durch raschen Wechsel der Gesteine, des Reliefs, der Vegetation und des Klimas.

3. Die Nutzung: Gebirgsböden und Gebirgsstandorte werden überwiegend almd- und forstwirtschaftlich genutzt. Ackerbau spielt im Gegensatz zu den meist intensiv landwirtschaftlich genutzten Flachlandböden keine Rolle. Im Hinblick auf eine mögliche Erschöpfung dieser intensiv landwirtschaftlich genutzten Flachlandböden setzte natürlich dort sehr frühzeitig die bodenkundliche Forschung ein. Nicht so in den Gebirgsböden.

Ich will Ihnen zunächst im ersten Teil meines Vortrages einen kurzen Überblick über bisherige bodenkundliche Arbeiten im Gebirge geben ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit. Im zweiten Teil meiner Ausführungen berichte ich über bodenkundliche Forschungen im Alpen- und Nationalparkgebiet, und im dritten Teil werde ich versuchen, ein Konzept über weitere bodenkundliche und standortkundliche Arbeiten im Alpen- und Nationalpark zu entwickeln.

Zunächst zum 1. Teil. Bezeichnenderweise – ich möchte das im Rahmen dieser Veranstaltung besonders betonen, ist die meines Wissens erste umfangreiche bodenkundliche - bodenanalytische Untersuchung über Gebirgsböden in einem Alpen- und Nationalparkgebiet durchgeführt worden, und zwar im Schweizer Nationalpark am Ofenpaß. Es handelt sich um die 1926 von BRAUN-BLANQUET und JENNY publizierte Arbeit über »Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen«. 1954 erfolgte eine richtungsweisende Arbeit über Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften in diesem Nationalparkgebiet und der umgebenden Nachbargebiete. Der hier vorgezeigte Weg einer intensiven Zusammenarbeit von Pflanzensoziologie, Vegetationskunde und Bodenkunde scheint mir richtungsweisend zu sein für die im Berchtesgadener Alpen- und Nationalpark vorgesehenen Arbeiten. Darüber hinaus haben die Schweizer bereits in den fünfziger Jahren mikroklimatische Untersuchungen durchgeführt, um Vorstellungen über lokalklimatische und bodenklimatische Verhältnisse zu erarbeiten. Hier sind zu erwähnen: Bodentemperaturmessungen, die Anwendung der Zuckerinversionsmethode, Registrierung der Einstrahlung, Verdunstung und Schneehöhenmessung. Das sind Methoden, die etwa 20 Jahre später auch im Nationalpark Bayerischer Wald angewandt wurden (vgl. Heft 1 der Schriftenreihe Nationalpark Bayerischer Wald).

Zu erwähnen ist noch, daß in diesen frü-

hen Schweizer Arbeiten und in noch älteren Arbeiten (TSCHERMAK, 1921; LEININGER) immer dem Humuskörper der Gebirgsböden eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Daß die organische Substanz gerade in flachgründigen Gebirgsböden eine genetisch wie ökologisch sehr entscheidende Rolle spielt, liegt auf der Hand. KUBIENA hat diesen Sachverhalt in seiner Bodensystematik entsprechend zur Geltung gebracht, indem er eine Reihe von Gebirgsbodentypen nach ihrer Humusform benannte: Tangel-Rendzina nach Tangelhumus, Pech-Rendzina nach Pechmoder. Ich werde auf die Bedeutung der organischen Substanz später nochmals eingehen. Lassen Sie mich den 1. Teil, den Literatur-einblick, abschließen mit Hinweis auf folgende Autoren: Irmgard NEUWINGER, Innsbruck, von der Außenstelle für subalpine Waldforschung hat eine Reihe bodenkundlich und standortkundlich sehr interessanter Arbeiten über die Böden in den Tiroler Zentralalpen publiziert. GRACANIN untersuchte Nutzung und Schutz der Böden auf Karbonatgestein in der subalpinen Stufe.

LAATSCH und GROTTENTHALER führten grundlegende Arbeiten über Bodenabtrag, Hangstabilität, Hanglabilität im Miesbacher Raum durch.

Ein Hinweis ist unbedingt angebracht auf Arbeiten, die vom Bayerischen Geologischen Landesamt publiziert werden (vgl. Ausführungen über Böden in den Erläuterungen in den Geologischen Karten 1:25000).

Abschließen möchte ich meinen kurzen Überblick mit einem Hinweis auf die vor kurzem fertiggestellte Arbeit von Dr. THIELE über das Wimbach-Gries. Damit bin ich wieder im Gebiet des Alpen- und Nationalparks gelandet, und ich möchte jetzt im folgenden 2. Teil berichten über Arbeiten, die ich gemeinsam mit den Herren BOCHTER (Teisendorf), RÖHLE und NEUERBURG (München) durchführe. Uns interessiert die Frage, in wieweit die Wirtschaftsweise des Menschen Einfluß nimmt auf die Humus- und Stickstoffvorräte von Gebirgsböden. Diese Untersuchung wird dankenswerterweise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert. Sie geht letzten Endes auf eine Anregung der Herren Laatsch und Grotenthaler zurück und wird von der Oberforstdirektion München, wie von den zuständigen Forstämtern unterstützt. Entsprechend unserer Fragestellung haben wir Probeflächen ausgesucht, die aus mindestens zwei standortkundlich möglichst homogenen, jedoch unterschiedlich genutzten Vergleichsflächen bestehen. Auf diesen Vergleichsflächen wurden jeweils fünf Bodeneinschlüsse ausgehoben und nach der Analyse¹⁾ die Unterschiede varianzanalytisch²⁾ getestet. Im folgenden werde ich erste Ergebnisse dieser Untersuchung vorstellen. Tabelle 1 enthält die von Herrn Röhle am

Tabelle 1

Die Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte der im Hochkaltergebiet gelegenen Probeflächen Eckau-Alm, Datzmann-Alm und Bindalm-Osthang unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzung (Diplomarbeit H. Röhle)

Probefläche	Vergleichsfläche 1	Vergleichsfläche 2	Differenz %	Signifikanz (einschl. organ. Aufl.)	Signifikanz (ohne organ. Auflage)
Eckau-Alm	Almweide	Fichte (50 J.)			
kg C/m ² /50 cm + 0	6,632	10,179	-35		
kg N/m ² /50 cm + 0	0,619	0,757	-19		
Datzmann-Alm	Fichte (25 J.)	Bergmischw. (100 J.)			
kg C/m ² /50 cm + 0	7,488	12,228	-39		
kg N/m ² /50 cm + 0	0,669	0,935	-28		
Bindalm-Osthang	Almweide	Bergmischwald			
kg C/m ² /50 cm + 0	5,578	7,725	-28		
kg N/m ² /50 cm + 0	0,499	0,399	+25		

Hochkalter ausgeschiedenen Probeflächen Eckaualm, Datzmann-Alm und Bindalm-Osthang (siehe Tabelle 1). Probefläche Eckaualm besteht aus den Vergleichsflächen »Almweide« und »Fichte 50 Jahre«, Fläche Datzmann-Alm aus »Fichte 25 Jahre« und »Bergmischwald 100 Jahre«. Die Probefläche Bindalm-Osthang betrifft den Vergleich zwischen Almweide und Bergmischwald. Dargestellt sind die Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte in kg/m² und 50 cm Bodentiefe. Man erkennt, daß auf Probefläche Eckaualm die Vergleichsfläche »Fichte 50 Jahre« 10,179 kg C/qm und 50 cm Tiefe aufweist, die almwirtschaftlich genutzte Fläche dagegen 6,632 kg. Dieser Unterschied ist statistisch gesichert, auch wenn der Einfluß der organischen Auflage unberücksichtigt bleibt. Unter der Voraussetzung einer ursprünglichen Standorts-Homogenität machen diese Zahlen einen Humusverlust als Folge der Waldrodung von 33 % wahrscheinlich. Was die Stickstoffvorräte der Probefläche Eckaualm betrifft, unterscheiden sich die Vergleichsflächen »Almweide« und »Fichte 50 Jahre« ebenfalls; die Weidefläche enthält nämlich mit 0,619 kg N weniger Stickstoff als die Waldfläche (0,757 kg N). Dieses Ergebnis erstaunt, denn in der Regel – das hat bereits ZIELONKOWSKI festgestellt – liegen die N-Vorräte der Almflächen höher. Wir haben seine Resultate im wesentlichen bestätigen können. Z. B. weist auf Probe-

fläche Bindalm-Osthang die Vergleichsfläche »Bergmischwald« zwar 7,725 kg C/m²/50 cm und die Vergleichsfläche »Almweide« lediglich 5,587 kg C/m²/50 cm auf, für Stickstoff lauten die entsprechenden Zahlen jedoch 0,399 kg N/m²/50 cm (Wald) und 0,499 kg N/m²/50 cm (Alm). Das bestätigt: Humusverlust, aber Stickstoffgewinn als Folge der Almwirtschaft. Die Zunahme der N-Mengen und auch der N-Gehalte führen wir auf Umverteilung durch Weidevieh (Dungeffekt) sowie vermehrtes Aufkommen von Leguminosen zurück. Die bisherigen Ergebnisse sind erarbeitet für einzelne Probeflächen, deren Vergleichsflächen standortkundlich mehr oder weniger einheitlich sind. Vergleicht man nun die Mittelwerte aller Almflächen mit den Mittelwerten aller mit Wald bestockten Flächen und den Mittelwerten der Kahlschlagflächen – wie es Herr Neuerburg für das Lattengebirge getestet hat – so erkennt man in Tabelle 2, daß die Kohlenstoffvorräte der Waldflächen im Mittel bei 10,938 kg liegen, diejenigen der Kahlschläge bei 6,722 kg. Weideflächen weisen einen Mittelwert von 8,706 kg C/m²/50 cm auf. Für Stickstoff wäre hier zu nennen: Waldflächen 0,75 kg, Kahlschlagflächen 0,526 kg, Weideflächen 0,854 kg. Man erkennt, daß nicht alle

Unterschiede statistisch sicherbar sind. Die Tendenz jedoch ist einheitlich. Soweit ein kurzer Hinweis auf die Ergebnisse, die wir im Alpen- und Nationalparkgebiet und seinem Vorfeld bisher erarbeitet haben. Weitere Forschungsansätze will ich im folgenden 3. Teil schildern. Mein Konzept – das auch die Arbeitsrichtung am Institut für Bodenkunde und Standortslehre an der Forstlichen Forschungsanstalt in München berücksichtigt – umfaßt:
 – eine Inventur der vorhandenen Böden und Standorte einschließlich ihrer analytischen Kennzeichnung
 – die Planung und Durchführung von Forschungsprojekten um spezifische dynamische Vorgänge bodengenetischer und bodenökologischer Art zu erfassen. Zunächst zur Inventur: Im Zusammenhang oder in Anlehnung an die geologische, geomorphologische und vegetationskundliche Kartierung sollte unbedingt eine Bodenkarte (1:10000) erstellt werden. Die Einheiten dieser Bodenkarte erfordern meiner Ansicht nach eine Abstimmung zwischen dem Bayerischen Geologischen Landesamt, dem Institut für Bodenkunde und Standortslehre an der Forstlichen Forschungsanstalt sowie der Forstverwaltung. Ich stelle mir vor, daß die Kartiereinheiten so definiert werden, daß

Tabelle 2

Die Kohlenstoff- und Stickstoffmittelwerte (und ihre varianzanalytische Absicherung) sämtlicher Almweide-, Wald- und Kahlschlagflächen im Lattengebirge (Diplomarbeit W. Neuerburg)

	kg C/m ² /50 cm		kg N/m ² /50 cm	
Almweide	8,706	* } *62% } 100% }	0,854	*** } n. s. } 100% }
Kahlschlag	6,722		0,526	
Wald	10,938		0,750	

¹⁾ Herrn Prof. Dr. K. E. Rehfuss, Lehrstuhl Bodenkunde an der Universität München, danke ich herzlich für zahlreiche Anregungen und für die Erlaubnis, unsere Bodenproben in seinen Labors zu analysieren. Wegen meiner Berufung nach Bayreuth, auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Bodenkunde, konnten dort entsprechende Laborarbeiten zunächst nicht ausgeführt werden.

²⁾ Dr. Kennel, Lehrstuhl für Waldwachstumkunde an der Universität München, half uns dankenswerterweise bei der Einsteuerung der entsprechenden Programme.

sie Areale erkennbar machen, mit möglichst gleichartigen Wachstumsbedingungen. Also im Prinzip eine Bodenkartierung nach ökologischen Gesichtspunkten. Darüber hinaus sollten in dieser Bodenkarte auch bodengenetische Ergebnisse und Informationen enthalten sein, z. B. durch Signaturen. Denn ohne Zweifel ist unsere Kenntnis gerade über die bodensystematische Stellung der einzelnen Bodentypen im Gebirge noch gering. So hat Herr Bochter im Bayerischen Hagengebirge ein kleines Areal kartiert, indem er zunächst eine morphologische Karte und anschließend eine Bodenformenkarte entwarf.

Ich darf kurz festhalten: das Ziel der Bodenkartierung ist eine möglichst umfassende Bestandsaufnahme der Böden – überwiegend nach ihren ökologischen Eigenschaften. Damit beschränkt sich natürlich eine gründliche Inventur nicht. Ich möchte stichpunktartig weitere Probleme andeuten:

1. Analytische Erfassung ökologisch relevanter Bodenparameter typischer Kartiereinheiten, z. B. pH, Nährstoffvorräte und Humusgehalte. Einfache Standarduntersuchungen können bei entsprechender Ausstattung einer Forschungsstation bereits im Alpen- und Nationalpark gemacht werden. Was die Ausstattung einer entsprechenden Forschungsstation betrifft, vergleiche man die Ökologische Station Wallenfels der Universität Bayreuth.

2. Prüfung bodengeographischer Zusammenhänge – sei es eine mögliche Höhenzonierung oder geländeabhängige Zonierungen (Sonnhang, Schatthang usw.).

3. Das Studium der Gebirgshumusformen.

4. Dokumentation des vegetationszerstörenden Bodenabtrags und des Hangabtrags (vgl. Arbeiten von Professor LAATSCH), wobei ich mir zunächst die Erfassung des augenblicklichen Zustandes vorstelle.

5. Kartierung der Hanglabilität nach LAATSCH und GROTTENTHALER. Soweit ein gewisser Überblick über Ansätze für eine Inventur der Böden und Standorte und ihrer typischen Eigenschaften. Ich bin der Ansicht, daß eine solche umfassende Bestandsaufnahme Voraussetzung ist für die Erforschung bodendynamischer Zusammenhänge. Darüber möchte ich jetzt noch ein paar Worte abschließend sagen:

Zunächst über die Dynamik des Boden- und Hangabtrags. Um zu fundierten Aussagen zu kommen, muß man über viele Jahre hinweg gründlich beobachten. Das hat Prof. Laatsch in den Miesbacher Bergen in mustergültiger Weise begonnen. Man kann auch durch Vergleich verschiedener alter Luftbilder versuchen, sozusagen rückblickend, festzustellen, ob der vegetationszerstörende Bodenabtrag zu- oder abnimmt. Solche Untersuchungen habe ich zusammen mit Fräulein Kelch und Herrn Drexler im Kampenwandgebiet durchgeführt (Befliegung 1961 und 1973). Zwei Ergebnisse seien kurz erwähnt:

1. Im Kampenwandgebiet hat die Blaikenaktivität auf aufgelassenen Almflächen nicht zugenommen.

2. Überwiegend touristisch genutzte Flächen unterliegen einer intensiven Beeinträchtigung. Nur 26 % der von uns ausgedehnten »touristischen Teilflächen« blieben im Untersuchungszeitraum ohne Veränderung. Jedoch zeigten 44 % der Flächen beachtliche Zunahme des Bodenabtrags.

Nachdem mit Sicherheit das Gebiet des Alpen- und Nationalparks Berchtesgaden eine Vielzahl von Touristen anziehen wird, kann ich mir vorstellen, daß dieses Problem auch in diesem Gebiet aktuell wird. Wie rapide eine solche Veränderung in der Alpenlandschaft eintreten kann, zeigt der Käferhang im Geigelsteingebiet, oberhalb der Wirtsalm.

Nun ist der Mensch sicher nur ein Faktor, der auf den Bodenabtrag einwirkt. Daneben spielen Relief, Gestein, Exposition usw. eine entscheidende Rolle. Will man den gleichzeitigen und gemeinsamen Einfluß mehrerer Faktoren auf eine entsprechende Zielgröße untersuchen, eignen sich multivariate Methoden. Fräulein SIMMELING hat eine entsprechende Untersuchung im Geigelsteingebiet gerade abgeschlossen. Sie kann mit Hilfe einer Faktorenanalyse rund 60 % der Variation des Erosionsgeschehens erklären. Unter Verwendung einiger weniger Parameter kann sie auf der Basis einer Diskriminanzanalyse rund 65 % der in Luftbildern ausgedehnten Probestellen als »nicht erosionsgefährdet«, als »erosionsgefährdet« oder als »stark erosionsgefährdet« einstufen.

Lassen Sie mich abschließend noch einmal auf die Faktoren Humus und Stickstoff zurückkommen. Dank der Arbeiten von Bochter, Neuerburg und Röhle haben wir zwar jetzt bestimmte Vorstellungen über die Stickstoff- und Kohlenstoffmengen in den Gebirgsböden und über den Einfluß des wirtschaftenden Menschen auf diese Vorräte. Was uns aber noch fehlt, ist die Untersuchung der dynamischen Vorgänge; Untersuchungen also über den Haushalt (Einnahmen, Ausgaben), Verlauf der Humusbildung und des Humusabbaus. Insbesondere interessieren die Zusammenhänge zwischen Streuanlieferung, Humifizierung, der Kohlenstoff- und Stickstoffmineralisation einerseits und der menschlichen Tätigkeit andererseits. Hier müssen vergleichende Untersuchungen auf verschiedenen bewirtschafteten Teilflächen durchgeführt werden. Solche Untersuchungen sind natürlich langwierig; ebenso Bilanzierungs-Studien in geschlossenen Ökosystemen (eigentlich die eleganteste Methode). Sie erfordern ohne Zweifel

- a) Stützpunkte im Gelände mit einer gewissen minimalen Ausstattung,
- b) einen interdisziplinären Ansatz,
- c) Unterstützung durch die Behörden.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Wolfgang Zech
Lehrstuhl für Bodenkunde
und Bodengeographie an der Universität
Bayreuth
Birkengut
8580 Bayreuth

Das Literaturverzeichnis kann beim Verfasser eingesehen bzw. angefordert werden.

(Aus dem Waldbauinstitut der
Forstlichen Forschungsanstalt München):

Forstliche Forschung im Nationalpark

Jürgen Huss

Die folgenden Ausführungen werden in drei Abschnitte gegliedert:
1: Zunächst sind einige Grundvoraussetzungen zu erörtern, die Ansatz und Umfang forstlicher Forschungen im Nationalpark berühren.
2. Sodann sollen verschiedene Typen von Forschungsprojekten dargestellt und diskutiert werden.
3. Schließlich werde ich, allerdings nur sehr überschlägig, das etwaige Arbeitsvolumen und die daraus resultierenden Kosten skizzieren. Damit kann die Diskussion um die Konkretisierung der Forschungsvorhaben einige Anregungen erfahren.

1. Grundsätze für die forstliche Forschung im Nationalpark

Bevor im einzelnen Vorschläge für forstliche Forschungsvorhaben erarbeitet werden können, müssen die Prämissen über die beabsichtigte Art und den geplanten Umfang des Forschungsbetriebes im Nationalpark abgeklärt sein:

(1) Es ist zunächst zu fragen, welcher Rang der Forschung im Nationalpark zugewiesen werden soll. Dafür gibt es m. E. zwei Möglichkeiten:

– Der Nationalpark steht prinzipiell für Forschungen zur Verfügung. Interessierte Institutionen werden um Beteiligung gebeten, jedoch sind kein eigenes Forschungsprogramm und entsprechende Mittel ausgewiesen. So scheint der Stand der Dinge derzeit zu sein.

– Im Nationalpark wird ein Forschungszentrum mit einer Vielzahl daran interessierter Institutionen aufgebaut, ein klares Forschungskonzept entwickelt, Personal und Mittel beschafft.

Angesichts der sowohl im Ausland wie in Deutschland z. T. weit fortgeschrittenen Entwicklung der Forschung auf diesem Sektor erscheint es von vornherein aussichtslos, die Forschung im Nationalpark zu einiger Bedeutung zu bringen, wenn nur eine allgemeine Einladung ergeht. In diesem Zusammenhang sei auf solche umfassenden und langjährig betriebenen Projekte hingewiesen, wie auf das der Schweizer Forstlichen Versuchsanstalt im Dischmatal, der Universität Innsbruck am Patscherkofel, aber auch auf die Bemühungen des Münchner Waldbauinstituts im bayerischen Forstamt Ruhpolding, ein forstlich interdisziplinäres Forschungsvorhaben zur Untersuchung der Verjüngung und Biomassenproduktion des Bergmischwaldes aufzubauen. Soll die Forschung im Nationalpark den derzeitigen Ansprüchen derartiger Untersuchungen standhalten und dem internationalen Standard entsprechen, so bedarf sie ebenfalls eines umfassenden Konzeptes und der entsprechenden Personal- und Sachmittelausstattung.

Ich unterstelle für die weiteren Überlegungen, daß diese Prämisse akzeptiert wird.

(2) Untersuchungen im Nationalpark

dürfen m. E. nicht nur deskriptiv sein, mögen sie auch im einzelnen mit Zahlen untermauert sein, sondern müssen die Untersuchung dynamischer Momente beinhalten, damit Ableitungen von Modellen und Prognosen möglich werden. Ein solches dynamisches Element steckt bereits in der wiederholten Beobachtung gleicher Flächen, d. h. die Dynamik in der Zeit wird berücksichtigt. Da die Entwicklungsabläufe allerdings im Gebirge sehr langsam sind, muß versucht werden, die Zeitabszisse stark zu verkürzen. Das kann geschehen durch vergleichende Untersuchungen von Beständen, die sich in unterschiedlichen Zuständen befinden, Beständen, die in der Richtung bestimmter Gradienten liegen, die beispielsweise von der kollinen bis in die hochmontane Stufe reichen. Das kann weiterhin schließlich durch gezielte Eingriffe erreicht werden, die ein Nebeneinander verschiedener Entwicklungszustände schaffen und Rückschlüsse auf die Entwicklungsabläufe ermöglichen.

(3) Forschung im Nationalpark ist zwar in Teilaspekten anwendungsbezogen, aber nicht primär. Das Forschungsobjekt ist komplex und erfordert dementsprechend das Zusammengehen mehrerer Disziplinen. Sie ist damit zwangsläufig auf Teamarbeit gerichtet.

Daraus ergeben sich – betrachtet man die Referate der verschiedenen Fachvertreter – anscheinend Überschneidungen und Mehrfachnennungen gleichartiger Projekte. Dieselben Probleme haben aber verschiedene Aspekte und verdeutlichen damit abermals die Notwendigkeit eines gemeinsamen Angehens. Die Rangfolge wird in jedem Falle subjektiv sein. Meine Stellungnahme ist vor allen Dingen aus der Sicht des Waldbaus und der Forsteinrichtung zu verstehen.

2. Ansätze für forstliche Projekte

Bei forstlichen Forschungsvorhaben mit im Grundsatz experimenteller Ausrichtung sehe ich drei Schwerpunktbereiche:

(1) Die Anlage eines festen Stichprobennetzes über die Fläche des Nationalparks hinweg, mit dessen Hilfe sich der derzeitige Zustand der forstlich relevanten Flächen verlässlich charakterisieren läßt, aber auch die Entwicklung der Waldbestände bei Folgeinventuren bestmöglich erfaßt werden kann.

(2) Die gezielte Auswahl von Beobachtungsflächen, auf denen die Wirkung bestimmter Einflußfaktoren abiotischer oder biotischer Art oder auch von waldbaulichen Eingriffen verfolgt werden soll.

(3) Die Einrichtung von Stationen für produktionsökologische Untersuchungen.

2. 1 Anlage eines Stichprobennetzes

Die erste Aufgabe muß sein, den Ist-Zustand aller Waldflächen des National- und ggf. auch des Alpenparks zu erfassen und darzustellen. Den bisher durch-

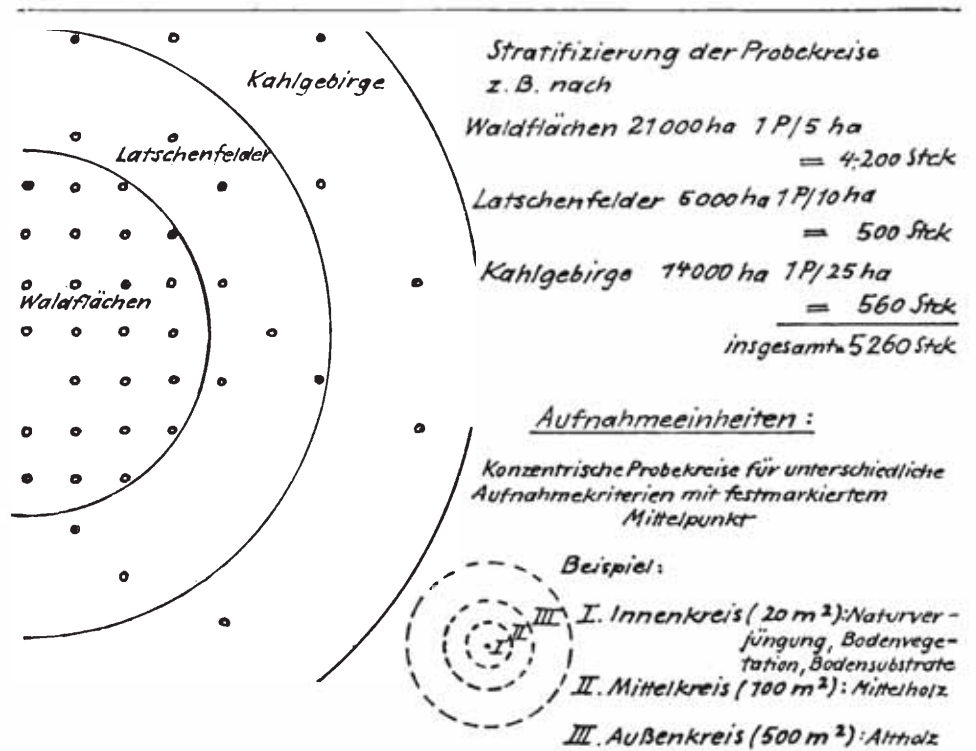
geführten Inventuren und Planungen hatten folgende Mängel an: Sie sind nicht nach gleichem Erhebungsschema, nicht flächendeckend, nicht zu denselben Zeitpunkten vorgenommen worden und sind z. T. zu sehr auf die Belange der Forstwirtschaft abgestellt. Daher muß eine neue Inventur alle Waldflächen zum selben Termin nach einheitlichem Verfahren erfassen.

Optimal erscheint hierfür die Verbindung einer Bildbefliegung mit einer terrestrischen Aufnahme über ein Stichprobenetz.

Die Interpretation von Luftbildern erlaubt die Ausscheidung und Abgrenzung von Waldformen und Bestandestypen, die Stichprobennahme, deren Überprüfung, Ergänzung und datenmäßige Untermauerung.

Für ein Stichprobenetz und dessen dauerhafte Markierung sprechen folgende Gründe:

- Es gewährleistet eine repräsentative Flächendeckung.
- Es stellt die Erfassung aller wichtigen Erscheinungsformen der Wälder oder sonstiger Vegetationstypen sicher.
- Es erlaubt eine Beurteilung der statistischen Aufnahmegenaugigkeit.
- Es ermöglicht eine Objektivierung, d. h. Überprüfbarkeit z. B. der Ausscheidung von Bestandestypen, wie naturnahe oder naturferne Bestände, von Intensitätsstufen, von Mischungsformen o. ä. So können auch zu späterer Zeit noch nach Kenntnis bestimmter Entwicklungen auf der Basis der alten Daten jederzeit neue Gruppierungen, Abgrenzungen oder Korrekturen vorgenommen werden.
- Die feste Markierung der Stichprobenmittelpunkte schaltet bei allen Folgeaufnahmen den Repräsentationsfehler aus und bietet damit den Vorteil erheblich besserer Einschätzungsmöglichkeit der inzwischen eingetretenen Veränderungen bei meist gleichzeitig geringerem Aufwandsaufwand. Das Einmessen und dauerhafte Markieren der Stichprobenzentren (durch bodengleiches Einschlagen von Metallrohren und Einmessen benachbarter Bäume zum Wiederauffinden der Rohre) ist allerdings bei der Erstanlage etwas zeitaufwendiger.
- Das Stichprobenetz liefert wichtige Daten für die Auswahl der im Abschnitt 2.2 zu besprechenden Dauerbeobachtungsflächen, da es Vorkommen, Anteil und damit Bedeutung bestimmter Waldtypen abzuschätzen erlaubt.
- Das Rasternetz ermöglicht ein unmittelbares »Einhängen« in flächendeckende Untersuchungsergebnisse bzw. der Meteorologen, Boden- oder Vegetationskundler zwecks weitergehender Auswertung der eigenen Daten.
- Auf der Grundlage des fest markierten Stichprobenetzes können andere Versuchsansteller die gesammelten Daten verwenden und ggf. durch Zusatzerhebungen auf ihre Problemstellung hin er-



Übersicht 1: Schema des Stichprobenetzes mit fest markierten Probekreisen.

weitern. Dabei sind mancherlei Abwandlungen denkbar, z. B. eine Begrenzung der Zusatzaufnahmen auf einzelne Straten oder eine geringere Zahl von Probepunkten.

Die Dichte eines Stichprobenetzes wird zweckmäßigerweise nach den wichtigsten Vegetationsformen variiert. Das ist in der Übersicht 1 verdeutlicht.

Demnach werden in geschlossenen Wäldern erheblich mehr Proben zu nehmen sein als z. B. in weitgehend unbesiedeltem Kahlgebirge. Reine, praktisch nicht besiedelbare Felsregionen sollten ganz ausgelassen werden. Als Orientierungsgröße würde sich für das Gesamtgebiet des Alpen- und Nationalparks eine Zahl von rund 5000 Stichproben ergeben. Bei der Stichprobennahme wird zweckmäßigerweise mit konzentrischen Probekreisen gearbeitet, deren Größe sich nach Zahl, Art und Streuung der zu erfassenden Kriterien richtet. So könnten beispielsweise in einem kleinen Innenkreis Naturverjüngung, Bodenvegetation und -substrat aufgenommen werden, in den größeren Mittel- und Außenkreisen dagegen entsprechend ihrer Stammstärke die aufstockenden Baumbestände. Der Aufnahmekatalog wird für die Probekreisinventur zweifellos größer als bei den üblichen Forstinventuren im Rahmen der Forsteinrichtung sein müssen und allgemeine Daten über Lage und Standortbedingungen jeder Aufnahmeeinheit umfassen, wie solche über Art, Struktur und Gesundheitszustand der Baum-, Strauch- und Bodenvegetation sowie ggf. auch über die Fauna. Wie vielfältig die hier zu verfolgenden Ansätze sein können, mag folgendes Beispiel verdeutlichen:

Bei einer Inventur der Hochlagenbestände im Werdenfelder Land und ihrer Verjüngung im Jahre 1974 wurden die vielfach sehr auffälligen Ameisenhaufen mit erfaßt. Es ergaben sich interessante Zusammenhänge zwischen Bestandesstruktur und Art sowie Verteilung der Ameisenansiedlungen.

Die Einrichtung des Stichprobenetzes in Verbindung mit der Bildbefliegung muß zweifellos Priorität vor allen anderen Untersuchungen haben, da ja ihre Aufgabe vor allem ist, die Ausgangslage festzuhalten und die Grundlage für die weiteren Forschungsvorhaben zu bilden.

2.2 Anlage von Versuchsflächen zur Beobachtung verschiedener Eingriffe und Einflußfaktoren

Das Stichprobenetz wird zwar für die Beantwortung verschiedener im folgenden geschilderter Teilprobleme der künftigen Behandlung von Teilen des Nationalparks herangezogen werden können, es wird dafür aber nicht ausreichen, weil es nicht genügend auf die Untersuchung einzelner Phänomene gerichtet ist. Deshalb muß es m. E. um einige Beobachtungs- und Versuchsflächen erweitert werden, denen spezielle Fragestellungen zugrunde liegen. Solche Beobachtungsflächen sollen entweder bei gleichen Standortverhältnissen verschiedene Ausgangssituationen aufweisen oder durch unterschiedliche Behandlungsvarianten in verschiedene Zustände gebracht werden. Von ihnen sind Ergebnisse zu erwarten, die sich mit einem starren und relativ grobmaschigen Raster von Probekreisen wahrscheinlich gar nicht oder nicht genügend exakt erfassen und verfolgen lassen.

Einige wichtige Fragestellungen, denen mit solchen Versuchs- bzw. Beobachtungsflächen nachgegangen werden soll, werden nachfolgend erörtert werden und zwar:

- (1) Die Entwicklung verschieden strukturierter Bestände zu naturnahen Aufbauformen hin,
- (2) die Entwicklung von Bodenvegetation und Waldverjüngung,
- (3) die Bedeutung abiotischer und biotischer Schadensgefahren,
- (4) die Folgen der Besucherbelastung für die Wälder.

2.21 Versuchs- und Beobachtungsflächen für Untersuchungen über die Entwicklung verschieden strukturierter Bestände und ihrer gelenkten Überführung in naturnahe Aufbauformen

Als wichtige Aufgabe der künftigen Waldbehandlung im Nationalpark wird – so von KÖSTLER und MAYER (1974) – die Rückführung von Beständen mit sehr naturfernem Aufbau in naturnahe, möglichst plenterartige Aufbau- und Mischungsformen bezeichnet. Dabei ist allerdings noch zu klären, wie die hinsichtlich ökologischer Vielfalt, guter Erfüllung der Schutzfunktion und hoher Belastbarkeit optimalen Bestandsformen beschaffen sein müssen, denn sie existieren ja meist nicht mehr, sondern müssen während einer mehrere Jahrzehnte umfassenden Übergangszeit durch formende Eingriffe hergestellt werden. Für solche, die natürliche Entwicklung restituierende Behandlungen sind aber bisher durchweg vage Vorschläge gemacht worden. Besonders bei noch jungen Beständen werden sehr lange Überführungszeiträume veranschlagt.

Die umzubauenden Flächen sind im Nationalpark, ebenso wie in anderen Alpenregionen, groß. Vorerst kann deshalb ohnehin nur ein kleiner Teil behandelt werden. Im Hinblick auf das künftige Vorgehen ist es daher zweckmäßig, Kenntnisse über geeignete Verfahren zu erarbeiten.

Wie bereits angedeutet, gibt es zwei Möglichkeiten des Vorgehens bei der Einrichtung solcher Flächen:

- Auswahl von Vergleichsflächen verschiedenen Zustandes auf ähnlichem Standort,
- Anlage von Versuchsflächen mit verschiedenen Behandlungsvarianten innerhalb eines oder mehrerer Bestandeskomplexe.

Wahrscheinlich werden beide Ansätze nebeneinander verfolgt werden müssen. Besonders bei den Bestandserziehungsmaßnahmen in jüngeren Beständen sollten unterschiedliche Eingriffsstärken gewählt werden, um Hinweise darüber gewinnen zu können, wie rasch sich ein gestufter Aufbau erreichen läßt, wie starke Eingriffe vertragen werden und wie ggf. bereits geschädigte Bestände behandelt

werden müssen. Solche Versuche sollten stets neben vernünftig und vertretbar erscheinenden Varianten auch extreme Behandlungen enthalten, die gleichsam den Rahmen abgeben. Das heißt, außer waldbaulich empfehlenswerten Maßnahmen müßten unbehandelte Kontrollflächen und »sehr starke« Eingriffe ins Programm eingeschlossen sein. Kahlschläge allerdings verbieten sich a priori.

Wiederum als Orientierung über den etwaigen Flächenbedarf und Arbeitsaufwand seien 10 Flächen bzw. Flächenpaare auf verschiedenen Standorten bzw. in verschiedenen Zuständen konzipiert, die jeweils vier Teilflächen à mindestens 0,2 ha enthalten und damit einen Gesamtumfang von 8 ha haben werden. Aufnahmemethodik und Aufnahmekriterien werden vom Aufwand her etwa vergleichbar mit den Erhebungen bei den fest markierten Probekreisen sein.

2.22 Flächen für Untersuchungen über die Entwicklung von Bodenvegetation und forstlichen Verjüngungspflanzen

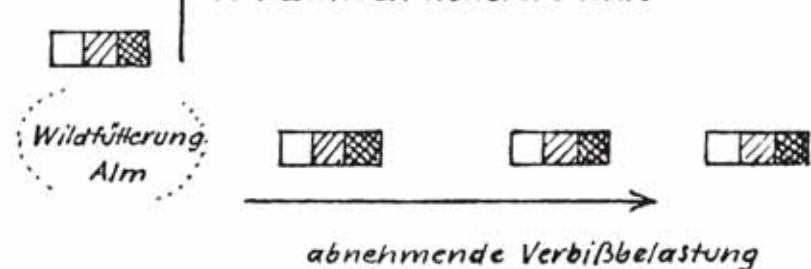
Ebenso wichtig wie die Strukturuntersuchung bzw. die Überführung vorhandener Bestände ist die Analyse der Verjüngungsabläufe, vor allem auch von Wäldern, die noch nicht dem Ideal entsprechen. Die Verjüngung wird zwar überwiegend durch natürliche Ansammlungen erfolgen. Doch ist auch an Maßnahmen zu denken, die sie unterstützen, z. B. durch Regulierung der Schirmbestände oder durch Beseitigung hinderlicher Florenglieder. Überall dort jedoch, wo entweder Samenbäume nicht mehr vorhanden sind oder aber zu befürchten ist, daß sich die Beimischung der langfristig gewünschten Baumarten nicht von selbst einfindet, wird mit Pflanzung, ggf. auch mit Saat, gearbeitet werden müssen. Über solche Ansätze und Möglichkeiten wissen wir z. T., wenn man an die verschiedenartigen Ausgangsbedingungen nach Höhenlage und

Substrat denkt, noch nicht viel. Weitere Teilfragen sind zu klären: Sollen große oder kleine Pflanzen, wurzelnackte oder in Containern erzogene genommen werden, welche Verteilungsmuster und Mischungsformen sind anzustreben? Hinsichtlich Flächenauswahl, -größe und -behandlung gilt das im vorigen Abschnitt Gesagte entsprechend.

2.23 Beobachtungsflächen für Untersuchungen über abiotische und biotische Schadensgefahren

Als ein Ziel der forstlichen Forschung im Alpen- und Nationalpark gilt die Beobachtung der natürlichen Schadeinflüsse wie Wind bzw. Sturm, Schnee, Eis, Feuer, Insekten, auf die sich selbst überlassenen Wälder. Zwar lassen sich nicht für alle diese Fälle Bestände zur Beobachtung der Bedeutung dieser Naturkräfte ausscheiden. Die Wirkungen besonders von Sturm, Schnee und Eis sollten jedoch an einer Reihe von Beständen unterschiedlicher Ausgangslage wie z. B. Plenterwälder und einschichtige Kunstwälder auf vergleichbaren Standorten studiert werden. Zunächst wird es deshalb darum gehen, repräsentative Flächen hierfür auszuwählen und aufzunehmen. Die Größe der Bestände wird sehr unterschiedlich der jeweiligen Hauptfragestellung angepaßt sein müssen. Naturwaldparzellen können in Einzelfällen als Vergleichsobjekte herangezogen werden. In mancher Hinsicht erheblich brisanter ist z. T. und sicher auch noch für viele Jahre das Problem der Verbißbelastung durch Wild und Rinder. Deren Wirkung auf die Waldentwicklung ist kaum ohne repräsentativ verteilte Dauerbeobachtungsflächen mit experimenteller Abwandlung zu erkennen. Soweit möglich, sollten Versuchsflächeneinheiten entlang von Gradienten unterschiedlicher Verbißbelastung orientiert sein, etwa nach folgender Art:

Methodik: Anlage von Versuchsflächen mit den Varianten "ungeschützt", "Schutz gegen Rinder", "total geschützt" in zunehmender Entfernung von Zentren höherer Dichte



Aufnahmekriterien: Ähnlich 2.22 Verjüngungsuntersuchungen

2.24 Flächen zur Beobachtung schlechtrassiger Bestände

Von der Waldkunde her ist auch die intensiviertere Untersuchung der Entwicklung von Waldbeständen aus ungeeigneten Provenienzen interessant, insbesondere wenn Vergleichsmöglichkeiten mit Beständen aus standortangepaßten Herkünften gegeben sind. Forstgenetiker dürften ein umfangreiches Tätigkeitsfeld im Bereich der Populationsgenetik finden. So bieten Kreuzungen zwischen den Provenienzen, Verteilungsmuster bei deren Weiterverbreitung, Selektionsmechanismen unter den verschiedenen, vor allem von der Seehöhe her bedingten Standortsunterschieden Ansätze für Arbeitsprogramme.

2.25 Flächen für Beobachtungen über die Besucherbelastung von Wäldern

Das Gebiet des Alpen- und Nationalparks stellt auch hinsichtlich der Untersuchung des zunehmend an Bedeutung gewinnenden Problems der Besucherbelastung von Waldbeständen günstige Voraussetzungen bereit. Es weist nämlich sowohl extrem stark heimgesuchte Zonen wie auch weitgehend verschonte Teilgebiete auf. Durch Heranziehung sowohl von Waldflächen entlang von Erholungseinrichtungen (z. B. von Skipisten u. ä.) wie auch von solchen in schwer zugänglichen Bereichen müßten sich in der Erschließungs- und Ruhezone (Zone 3 und 2) repräsentative Flächenvergleichspaare finden lassen. Auch hier kann – ähnlich wie bei den unter 2.21 geschilderten Übergangsbeständen – die Parzellengröße der Varianten nur wenig extensiv angesetzt werden. Untersuchungsziele werden auf diesen Flächen die Folgen der Besucherbelastung auf die Waldverjüngung, die Art und Zusammensetzung der Bodenvegetation, die Beeinflussung des Gesundheitszustandes der Bäume und die Einwirkungen auf den Oberboden sein.

2.3 Einrichtung von Stationen für produktionsökologische Untersuchungen (Ökosystemforschung)

Der Alpen- und Nationalpark bietet eine einmalige Gelegenheit, mit einer Reihe von Meßstationen Untersuchungen zur Produktionsökologie durchzuführen. Das liegt daran, daß alle Höhenstufen von der kollinen bis zur alpinen im Nationalpark vorkommen. Demgegenüber hat das große Versuchsgelände im Dischmatal der Schweizerischen Forstlichen Versuchsanstalt im Seehöhenbereich von 1500 – 2500 m nur montane und subalpine Bedeutung aufzuweisen. Ein solches Aufgabenfeld bedarf mehr noch als die bisher genannten Projekte der Einschaltung mehrerer Disziplinen. Das wird durch die Aufzählung der Untersuchungsziele und -kriterien in Übersicht 2 recht deutlich.

Auswahl repräsentativer möglichst naturnaher Vegetationsformen in verschiedenen Höhenlagen

- 5 Versuchsstationen: 1 oberhalb der Baumgrenze
2 zwischen Baum- und Waldgrenze
3 in der hochmontanen Stufe
4 in der montanen Stufe
5 in der kollinen Stufe

*Untersuchungsziele: mehrjährige (mind. 5 J.) Beobachtung der Gesamtproduktion (Holz, Nadel, Blatt, Wurzel, Streu, Samen, Bodenvegetation) in Abhängigkeit von der Höhenlage
Energieflüsse
Nährstoffzyklen (-bilanzen)*

Konzept der Einrichtung: Anlage von Versuchsfeldern und Meßstationen

Untersuchungskriterien: -Meteorologische Begleitmessungen (Licht, Temp., Feuchtigkeit)

- ggf. URAS-Messungen (Assimilationsleistung in Abhängigkeit von ökologischen Gegebenheiten)
- Erhebungen der Produktionsleistungen (Pflanzenmessungen, Gewichtsbestimmungen)
- Physiologische Erhebungen (Pflanzeninhaltsstoffe z.B. Chlorophyll)
- Boden- und Nährstoffuntersuchungen

Übersicht 2: Konzept zur Einrichtung von produktionsökologischen Meßstationen.

3. Versuch einer Schätzung des Arbeitsvolumens und der Kosten

Soweit ich die Situation übersehe, verfügen alle an dieser Forschung interessierten Institutionen über keine freien Valenzen. Sie sind im allgemeinen so ausgelastet, daß neue große Projekte kaum mehr zusätzlich übernommen werden können. Zweifelhaft ist vielfach auch, ob sich ein starkes Engagement im Nationalpark mit ihrer bisherigen Arbeitsrichtung und Zweckbestimmung ohne zusätzliche personelle und finanzielle Aufstockung ohne weiteres verträgt. Vom Münchner Waldbauinstitut beispielsweise, dem ich ja angehöre, wird im Prinzip erwartet, daß es die derzeit wichtigsten waldbaulichen Probleme der über 2 Mio. ha Gesamtwaldfläche Bayerns aufgreift und bearbeitet. Es kann also unmöglich seine gesamte Arbeitskapazität auf Projekte im Nationalpark verlagern. Dasselbe dürfte für andere Institute entsprechend gelten. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß zusätzliche Mittel aufgebracht und für die skizzierten Projekte bereitgestellt werden müssen. Ich denke bei der Mittelbeschaffung an eine konzertierte Aktion des Frei-

staates Bayern und der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Die Forschungsergebnisse lassen unmittelbare Schlußfolgerungen in dreierlei Hinsicht erwarten:
– Für die weitere Behandlung größerer Flächen im Nationalpark selbst,
– für die Bewirtschaftung ähnlich gearteter Bestände in anderen Bereichen der Alpen oder auch im Mittelgebirge,
– für die Ableitung von Prognosemodellen für Ökosysteme mit sehr viel weiter gespannter Zielrichtung als sie unter den beiden vorhergehenden anvisiert wurden.

Die Forschungsergebnisse sind also teils angewandter Art, teils zielen sie auf Grundlagenforschung ab. Deshalb ist eine gemeinsame Finanzierung verschiedener Geldgeber mit unterschiedlicher Zielsetzung bei der Forschungsförderung auch durchaus berechtigt. Sehr global und in vieler Hinsicht noch näher zu spezifizieren sind in Übersicht 3 der Arbeitszeitbedarf und die etwaigen Kosten zusammengestellt. Hiermit sollen lediglich Richtwerte über den im Bereich der forstlichen Forschung zu erwartenden Zeit- und Geldbedarf gegeben werden.

3.1 Probekreisaufnahme

Aufnahme von rd. 5000 Probekreisen durch 3 Trupps à 2 Mann
 10 P/Tag · Trupp, 6 Monate Außenarbeit (~120 Tage). 500 Aufnahme-
 tage: 3 Trupps = 170 Tage. Außenarbeit 1 1/2 Veg.-Zeiten.
 Im Winter: Datenverarbeitung, Kartenbestellung.
 Gesamtzeitbedarf: 2 Jahre
 * mittelbedarf: 3 Beamte geh. Dienst à 35 000 DM } x 2 Jahre
 3 Waldarbeiter à 20 000 DM }

	210 000 DM
	720 000 "
	330 000
Materialkosten	20 000
Gesamt	350 000 "

3.2 Versuchsflächen mit verschiedenen Eingriffen

Einrichtung u. erste Datenerhebung nach Abschluß von 3.1 durch

2 Beamte höherer Dienst à 50 000 DM } x 2 J	200 000 DM
4 Waldarbeiter. à 20 000	160 000 "
Materialkosten	40 000 "
Gesamt	400 000 "

3.3 Stationen für produktionsökologische Untersuchungen

1 wiss. Angestellten à 50 000 DM } x 5 J.	250 000 DM
1 techn. Assistentin à 25 000 "	125 000 "
Geräte	100 000
Zeitweilige Beteiligung versch. Institute	100 000 "
Gesamt	575 000 "

Überschlägige Gesamtkosten 1,3 Mill. DM

Übersicht 3: Zeit- und Kostenschätzung für die skizzierten Versuchsvorhaben.

Aus den bereits genannten Gründen muß als erstes die Probekreisaufnahme in die Wege geleitet werden. Sie wird – selbst bei verminderter Probenzahl, aber wahrscheinlich auch geringerer Tagesleistung, als in Übersicht 3 unterstellt – kaum unter 1 1/2 Jahre dauernden Außenarbeiten zu schaffen sein. Selbst wenn man aber den Zeitbedarf für Auswertungsarbeiten und Kartenherstellung von mindestens einem halben Jahr hinzurechnet, scheint es doch möglich zu sein, die wichtigsten flächen-deckenden Grunddaten in absehbarer Zeit erheben zu können. Der Ansatz von 350 000,- DM stellt dementsprechend das absolute Kostenminimum für die hier skiz-zierten Arbeitsvorhaben dar.

Erst nach Abschluß der Probekreisauf-nahmen und ihrer Auswertung, also mit entsprechendem zeitlichen Abstand, kann die Auswahl der erläuterten Beobach-tungsflächen erfolgen. Es wird davon aus-gegangen, daß zwei Beamte des höheren Dienstes der Staatsforstverwaltung oder wissenschaftliche Angestellte sowie vier Waldarbeiter oder technische Hilfskräfte zur Verfügung gestellt werden müssen. Das würde inklusive der nicht sehr hohen Materialkosten nochmals etwas mehr als die bereits genannte Summe an Kosten verursachen.

Für die Einrichtung der Stationen für die ökologischen Untersuchungen ist die

Erstausrüstung mit einem vollbeschäftig-ten Wissenschaftler und einer Assistentin zunächst auf fünf Jahre ebenfalls sicher keine überzogene Forderung. Desglei-chen bleibt der Ansatz für Geräte und die Unkostenerstattung für die beteiligten Institute (u. a. auch Reisemittel) eher be-scheiden. Sind größere Meßeinrichtun-gen, vor allem klimatologischer Art, zu be-schaffen, so ist er sogar als erheblich zu gering einzustufen. Der Gesamtansatz von 1,3 Mio. oder nur wenig über 250 000,- DM jährlich stellt damit nur einen unteren Rahmenwert für die per-sonelle und sachliche Grundlegung der skizzierten Forschungsvorhaben dar. In ihm sind die finanziellen Belastungen der beteiligten Institutionen erst andeutungs-weise berücksichtigt. Eine genauere Kal-kulation ließe sich erst gemeinsam mit den anderen, an den Versuchsvorhaben interessierten Fachvertretern erstellen. Wie eingangs betont, sollte mit den Kostenschätzungen auch nur aufgezeigt werden, welche personellen und finanzia-len Grundbedingungen erfüllt sein müs-sen, damit die Forschungsprojekte über-haupt vom Ansatz her diskutabel werden. Sonst droht die Gefahr, im Vergleich mit andernorts bereits in Gang gesetzten For-schungsbemühungen allzu ungünstig ab-zuschneiden.

Abschließend sei aber betont, daß mir die-ses Geld sinnvoll aufgewendet erschiene, da die Vielfalt des Nationalparkgeländes auf der einen Seite und die Breite der Forschungsbestrebungen verschiedenster Fachrichtungen andererseits Möglichkei-ten der Erweiterung der Aussagen durch Verknüpfung des Ergebnismaterials er-öffnen, wie sie wohl kaum woanders ge-boten werden dürften.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Jürgen Huss
 Waldbauinstitut der Forstlichen
 Forschungsanstalt München
 Amalienstraße 52
 8000 München 40

Zur Problematik der Almwirtschaft im Nationalpark

Walter Danz

Anschrift des Verfassers:

Dr. Walter Danz
Alpeninstitut
Schieggstraße 21
8000 München 71

Es lassen sich 3 Entwicklungsphasen der almwirtschaftlichen Forschung feststellen:

1. Phase: Hier herrschten Fragestellungen vor, die vorwiegend aus landwirtschaftlich-produktionswirtschaftlicher Sicht resultieren, teilweise auch aus sozialpolitischer Sicht (zur Lage der Bergbauern).

Stichwort: Erhaltung der Almwirtschaft aus rein landwirtschaftlichen Gründen.

2. Phase: Derzeit bearbeitete Fragestellungen unter verändertem Umwelt- und Erholungsbewußtsein. Einbeziehung landschaftsökologischer und freizeitwirtschaftlicher Fragestellungen in die produktionswirtschaftliche und in die sozialpolitische Sicht.

Stichwort: Konfliktminimierung zwischen ökonomischen Nutzungsansprüchen der Landwirtschaft und den ökologischen und landschaftsästhetischen Ansprüchen des Naturschutzes und der Erholung.

3. Phase: Almwirtschaftliche Forschungen unter den Rahmenbedingungen des Nationalparks.

Stichwort: Almen als Nutzungsiseln innerhalb eines nicht nutzungsbestimmten Raumes.

Die Phase 1, also die Untersuchung der Almwirtschaft aus rein produktionswirtschaftlicher Sicht, ist mit der Errichtung des Nationalparks abgeschlossen.

Stellvertretend für die 2. Phase stelle ich Ihnen gerne einige Ergebnisse eines Gutachtens vor, das das Alpeninstitut im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen ausgearbeitet hat. Dieses Gutachten hatte den Titel: »Untersuchung der ökologischen Gegebenheiten auf den bestoßenen Almen und der Wechselbeziehungen zwischen Erholung und Bergbauernbetrieben im Bayerischen Alpenpark«.

Zu diesem Gutachten, das sich mit den bestoßenen Almen beschäftigte, lief gleichzeitig eine Untersuchung von Herrn Dr. Zielonkowski, die sich im wesentlichen mit vegetationsorientierten Fragestellungen der nicht mehr bewirtschafteten Almen im Nationalpark beschäftigt. Unser Gutachten hatte die Aufgabe, Art und Ausmaß der gegenwärtigen Almnutzung im gesamten Alpenpark auf die natürlichen Grundlagen und die örtlich differenzierten Ziele des Alpenparks zu beziehen sowie Vorschläge zur Beseitigung ökonomisch-ökologischer Konflikte zu machen. Hierzu einige Ergebnisse: Der almwirtschaftliche Nutzungsspielraum wird durch die natürlichen Grundlagen bestimmt. Deshalb steht die Bestandsaufnahme der natürlichen Standortfaktoren, besonders die der Wechselbeziehungen zwischen Gestein, Böden und Vegetation im Mittelpunkt des Gutachtens. Die Ergebnisse der ökologischen Analyse sind aber auch eine wichtige Voraussetzung zur Bestimmung der betriebswirtschaftlichen Bedeutung der Almwirtschaft.

Neben dem ökologischen Fragenkomplex war es die Aufgabe des Gutachtens, Auskünfte über die wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Talbetrieben und Almen zu geben, um zukünftig Art und Ausmaß der Almbewirtschaftung auf den ökologisch vorgegebenen Nutzungsspielraum abstimmen zu können.

Insbesondere war der Anteil der Almen an der Flächenausstattung und dem Einkommen der Berglandwirtschaft zu untersuchen. Ein weiterer Schwerpunkt des Gutachtens waren die Wechselbeziehungen zwischen dem Erholungsverkehr und der Berglandwirtschaft. Untersucht wurde u. a. die Gästekapazität der Berglandwirtschaft, der Anteil des Fremdenverkehrs am bäuerlichen Einkommen und die Auslastung der Unterkünfte. Änderungen in der Landbewirtschaftung im Berchtesgadener Talraum wurden daraufhin überprüft, ob sie die Erholungseignung der Landschaft beeinträchtigen.

Ein wichtiges Teilergebnis sehen wir darin, daß die Lichtfläche in ha kein geeigneter Maßstab für die Beurteilung des almwirtschaftlichen Nutzungspotentials ist. Dieses Nutzungspotential wird vielmehr in erster Linie von den Vegetationstypen bestimmt, die sich in Abhängigkeit zu den Gesteins- und Bodentypen entwickelt haben. Je nach Pflanzengesellschaft ergeben sich quantitativ und qualitativ unterschiedliche Erträge, die bei unseren Untersuchungen zwischen 500 und 3500 Kilostärkeeinheiten pro ha lagen. Da die einzelnen Vegetationstypen oft nur auf bestimmten Almen vorkommen, zeigen Almen vergleichbarer Lichtfläche und Höhenlage z. T. sehr große Ertragsunterschiede. Kleinflächige Almlichter können daher u. U. mehr Weidetiere versorgen als größere Flächen der selben Höhenlage. Beispielsweise erlaubt die 15 ha große Scharitzkehllichte einen höheren Bestoß als die 64 ha umfassende Gotzenlichte. Die Waldweidegebiete liefern im Durchschnitt Erträge von 4 % der Talweiden und höchstens 20 % der Almlichtweiden. Almwirtschaftlich günstig ist die Waldweide nur auf kleinen ebenen Flächen in der Nähe der Almlichte. Da von der gesamten Weidefläche 87 % Waldweide sind und bei 15 von 35 Almen der Waldweideanteil mehr als 90 % beträgt, ist der almwirtschaftliche Flächenertrag im Durchschnitt sehr gering.

Vorausgesetzt es käme zu einer Ablösung der Waldweiderechte, dann würden die Gesamtfutterreserven in der Kernzone, also im Nationalpark gut, in der Erholungszone nur knapp für den gegenwärtigen Bestoß ausreichen. Auf einigen Almen der Kernzone und der Erholungszone würde allerdings Futterknappheit eintreten. Der Gesamtfutterüberschuß der Kernzone, also des Nationalparks, resultiert vor allem aus den ungenutzten Reserven tiefliegender Almen. Die Erholungszone besitzt andererseits ein viel größeres Intensivierungspotential als die

Kernzone. Eine totale Ausnutzung der nutzbaren Futtermittel wurde nur auf der Roßfeldalm festgestellt.

Der Weideertrag wird von einer unregelmäßigen Weideführung und der weitgehend fehlenden Almpflege stark reduziert. Ungeordnete, extensive Beweidung führt auf bindigen Böden über Kreide, z. B. im Roßfeldgebiet und im Lattengebirge zur Vorherrschaft futterschwacher Borstgrasrasen.

Mit der Umstellung auf Jungviehhaltung hat die Betreuung des Weideviehs stark abgenommen; eine gleichmäßige Ausnutzung der Futtermittel wird dadurch erschwert, der Ertragswert sinkt. Die Hanglabilität ist auf den stark beweideten Almflächen meist gering, da diese nur zum geringsten Teil steiler als 30°, überwiegend sogar flacher als 20° sind. Erscheinungen des beschleunigten Bodenabtrags auf regelmäßig beweideten Flächen finden sich im geologisch extrem labilen Roßfeldgebiet, wo sie auch durch Grünerlenschwendung und touristische Einflüsse begünstigt werden. Bleiken- und Schurfschäden finden wir auf den heute gering beweideten steilen Oberhängen einiger Almen. Daraus kann aber nicht allgemein gefolgert werden, daß im Alpenpark der Rückzug der Almbeweidung Erosionen fördert. Denn große, baumfreie Hangpartien des Laafeldes und der oberen Priesbergalm zeigten in den besonders erosionsfördernden Spätwintern der Jahre 1973 und 1974 nur wenige neue Schurfschäden und Blattanbrüche. Vielmehr sind dort viele alte Narbenaufrisse heute stabilisiert und überwachsen. Sieht man von der Gefahr weiterer Versatzschäden durch Solitärerle ab, so scheint sich auf Hängen mit starker Schneebewegung die Gefahr beschleunigten Bodenabtrags nach dem Rückzug der Beweidung nicht zu erhöhen. Die Langgrasausbildung ist auf glatten unbestockten Hängen eher ein Schutz vor Schurf- und Versatzschäden.

Dem pflanzenstragenden Bodenraum werden in sickerfrischen Unterhang-, Mulden- und Karlagen leichter Nährstoffe nachgeliefert als auf ringsum abfallenden Plateaus. Letztere Almböden unterliegen besonders auf basenärmeren Gesteinen irreversibler Nährstoffverarmung und beschleunigtem Bodenabbau. Almen mit starker natürlicher Verkarstungsneigung besitzen das geringste almwirtschaftliche Potential und benötigen erhöhte almpflegerische Aufwendungen.

Die Weiderechte werden heute nur noch etwa zu 30 % ausgenutzt. Nur 6 % der Bauern im Alpenpark bewirtschaften Almen. Die durchschnittliche Betriebsgröße der Almbauern liegt allerdings weit über dem Durchschnitt der landwirtschaftlichen Betriebe des Alpenparks, d. h. die Almbauernbetriebe sind die landwirtschaftlich stärksten Betriebe des Gebietes. Die Flächenabhängigkeit der Bauern von den Almen nimmt mit der Be-

triebsgröße ab. 51 % der Almbauern beziehen mehr als 1/5 ihrer Gesamteinnahmen aus der Almwirtschaft, jedoch übersteigt die finanzielle Abhängigkeit nur bei 5 Betrieben 30 %. Also, das Einkommen aus dem almwirtschaftlichen Teil des Gesamtbetriebseinkommens liegt zwischen 20 und 30 % bei diesen Almbetrieben. Nun noch einige Ergebnisse aus dem Bereich Fremdenverkehr: Jeder 2. landwirtschaftliche Betrieb ist an der Fremdenzimmervermietung beteiligt. Innerhalb der beiden landwirtschaftlichen Gruppen, der Almbauernbetriebe und der Nichtalmbauernbetriebe, sind die Almbauernbetriebe in ihrem fremdenverkehrsbezogenen Komfort weniger gut ausgestattet als die Bergbauernbetriebe ohne Alm. Es besteht also gerade bei den Almbauernbetrieben ein sogenanntes Ausstattungsdefizit. Von 29 Almbauern mit Fremdenverkehr vermieten nur fünf ganzjährig. Die Gründe hierfür liegen in den fehlenden Heizungsmöglichkeiten, der abseitigen Lage und der damit verbundenen erschwerten Erreichbarkeit im Winter. Die Auslastung der Beherbergungskapazitäten liegt 1974 bei den almwirtschaftlichen Privatquartieren um 42 % über derjenigen der nichtlandwirtschaftlichen Privatquartiere. Daraus wird deutlich, daß der Urlaub auf dem Bauernhof eine steigende Beliebtheit genießt und zahlreiche Urlaubsgäste bereit sind, landwirtschaftlichem Ambiente auch dann den Vorzug zu geben, wenn etwa wie z. B. in der Komfortausstattung der Quartiere, Nachteile in Kauf genommen werden müssen. Die Voraussetzungen und Möglichkeiten für eine erfolgreiche Durchführung der Waldweidebereinigung sind außerordentlich günstig. Sie ist das Hauptproblem, da der größte Teil der Waldflächen durch Waldweiderecht belastet ist und diese Waldweide nur in wenigen Fällen mit den Zielen des Nationalparks in Einklang steht. Wir haben auch dazu Überlegungen angestellt und konnten aufgrund der Ermittlung der Futtermittelreserven zu folgenden Aussagen kommen: Jeder Almbauer des Untersuchungsgebietes kann Almbauer bleiben, weil die Futtergrundlage genügend groß ist, um den derzeitigen und sogar einen maßvoll ansteigenden künftigen Bedarf an Almvieh zu ernähren. Auch jeder Almbauer, der in der Kernzone, also im Nationalpark, seine Alm hat, könnte dort Almbauer bleiben, wenn man das Konzept der für die Almwirtschaft geeigneten Almen als Nutzungsinselform innerhalb des Nationalparks akzeptiert. Allerdings würde sich dann auf den Almen die Besatzstärke ändern müssen. Einige Almen könnten unserer Meinung nach aufgegeben werden, einige können nicht den heutigen Viehbestand ernähren, die übrigen Almen aber könnten demgegenüber sogar wesentlich mehr Viehbesatz vertragen als heute. So können diese Almen das Defizit der anderen Almen voll ausgleichen, ohne

daß ein Almbauer seinen Viehbestand reduzieren müßte.

Die Belange des Naturschutzes werden durch die Beachtung der örtlich differenzierten Ziele des Alpenparks unserer Meinung nach gewährleistet. Insbesondere im Nationalpark wären sämtliche Maßnahmen eines einzuleitenden Bereinigungsverfahrens aufs engste mit der Nationalparkverwaltung abzustimmen. So könnten etwa durch die Beendigung der Waldweide im allergrößten Teil der Kernzone die natürlichen Regelkreisläufe des Naturhaushalts im Wald wieder in Gang gesetzt und ungestört studiert werden.

Die zweite wesentliche Voraussetzung für dieses ungestörte Ingangsetzen der Regelkreisläufe wäre allerdings ein der natürlichen Äsungskapazität angepaßter Schalenwildbestand. Wir haben heute den Zustand, daß in manchen Gebieten weit mehr die Äsung durch das Schalenwild der beeinträchtigende Faktor ist als die Weide durch das Nutzvieh.

Zum Schluß möchte ich noch einige Forschungsfragen formulieren, die der Phase 3 zuzuordnen wären unter der Zielvorstellung: Almwirtschaft auf geeigneten Standorten als Nutzungsinselform innerhalb des Nationalparks. Dabei möchte ich die Vorschläge unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten sehen, weil ich davon ausgehe, daß das Berchtesgadener Land ein Lebensraum ist, und man in erster Linie auch die Belange der einheimischen Bevölkerung und ihrer Existenzgrundlagen berücksichtigen muß. Es wären folgende Forschungsfragen vorrangig zu beantworten:

– Welche Almen und welche genauen Flächenabgrenzungen dieser Almen sollen unter diese Nutzungsinselform fallen?
– Nach welchen Kriterien soll die Unterscheidung zwischen Nutzungsbereich und Nichtnutzungsgebiet getroffen werden?

Hierbei wird man neben den landschaftsökologischen Fragestellungen auch die persönliche Situation der Almbauern berücksichtigen müssen. Das Vorrangflächenprinzip wäre hier zu diskutieren.

– Wie muß ein Verfahren im einzelnen aussehen, mittels dessen die riesigen Waldweidegebiete von Weiderechten befreit und den Almbauern ein entsprechender Wertausgleich gewährt werden kann? Wobei dieser Wertausgleich möglichst in Grund und Boden erfolgen müßte und nicht in Geld, denn erstens wird man mit Geldangeboten kaum die Zustimmung der Betroffenen erreichen können und zweitens muß die Existenzgrundlage dieser Leute gesichert bleiben und das schafft man sehr viel eher mit Grund und Boden.

– Welche Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten einschließlich der Düngfrage sind auf den künftigen Nutzungsinselformen mit den Zielen des Nationalparks verträglich und welche nicht?

– Soll den Almbauern der durch einen Intensitätsverzicht entstehende Nutzungs-

entgang ausgeglichen werden, wenn ja, nach welchen Kriterien und von welcher Stelle aus sollen diese Transferzahlungen geleistet werden?

– Was soll mit denjenigen Almen geschehen, deren Waldweidewert den des Lichtweidewertes um ein Mehrfaches übersteigt und für die eine Waldweidetrennung deshalb kaum in absehbarer Zeit durchgeführt werden kann? Können in diesen Waldweidebezirken die Ziele des Nationalparks überhaupt verwirklicht werden bzw. müssen sie dort den Gegebenheiten angepaßt werden, z. B. durch Forschung über die Auswirkungen der Waldweide?

– Welche zusätzlichen Belastungen kommen auf die almwirtschaftlichen Nutzungsinselfen durch den Erholungsverkehr zu?

– Wie lassen sich diese Belastungen durch den Erholungsverkehr im einzelnen in Kriterien und Meßvorschriften erfassen und welche Kapazitäten, d. h. welche künftigen Belastungsspielräume sollen für die einzelnen Nutzungsinselfen toleriert werden?

Eine letzte Frage, die ich hier formulieren möchte:

– Welche Methoden und welche Versuchsanordnungen sind einzusetzen, um zu einer Art ökologisch-ökonomischer Bilanzierung der wesentlichen Nutzungsansprüche an den Nationalpark zu kommen? Die Inwertsetzung ökologischer Potentiale gegenüber den realisierbaren ökonomischen Nutzwerten scheint mir eine vordringliche Forschungsaufgabe zu sein, die im Nationalpark wegen der dort gut voneinander isolierbaren Arten von verschiedenen Nutzungen im Verhältnis zu anderen Gebieten noch am ehesten realisiert werden könnte.

Ich glaube, daß mit diesen Fragen der ökonomisch-ökologischen Bilanzierung ein weites Forschungsfeld angeschnitten wird und darf darauf hinweisen, daß sich vor einigen Monaten gerade hier in Berchtesgaden auch Vertreter der europäischen Gemeinschaft im Rahmen eines Seminars mit diesen Fragen der ökonomisch-ökologischen Bilanzierung beschäftigt haben. Nun führt diese Frage weit über den Problemkreis der Almwirtschaft hinaus, und ich möchte mit dem Wunsch abschließen, daß es im Nationalpark zu einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen der Grundlagenforschung auf der einen Seite und der anwendungsorientierten Forschung auf der anderen Seite kommen möge.

Viele Alltagsfragen der betroffenen einheimischen Bevölkerung – auch das muß hier einmal klar in den Raum gestellt werden – sind bisher nicht geklärt, und ich sehe die wesentliche Aufgabe gerade auch des Alpeninstituts darin, praxisbezogene Entscheidungshilfen für einen Raum zu erarbeiten, der in erster Linie Lebensraum und Heimat für eine Vielzahl von Menschen ist.

Vorträge gehalten in der Zeit vom 2. – 4. November 1977 anlässlich des Seminars »Waldbau und Naturschutz« an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Hohenbrunn/ München

Waldbau und Naturschutz – Beziehungen zwischen Waldbau- praxis und Naturschutz

Albrecht Bernhart

Einführung

Dieses Referat soll eine Art Einführung in das Seminar der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege sein. Da ich die Erfahrung gemacht habe, daß heute vielfach ohne Klarheit über die verwendeten Begriffe diskutiert wird, möchte ich einleitend Inhalt und Zielrichtung der Begriffe »Waldbau« und »Naturschutz« bestimmen. Dann soll ein Blick auf die gesetzlichen Regelungen für Forstwirtschaft und Naturschutz klarstellen, was unter Anerkennung größtmöglicher Verfügungsfreiheit über das Eigentum nach gesetzlicher Normierung zulässig ist. Sodann möchte ich Ihnen kurz darstellen, wie sich nach den Ergebnissen der Großrauminventur 1970/71 die Baumarten in Bayern verteilen und dabei versuchen, oft gängigen Pauschalverdammungen aus Naturschutzkreisen – Begründung von Fichtenmonokulturen – etwas Boden zu entziehen. Die forstliche Tätigkeit ist auch heute noch eine wirtschaftende. D. h. jeder Waldbesitzer kann die ihm aus der Waldpflege und Walderneuerung erwachsenden Kosten nur sehr begrenzt auf die Allgemeinheit umlegen. Im Falle des Staates, als Waldeigentümer, fehlt die Bereitschaft oder die Möglichkeit, höhere Deckungsbeiträge für diese Kosten aufzubringen. Der private Waldeigentümer kann nur für bestimmte Aufwendungen Förderungsbeiträge erlangen. Daher ist auch ein Blick auf die betriebswirtschaftliche Seite zu werfen. Zum Schluß einige Beiträge zur eigentlichen Fragestellung, nämlich der Entwicklung der Waldbau- praxis aus der Sicht des Naturschutzes.

Begriffsbestimmung Waldbau

Der Waldbau gilt als Kernstück der Forstwirtschaft und der Forstwissenschaft. In den Anfängen forstwirtschaftlichen Definierens wurde er stark in der Nähe des Feldbaues gesehen. Karl GAYER, der Münchner Waldbauprofessor vor der Jahrhundertwende, geht schon von der menschlich verursachten Störung des Naturwaldes und den dadurch bedingten Eingriffen aus und formuliert, Waldbau sei eine Aufgabe, »die darin besteht, den Wald auf der ihm eingeräumten Bodenfläche in solcher Beschaffenheit, wie sie durch die Zwecke der Menschheit und die zu Gebote stehenden Mittel bedingt wird, nachhaltig zu erzeugen.« (GAYER 1889). Beachten Sie bitte, daß GAYER von »Walderzeugen«, nicht von »Holzerzeugen« spricht. Warum er das tut wird aus seinen nachfolgenden Erläuterungen deutlich, in denen GAYER die heutige Waldfunktionenlehre als Prinzip bereits entwickelt, z. B. geht er davon aus, daß die Schutzfunktion die Nutzfunktion überlagern kann. KÖSTLER (1950) formuliert: »Waldbau ist eine biologisch gebundene Technik, durch die Handlungen so geordnet werden, daß bestimmte Ziele, im Rahmen des Forstwesens zumeist Wirtschaftsziele, erreicht werden. Waldbau ist also

nicht Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck«. KÖSTLER betont stark die notwendige Bindung waldbaulichen Denkens an die naturgegebenen Abläufe und Zusammenhänge in der Lebensgemeinschaft Wald. Gemeinsam ist allen Definitionen die Unterordnung des Waldbaues unter bestimmte Ziele forstlicher Tätigkeit und eine starke Betonung der dem Gemeinwohl dienenden Ziele.

Heute sieht man als Oberziel die nachhaltige Sicherung der Waldfunktionen an (Bayerisches Waldgesetz, 1974; Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1974). Dazu ein kurzes Eingehen auf das Ziel der Holzerzeugung. Wir glauben heute, daß gerade unter dem Aspekt der Erschöpfung fossiler Brennstoffe und Chemierohstoffe und in Hinblick auf die begrenzten Vorräte anorganischer Rohstoffe, das stetig und auf umweltfreundliche Weise nachwachsende Holz sehr hoch geschätzt werden sollte. Das heißt, Holzerzeugung bleibt eine Grundtendenz forstlichen Handelns, in die Schutz- und Sozialfunktionen beeinflussend oder überlagernd eingreifen können.

Begriffsbestimmung Naturschutz

Gerade in der Beziehung Waldbau - Naturschutz sollte Klarheit herrschen, worüber man auf der Seite Naturschutz spricht: Über reinen Naturschutz, über Landschaftspflege oder über die Erholung in der freien Natur. Denn alle drei genannten Bereiche sind im Bayerischen Naturschutzgesetz (1973) unter der üblichen Überschrift »Naturschutzgesetz« gemeinsam behandelt.

Vielleicht wäre es hilfreich, bei diesem Seminar von **Naturschutz** nur dann zu sprechen, wenn es sich um Naturschutz im engeren Sinn handelt, also um den Schutz von bedrohten Pflanzen- und Tierarten, von Flächen und von Einzelbestandteilen der Natur. Dazu zu zählen wäre auch die Erhaltung bestimmter Biotope, wenn sie die Voraussetzung für die Erhaltung bestimmter Arten bilden, ohne daß allerdings dieser Zusammenhang gesetzlich festgehalten wäre.

In den Bereich der **Landschaftspflege** zählen die Maßnahmen und Handlungen, die als gestaltender Naturschutz zum Naturschutz im weiteren Sinne gehören, wie die Beseitigung von Landschaftsschäden, die Eingrünung und landschaftliche Einbindung von Bauwerken aller Art und die ästhetisch ansprechende und ökologisch günstige Gestaltung land- und forstwirtschaftlicher Flächen. Im Art. 1 des Bayerischen Naturschutzgesetzes kommen zwar die Begriffe »Lebensgrundlage, Umwelt, Leistungsvermögen, Wirkungsgefüge und biologisch möglichst vielfältige Landschaft« vor, die auf ökologische Zusammenhänge hinweisen, aber sie nicht deutlich und zwingend herstellen.

In diese ökologischen Zusammenhänge ließen sich auch die »Voraussetzungen für

unser menschliches Dasein« einordnen, womit das Oberziel »Naturschutz um des Menschen Willen«, nicht als Selbstzweck, klarer würde. Allerdings bedarf es einiger Einsicht, um etwa die wünschenswerte Mannigfaltigkeit der Arten und die genetische Varianz innerhalb der Arten in Beziehung zu unserer eigenen Existenz zu sehen.

Gesetzliche Vorgaben für Forstwirtschaft und Naturschutz

In den Bereich der Naturschutzgesetzgebung gehörende Begriffe sind auch in der forstlichen Gesetzgebung angesprochen: Soin § 1, § 6(3) und § 9(1) Bundeswaldgesetz (1975) die Bedeutung des Waldes für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und für das Landschaftsbild, im Art. 1 Bayer. Waldgesetz (BayWaldG) die besondere Bedeutung des Waldes für den Naturhaushalt. § 11 Bundeswaldgesetz verpflichtet die Waldbesitzer zur »ordnungsgemäßen und nachhaltigen Waldbewirtschaftung«. Die Mindestforderung für die Landesgesetzgeber ist ein Aufforstungsgebot. Art. 14 (1) BayWaldG verpflichtet dazu, den Wald im Rahmen der Zweckbestimmung des Gesetzes sachgemäß zu bewirtschaften und vor Schäden zu bewahren.

Diese Bestimmungen sind in Verbindung mit Art. 5 (1) Bayerisches Naturschutzgesetz zu sehen, der besagt, daß »die ordnungsgemäße land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung nicht als Eingriff in die Natur anzusehen ist, soweit sie vorhandenen Plänen gem. Art. 3 nicht widerspricht«. Mit diesen Plänen sind gemeint: das in Kraft befindliche Landschaftsrahmenprogramm des Landesentwicklungsprogrammes und die Zielteile der Landschaftsrahmenpläne, die in die Regionalpläne eingehen sowie fachliche Programme und Pläne, z. B. die Wald-funktionspläne.

Damit spitzt sich die Frage des zulässigen Eingriffs in die Natur auf die Auslegung des Begriffes »ordnungs- bzw. sachgemäße Forstwirtschaft« zu. Folgt man den Erläuterungen von ZERLE-HEIN zum BayWaldG zu Art. 14 unter Nr. 12, so können die allgemeinen Gesetzesziele in Art. 1 BayWaldG dem Privatwaldbesitzer gegenüber kaum konkret wirksam werden. Die Privatwaldbewirtschaftung könne in erster Linie betriebsorientiert sein. Damit ist sogar in Frage gestellt, ob die unter dem Gesetzeszweck enthaltene Zielrichtung, »einen standortgemäßen Zustand des Waldes zu bewahren oder wiederherzustellen«, durchsetzbar ist; aus dieser Zielrichtung ließen sich ja naturschützerische Ziele mittelbar ableiten. Dies bedeutet, daß bestimmte waldbauliche oder naturschützerische Zielvorstellungen, wie etwa die Wahl bestimmter Baumarten bei der Bestandsverjüngung oder die Begründung von Mischbeständen oder bestimmte Hiebsformen einem privaten Waldbesitzer gegenüber weder über das

Wald- noch über das Naturschutzgesetz durchsetzbar sind.

Inwieweit Ziele in Plänen nach dem Bayerischen Landesplanungsgesetz dem Einzelnen gegenüber durchgesetzt werden können, ist noch sehr unsicher. Diese Pläne verpflichten zwar Behörden und öffentliche Planungsträger zur Anpassungspflicht bei Planungen und Verwaltungsakten, sie schaffen aber unmittelbar gegenüber dem Bürger keine verpflichtende Rechtsnorm.

Nur für den öffentlichen Wald sind durch das BayWaldG höhere Ansprüche aufgestellt worden: Art. 18 (1) BayWaldG verpflichtet dazu, den Staatswald vorbildlich zu bewirtschaften und standortgemäße, gesunde, leistungsfähige und stabile Wälder zu erhalten oder zu schaffen; die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind zu berücksichtigen. Nur in Schutzwäldern mit Dauercharakter können allgemein Handlungen untersagt und Maßnahmen vorgeschrieben werden, wenn der Schutzzweck dies erfordert. Der Kahlschlag im Schutzwald ist erlaubnispflichtig.

Bei flächig nach Naturschutzrecht geschützten Gebieten und bei Naturdenkmal sind durch den Inhalt der Rechtsverordnungen genauere Vorschriften über die forstliche Behandlung möglich. Ich habe diese Vorschriften näher erläutert, um zu zeigen, daß die Gesetzgebung die Möglichkeiten der Einwirkung – sowohl auf forstrechtlicher als auch auf naturschutzrechtlicher Grundlage – dem privaten Waldbesitzer gegenüber stark eingeengt hat.

Waldzustand in Bayern

Die Frage einer Einflußnahme auf die Waldentwicklung muß sich auf eine genaue Vorstellung über die gegenwärtigen Waldzustände stützen. Wir in Bayern sind in der glückliche Lage, durch die Bayerische Wald-Inventur von 1970/71 (1973) aufgrund von genauen Daten über den Waldzustand insgesamt und über die Waldzustände innerhalb einzelner Besitzarten zu verfügen. Eine räumliche Untergliederung dieser Daten liegt vor auf der Ebene der Regierungsbezirke und der Region.

Im Gesamtwald aller Besitzarten verteilen sich die Baumarten insgesamt folgendermaßen (die nachfolgend angegebenen Prozentwerte beziehen sich auf Stammgrundflächen): Fichte 48, Tanne 3, Kiefer 25, Lärche 2, Buche 10, Eiche 5, sonstige Laubbäume 7. Die vielgeschmähte Fichte nimmt demnach weniger als die Hälfte der Holzvorräte ein, die Laubbäume nehmen dagegen 22 % insgesamt ein. Bei den einzelnen Baumarten zeigen sich im Gesamtwald folgende Entwicklungen: Seit der Jahrhundertwende hat der Anteil der Fichte nur mehr unwesentlich zugenommen; 40 % der Fichten sind heute 41- bis 80jährig. Die Tanne nimmt stetig von hohen zu jungen Altern hin ab; in den

Jungbeständen bis zu 20 Jahren hat die Tanne nur mehr 0,8 % Anteil. Die Kiefer nimmt in ihrem Anteil seit der Jahrhundertwende stark ab. Die Buche hat eine ausgeglichene Altersverteilung; ihr Anteil hat nur in jüngster Zeit etwas abgenommen; es gibt noch sehr viele alte Buchenbestände, vor allem im Hochgebirge und im unterfränkischen Buchengebiet. Die Eichen wurden besonders im Staatswald in den vergangenen Jahrzehnten großflächig verjüngt; auch die Eiche hat eine ausgeglichene Altersverteilung. Die sonstigen Laubbaumarten (hauptsächlich Ahorn, Esche, Linde, Ulme, Birke, Erle und Hainbuche) haben in den jüngeren Altersklassen ihren Schwerpunkt, dies teils als Folge ihrer teilweisen kürzeren Lebensdauer, teils wegen einer methodisch bedingten besseren Repräsentanz, teils wegen ihrer häufigeren Beimischung in den Kulturen der letzten Jahrzehnte.

Im Staatswald und im nichtstaatlichen Wald gehen die Entwicklungen bei einzelnen Baumarten auseinander. Im Staatswald sind die Fichtenflächen seit der Nachkriegszeit rückläufig, während im nichtstaatlichen Wald die Fichte im Zunehmen begriffen ist. Die Buche hat im Staatswald bis vor 25 Jahren ihren Anteil stets gehalten; in jüngster Zeit ist ein schwacher Rückgang der Buchenanteile in Nordbayern zu bemerken, nicht jedoch in Ost- und Oberbayern. Zum Teil wird der Rückgang der Buche durch eine großflächige Eichenverjüngung in Unterfranken ausgeglichen. Buche und Eiche im nichtstaatlichen Wald sind von den Alt- und Jungbeständen her in ihren Flächenanteilen rückläufig.

Aus den Daten der Großrauminventur zeichnen sich 4 Hauptprobleme ab:

1. Die Tanne verjüngte sich völlig unzureichend.
2. Im nichtstaatlichen Wald nahm der Fichtenanteil noch zu.
3. Die Buche ging mit Schwerpunkt im nichtstaatlichen Wald in jüngerer Zeit zurück.
4. In den Laubholzgebieten Nordbayerns wurden Fichte und Kiefer verstärkt verjüngt; dies führte zu einem Rückgang der Laubbaumarten insgesamt.

Ertragslage der Forstwirtschaft

Waldpflege und Walderneuerung verursachen Kosten, die umso höher werden, je ungünstiger die waldbauliche Ausgangslage ist. Aus Nadelreinbeständen Mischbestände mit Laubbaumanteilen zu verjüngen, ist besonders aufwendig.

Da mir nur Daten aus der Staatsforstverwaltung zur Verfügung stehen, behandle ich anhand dieser Daten die Ertrag-Aufwand-Verhältnisse. Der Durchschnittserlös je fm Gesamteinschlag (einschließlich der unverwertbaren Holzanfälle) betrug 1976 im Staatswald von Oberbayern rund 86,- DM. Erlöse in dieser Höhe wurden

bereits 1955 erreicht; von da an ging es im Gesamttrend bergab bis etwa zum Jahr 1968 mit 58,- DM Durchschnittserlös. 1969 setzte mit einigen Rückschlägen die Preiserholung auf das heutige Niveau ein.

Die Kosten je produktive Arbeitsstunde betragen 1976 im Staatswald von Oberbayern 23,84 DM an Löhnen einschließlich der Lohnnebenkosten; mit den Sach- und Unternehmerkosten beträgt der Aufwand 30,- DM. Schlägt man zu diesem Aufwand die Gesamt-Gemeinkosten (Kosten der örtlichen, der Mittelstellen- und der zentralen Verwaltung, Investitionen und Steuern) ergeben sich Gesamtkosten von rund 54,- DM je produktiver Arbeitsstunde. Pro ha Holzbodenfläche wurden 1976 etwa 10 produktive Arbeitsstunden aufgewendet, das sind 540,- DM/ha. Zur Kostendeckung wäre demnach eine Holzernnte von etwa 6 fm je ha und Jahr notwendig. Der durchschnittliche Hiebssatz beträgt jedoch in Oberbayern nur 3,84 fm, bedingt durch die geringen Hiebssätze im Hochgebirge mit nur 2,74 fm. Zum Vergleich die Hiebssätze in anderen Waldgebieten: Moräne 5,74 fm, Schotterebene 5,81 fm, Tertiärhügelland 4,32 fm, Jura 4,88 fm. Im gesamten Staatswald Bayerns beträgt der durchschnittliche Hiebssatz 4,28 fm, 6 fm werden nur in Schwaben überschritten. Eine entscheidende Ertragsverbesserung ist von einer Verbesserung der Holzpreise abhängig.

Wollte man auf anderem Wege finanziell günstiger stehen, so wäre entweder die Flächenproduktivität zu erhöhen oder Personal und Sachaufwand einzusparen. Der erstere Weg würde gegen die Nachhaltigkeit verstoßen. Allerdings sind im Privatwald noch große Durchforstungsreserven vorhanden. Beim Arbeiterstand nähert man sich der unteren Grenze des nachhaltigen Aufwandes, wenn auch bei der Holzernte noch gewisse Möglichkeiten der Kostensenkung auszuschöpfen sind. Beim Revier- und Leitungsdienst im Staatswald sind wir an einer unteren Grenze bereits angelangt, die ohne ganz entscheidende Qualitätsverluste der waldbaulichen Arbeit nicht mehr noch weiter abgesenkt werden darf. Der Erfolg weiterer technischer Rationalisierung wird Grenzen haben. Im Privatbetrieb mögen die Verhältnisse wegen geringerer Lohnnebenkosten insgesamt noch günstiger sein. Nur der die eigene Arbeitskraft gering bewertende Bauer mag in seinem Wald noch günstig abschneiden – entsprechende Holzvorräte vorausgesetzt. Allerdings ist er auch nicht mehr bereit, für geringes Entgelt seine Arbeitskraft zu vergeuden.

Zur Illustration der Personalverhältnisse diene der Vergleich zwischen der Zahl der in Slowenien und in Bayern insgesamt tätigen akademischen Forstleute im Verhältnis zur Waldfläche: In Slowenien kommen auf eine Million Hektar Waldfläche etwa 450 akademische Forstleute, das ist ein Mann auf 2200 ha. In Bayern kommen

auf 2,4 Millionen ha rund 600 akademische Forstleute, das ist ein Mann auf 4000 ha!

Entwicklung der Waldbaupraxis

Es ist klar, daß die seit Jahren laufende Entwicklung Rückwirkungen auf den Waldbau haben mußte. Unter dem Stichwort »Rationalisierung« wurden Maßnahmen eingeleitet, die teils die Kunst des Weglassens übten, teils in mechanischen oder chemischen Techniken das Heil suchten, teils auf »Entfeinerung« zielten. Bei der nachfolgenden Aufzählung unterbleibt zunächst eine Wertung aus der Sicht des Naturschutzes. Im Einzelfall sind sowohl positive als auch negative Wirkungen oder Indifferenz denkbar.

Zur Gruppe »Weglassen« zählen:

- weniger Pflanzanzahlen und weiterer Pflanzverband,
- Verzicht auf komplizierte Kulturgrundrisse,
- Begrenzung der Mischung auf wenige Baumarten,
- Einfachkulturen ohne Zaunschutz,
- Verzicht auf Nebenbestandbaumarten,
- Verzicht auf ausreichende oder intensive Bestandspflege,
- Schutz gegen Wild wird vernachlässigt.

Zur 2. Gruppe »mechanische und chemische Techniken« zählen:

- mechanisierte Schlagräumung mit Räumgabeln,
- großflächige Bodenbearbeitung auf Kahlschlagsflächen,
- Maschinenpflanzungen,
- Reihenverbände,
- chemische Unkrautbekämpfung, chemische Läuterung,
- schematisierte Jungwuchspflege und Durchforstung z. B. geometrische Stammzahlverminderung statt selektiver Pflege,
- Anlage von Pflege- und Rückegassen-netzen, um Maschinen in den Bestand hineinzubringen,
- Ganzbaum- oder stammweises Rücken,
- Entrindung oder Entastung maschinell,
- Düngung in Form von Startdüngung oder Meliorationsdüngung.

Zur 3. Gruppe »Entfeinerung« zählen:

- Auszeichnen wird weniger qualifizierten Kräften überlassen,
- waldbauliche Planung wird zu oberflächlich betrieben,
- in der Pflege stärkerer Eingriff in weiteren zeitlichen Abständen; je Jahrzehnt nur ein Pflegegang geplant,
- Verlegung auf immer höhere Bestandsalter in der Pflege,
- Verzicht auf Vorausverjüngung von Schattbaumarten,
- grobe, lineare Hiebsformen, keine Verjüngungsvorbereitung in Altbeständen. In der waldbaulichen Zielsetzung war und ist man unter dem Eindruck der sinkenden Erlöse geneigt, das Heil in einer Vermehrung der Nadelholzanteile in den Kulturen zu suchen. Bei dieser Reaktion fehlt allerdings der kausale Zusammenhang, da ja

die Begründung von Nadelholzkulturen die gegenwärtige Ertragslage nur begrenzt beeinflusst. Ganz allgemein ist zu beobachten, daß heute die Geduld in der waldbaulichen Arbeit fehlt und daß mancher Mühe zu haben scheint, die langfristigen Abläufe im Wald in einer kurzlebigen Umwelt nachzuvollziehen. Eine Rückbesinnung auf die »biologisch gebundene Technik« ist jedoch deutlich spürbar.

Entwicklung aus der Sicht des Naturschutzes

Die Baumflora in Mitteleuropa ist – florensgeschichtlich bedingt – ohnehin artenarm. Daher sollte die forstliche Arbeit keinesfalls zu einer Artenverarmung führen, weil dadurch das natürliche Kapital verloren geht, aus dem wir schöpfen. Die forstgeschichtliche Erfahrung sollte lehren, daß die Güter des Waldes zu verschiedenen Zeiten höchst unterschiedlich bewertet wurden, weshalb die Mannigfaltigkeit und damit die Gestaltungsfähigkeit der einengenden Monotonie vorzuziehen ist.

Für gefährdet halte ich unter den Baumarten die Tanne, die in den Verjüngungen in der Regel nicht mehr zu finden ist, auch bei reichlichen Tannen im Altbestand. Oft geben nur einige Tannen in der Unterschicht der Dickung die Hoffnung, daß sich die Baumart in der nächsten Generation als Vorwuchs wieder entfalten können. Ursache des Ausbleibens dürften der Tanne nicht zusagende Hiebsformen, zu rascher Hiebsfortschritt und zu wenig Nachhilfe durch Pflanzung und letztlich der leidige Wildverbiß sein. Im Zaunschutz gibt es jedenfalls auch einige erfreuliche Verjüngungsbilder.

Über eine Gruppe von Laubbaumarten weiß man nichts genaueres, nämlich über die Buntlaubhölzer Esche, Ulme, Ahorn und die Wildobstbäume. Sie wurden bei der Großrauminventur mit den übrigen Laubbäumen, ausgenommen Eiche und Buche, zusammen erfaßt. Aus Forsteinrichtungsergebnissen in Mittelfranken ist mir geläufig, daß diese Baumarten auch in laubbaumreichen Gebieten nur mit sehr geringen Anteilen in den Beständen vertreten sind. Deswegen besteht die Gefahr, daß diese Baumarten im Zuge der Schematisierung auch noch von den für sie passenden Standorten verdrängt werden. Die Buche hat in Nordbayern mit bewußter Steuerung durch die Zielsetzung im Staatswald abgenommen; Buchenaltbestände wurden vielfach auf Nadelbaumarten künstlich verjüngt. Aber auch Eichenachwuchs wurde großflächig begründet. Ausgeprägt ist die Buchenabnahme in jüngster Zeit im nichtstaatlichen Wald. Ich kenne Beispiele von Gemeindewäldern im Fränkischen Jura, wo der Rehwildverbiß jegliche Buchenverjüngung ausgeschaltet hat.

Ebenfalls eine Frage der Zielsetzung ist der Ersatz der Eiche in den nordbayeri-

schen gemeindlichen Mittelwäldern durch Nadelbaumarten; Nadelbaumarten auf den ausgesprochenen Laubbaumstandorten ergeben oft standörtlich fragwürdige und instabile, geringwertige Bestände. Ein Naturschutzproblem liegt auch in den Mischungsformen. Es gibt Fachvertreter, die aus Vereinfachungsgründen sich mit bestandsweisen Mischungen zufrieden geben. Hierzu ist zu sagen, daß damit in der Regel der Bereich der Naturnähe verlassen wird und der Zusammenhang der ökologischen Beziehungen empfindlich gestört wird.

Eine befriedigende Synthese der Fachbereiche könnte sich ergeben, wenn man forstlicherseits eine stärkere Bindung der Waldbauziele an die Naturwaldgesellschaften nach Baumartenanteilen und Struktur anerkennen würde. Offenbar wird bei uns im gewissen Gegensatz zur schweizerischen Waldbauschule, die sich in der Zielsetzung eng an die Naturwaldgesellschaften anlehnt, die betontere Ableitung der waldbaulichen Möglichkeiten unmittelbar von den klimatischen und edaphischen Faktoren u. a. auch deshalb bevorzugt, weil auf diese Weise eine größere Freiheit des Handelns bei der Baumartenwahl zulässig erscheint.

Entwicklungen aus der Sicht der Landschaftspflege

Harte Eingriffe in den Waldaufbau, regelmäßige Strukturen und »Unordnung« im Wald werden heute als störend empfunden. Leider tragen gegenwärtig geübte Techniken gerade solche Störungen in den Wald: Seien es Kahlschläge und lineare Absäumungen, weite regelmäßige Pflanzreihen, uniforme Kulturgrundrisse und geometrische Pflegemaßnahmen oder liegenbleibendes schwaches Holz und der nicht aufgeräumte Aushieb bei der Bestandspflege.

Es gilt vor allem einer gewissen Phantasielosigkeit bei der Hiebsführung in den Verjüngungsbeständen entgegenzuarbeiten; diese Phantasielosigkeit äußert sich darin, daß man von der sauberen Trennung von Altbestand und Verjüngung ausgeht und nicht die Verzahnung beider Lebensphasen des Waldes anstrebt. Ansonsten genügt oft einiges Geschick, die Folgen schematischer Maßnahmen nicht zu deutlich werden zu lassen.

Was bei günstiger Ertragslage schon Übung war, nämlich die Gestaltung von Waldändern, von straßen- und und gewässerbegleitenden Wäldern und von vielbesuchten Waldorten durch eine Vielfalt von heimischen Sträuchern, kleineren Gehölzen und blühenden Bäumen, sollte nicht unter dem Zwang der Verhältnisse aufgegeben werden.

Die Rolle des Staatswaldes

Man muß sich bei allen diesen Überlegungen immer vor Augen halten, daß im Privatwald die Art des waldbaulichen Vorgehens nur in engen Grenzen

beeinflussbar ist. Durch die Förderungsbestimmungen für waldbauliche Maßnahmen ist allerdings eine gewisse Lenkung möglich.

Deswegen sollte der Staatswald seine Rolle in einer Führerschaft im heutigen Selbstverständnis der Forstwirtschaft sehen, so wie sie in den Zielen des Bayerischen Waldgesetzes zum Ausdruck kommt. Das heißt, er sollte ruhig in den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege eine untere Anspruchsgrenze betont überschreiten, um damit einen Ausgleich dafür zu schaffen, daß der private Waldbesitzer in der Regel aus wirtschaftlichen Gründen hier nicht folgen kann. Allerdings muß auch gesagt werden, daß mancher private Waldbesitzer hochbefriedigende Formen der Waldbehandlung gefunden hat, in denen sich ökologische und ökonomische Ansprüche bestens vereinen. In dieser harmonischen Ausgeglichenheit ökologischer und ökonomischer Belange liegt die Zukunftsaufgabe und die große Möglichkeit forstlichen und naturschützerischen Wirkens.

Literatur

Bayerisches Naturschutzgesetz, 1973: Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur vom 27. Juli 1973 (GVBl S. 437, ber. S. 562)

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1974: Schreiben vom 26. April über die Verbindlichkeit der Waldfunktionspläne und ihre Beachtung durch Forsteinrichtung und Waldbau

Bayerisches Waldgesetz, 1974: Waldgesetz für Bayern vom 22. Oktober 1974 (GVBl S. 551)

Bayerische Waldinventur 1970/71, 1973: Forschungsberichte der Forstlichen Forschungsanstalt München, Nr. 11, 12, 13, 14 und 18, von FRANZ, F. u. KENNEL, E.

Bundeswaldgesetz, 1975: Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft vom 2. Mai 1975 (BGBl I S. 1037)

GAYER, K. 1889: Der Waldbau, Berlin

KÖSTLER, J. N. 1950: Waldbau, Berlin

Anschrift des Referenten:
Ltd. Forstdirektor Dr. Albrecht Bernhart
Oberforstdirektion München
Maximilianstraße 39
8000 München 22

Anmerkungen zu einigen Waldbaufragen aus der Sicht des Naturschutzes

Hans Bibelriether

Zur Zeit ist unter Fachleuten eine Diskussion im Gang, ob »ordnungsge-
mäßige forstwirtschaftliche Bodennutzung«
den Zielen des Naturschutzes dient. Die
Diskussion läßt in vielen Fällen Uneinig-
keit darüber erkennen, was unter Natur-
schutz zu verstehen ist. In der Fachlite-
ratur ist Naturschutz zusammen mit
»Landschaftspflege« und »Grünordnung«
als Teil der »Landespflege« definiert.
Durch die Tätigkeit der Forstwirtschaft
werden im wesentlichen zwei Bereiche
des Naturschutzes berührt:

– Naturschutz als Schutz der natürlichen
Lebensgrundlagen (Wasser, Boden, Luft,
Klima), also Umweltvorsorge im weitesten
Sinn. Dieser Teilbereich fällt unter die
sogen. »Schutzfunktionen« des Waldes,
z. B. im Waldbau als »Schutzwaldbe-
handlung« im Gebirge. Hierzu soll nur
ganz allgemein festgehalten werden, daß
dann die Wirkungen hinsichtlich der Um-
weltvorsorge am höchsten einzuschätzen
sind, wenn der Wald weitgehend naturnah
aufgebaut und gepflegt wird und damit
eine hohe Widerstandsfähigkeit besitzt.
– Naturschutz im ursprünglichen, enge-
ren Sinn umfaßt Biotop- und Artenschutz,
die beide nahtlos ineinandergreifen. Um
diese Ziele geht es in den nachfolgenden
Ausführungen.

Schließlich erscheint es notwendig, auch
die Aussagen des BayNatSchG ins Ge-
dächtnis zu rufen, denn manchmal ent-
steht der Eindruck, als ob gerade bei
manchen Politikern die Ansicht bestünde,
Beiträge zur Erfüllung von Naturschutz-
aufgaben seien mehr oder weniger frei-
willige Leistungen. Dabei ist nach Art. 2
Satz 1 BayNatSchG »Naturschutz eine
verpflichtende Aufgabe für Staat, Gesell-
schaft sowie für jeden einzelnen Bürger«,
Art. 2 Satz 2 lautet sogar: »Alle natür-
lichen und juristischen Personen haben
durch ihr Verhalten dazu beizutragen, daß
die natürlichen Hilfsquellen und die Le-
bensgrundlagen für die freilebende Tier-
und Pflanzenwelt soweit wie möglich er-
halten und gegebenenfalls wiederherge-
stellt werden«.

Und Satz 3: »Die staatlichen und kommu-
nalen Behörden und die Körperschaften,
Anstalten und Stiftungen des öffentlichen
Rechts haben im Rahmen ihrer Zustän-
digkeit die in Art. 1 genannten Ziele und
Aufgaben zu beachten und zu verwirk-
lichen«.

Was diese Verpflichtung beinhaltet, steht
klar und deutlich in Art. 1 BayNatSchG:
»Natur und Landschaft sind als Lebens-
grundlage, Umwelt und Erholungsbereich
des Menschen zu schützen, zu pflegen
und zu gestalten. Pflanzen- und Tierarten,
Landschaftsteile und Einzelschöpfungen
der Natur sind auch aus wissenschaftlichen
und heimatpflegerischen Gründen zu
schützen. Neben den Agrarbereichen ein-
schließlich des Waldes sind auch die
Wohn-, Gewerbe- und Verkehrsbereiche
und Erholungsbereiche zu pflegen und zu
gestalten.

Natur und Landschaft sind in ihrem Lei-
stungsvermögen zu erhalten. Sie sind
insbesondere vor Eingriffen zu bewahren,
die sie ohne wichtigen Grund in ihrem
Wirkungsgefüge, ihrer Eigenart und ihrer
Schönheit beeinträchtigen oder gefährden
können. Eingetretene Schäden sind zu
beseitigen oder auszugleichen. Für eine
biologisch möglichst vielfältige Landschaft
ist zu sorgen«.

Dem ist nichts hinzuzufügen. Leider ste-
hen in anderen Gesetzen Aufträge, die
dem entgegenstehen, so daß Zielkonflikte
geradezu gesetzlich verankert sind.

Früher waren weit verbreitet natür-
liche Waldgesellschaften vorhanden, dif-
ferenziert nach Klima, Boden, Exposition
und Höhenlage. Sie zeichneten sich durch
Vielfältigkeit und Artenreichtum aus, opti-
mal also hinsichtlich ihres naturschützeri-
schen Aspekts. Die Ausscheidung der
»Naturwaldreservate« zeigt, daß nur noch
vergleichsweise bescheidene Reste sol-
cher Wälder übriggeblieben sind. Es ist
kein Vorwurf, sondern eine Feststellung:
Die Forstwirtschaft der letzten 150 Jahre
führte zu einer Verarmung im Baumarten-
reichtum, in der Altersvielfalt und der
Waldstruktur und damit zu einem Verlust
an Biotopvielfalt. Die in der jüngsten Ver-
gangenheit veröffentlichten »Roten
Listen« lassen diesen erschreckenden
Artenschwund auch zahlenmäßig deutlich
werden: Über 1/3 aller Tierarten sind
gefährdet, eine ganze Reihe schon ver-
schwunden und nicht in erster Linie
wegen der Industrialisierung und der
Ausweitung der Städte und Industriege-
biete, sondern als Folge der Ansprüche
die der moderne Landbau stellt und der
Methoden und Techniken, die dort An-
wendung finden, der Mechanisierung, der
Entwässerungen, des Pestizideinsatzes,
der Landschaftsveränderungen über die
Flurbereinigung etc.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen
in erster Linie Denkanstöße geben und die
Diskussion anregen. Deshalb werden
mehr oder weniger willkürlich einige Teil-
bereiche des Waldbaus bzw. der Forst-
wirtschaft herausgegriffen und deren Aus-
wirkungen auf Teilziele des Naturschutzes
diskutiert.

Umtriebszeit

Versucht man in unserem Land
Aufbau und Aussehen von Urwäldern zu
rekonstruieren und sich zu vergegenwärti-
gen, so fällt auf, daß sie sich vor allem in
folgenden Punkten von unseren Wirt-
schaftswäldern unterscheiden:

- durch höhere absolute Alter,
- durch größere Altersunterschiede auf
kleiner Fläche,
- durch kleinräumigen Wechsel im Anteil
der verschiedenen Baum- und Strauch-
arten,
- durch eine große Vielfalt bei Baum-
durchmessern und -höhen,
- durch einen hohen Anteil an totem Holz
im Bestand.

Diese Kriterien gelten vor allem für Mischwälder verschiedensten Typs. Sehr deutlich können sie noch in den Urwaldresten des Fichten-Tannen-Buchen-Bergmischwaldbereiches beobachtet werden. An diesem Waldtyp seien einige der mit der Umtriebszeit zusammenhängende Fragen des Naturschutzes diskutiert.

In Fichten-Tannen-Buchen-Urwaldresten des Nationalparks Bayer. Wald brüten 55 Vogelarten. Darunter so seltene und gefährdete wie Auerhuhn, Haselhuhn, Dreizehenspecht, Weißrückenspecht, Hohltaube, Sperlingskauz, Rauhußkauz und Zwergschnäpper. Sie stehen sämtlich auf der »Roten Liste« gefährdeter Tierarten. Es fehlen jedoch auch hier bereits die für großräumige Urwaldgebiete kennzeichnenden Arten wie Habichtskauz oder Schreiadler. In den naturnahen Altbeständen zwischen 100 und 150 Jahren brüten 50 Vogelarten, davon immerhin im Vergleich zu den Urwaldresten noch 14 statt dort 15 der seltenen Kulturflüchter. In den Wirtschaftswäldern dieses Gebietes kommen hingegen in den ersten beiden Altersklassen nur 20 bzw. 25 Brutvogelarten vor, davon zwei bzw. eine, die auf der »Roten Liste« stehen. In den darauf folgenden Altersklassen steigt die Zahl langsam an.

Es ist also festzustellen, daß ein naturnaher, über 100jähriger Altbestand aus Fichte und Buche, selbst wenn nur noch ein geringer Tannenanteil vorhanden ist, einen ungleich reichhaltigeren Biotop darstellt, als jeder Jungbestand. Der Schluß ist berechtigt, daß Hand in Hand mit dem Verlust alter Waldbestände eine ganze Reihe spezialisierter Vogelarten verschwindet. Sollen im Wirtschaftswald deshalb im Hinblick auf den Schutz bedrohter Waldvogelarten Konsequenzen gezogen werden, so ist schon ein erster Effekt allein durch Anhebung der Umtriebszeit zu erzielen. Es ist erfreulich, daß einem solchen Anliegen von Seiten des Naturschutzes die zur Zeit auch waldbaulich und forstbetriebswirtschaftlich begründete Auffassung entgegenkommt durch Erhöhung der Umtriebszeit, eine größere waldbauliche Freiheit, eine höhere Vorratshaltung und damit eine größere Betriebssicherheit zu gewinnen.

Altersklassenwald

Eine besonders bedeutsame Erscheinung der forstlichen bzw. waldbaulichen Entwicklung der letzten hundert Jahre ist die Zunahme der Altersklassenwälder, d. h. großflächig oder zumindest bestandsweise voneinander getrennter, jeweils relativ gleichaltriger Waldbestände. Sie sind, wie bereits erwähnt, generell eintöniger und undifferenzierter, als ursprüngliche Wälder. Es überrascht nicht, daß sie erhebliche Nachteile hinsichtlich der Ziele des Biotop- und Artenschutzes aufweisen. In der Konsequenz hat die Zunahme der Altersklassenwälder zu einer Verarmung der Tierwelt geführt, da

einzelne spezialisierte Arten ganz bestimmte Altersphasen eines Waldes nicht überleben können. Als Beispiel sei das Auerhuhn genannt. Es bevorzugt offene Bereiche im lockeren Bestand, wo niedrige Zwergsträucher und junge Bäumchen Nahrung bieten. Im Winter bleibt es meist auf Nadelbäumen. Dichte Waldbestände, wo Übersicht und Fluchtmöglichkeit eingeschränkt sind, werden gemieden. Es ist nicht in der Lage, Stangenorte oder Jungbestände zu durchfliegen. Damit scheiden Waldteile, die so strukturiert sind, als Lebensraum aus.

Die Entzerrung der Altersstufen führt also zu einer Aufsplitterung der Biotope. Sie werden durchbrochen und ursprünglich zusammenhängende Populationen zerrissen. Es bleiben zunächst noch inselartige Vorkommen des Auerhuhns zurück, bis der Bestand eine kritische Zahl unterschreitet und die Art verschwindet. Durch die Ausbreitung der Altersklassenbestände werden also ursprünglich reich strukturierte Biotope in ihre Einzelteile zerlegt und flächenmäßig voneinander getrennt, während im naturnahen Wald, z. B. im Fichten-Tannen-Buchenwald mit plenterartiger Struktur ineinander verschachtelte Biotope zu beobachten sind. SCHERZINGER (1976)¹⁾ hat diesen Vorgang anschaulich so beschrieben: »Durch die großräumige Bewirtschaftung werden nun diese einzelnen Bausteine bzw. Strukturelemente aus dem Verband gelöst und auf großer Fläche jeweils für sich vielfältig. Der Vorgang läßt sich mit dem Auseinanderlegen von verschieden großen ineinandergeschachtelten Hohlwürfeln oder »russischen Holzpuppen« vergleichen. Damit werden auch die Biotope ursprünglich nebeneinander lebender Tierarten getrennt. Die einzelnen Altersphasen sind monoton und arm an unterschiedlichen Strukturen, da ja jeweils nur wenige Merkmale vorherrschen. Der Strukturverlust ist mit dem Verlust der tierischen Artenvielfalt gleichgeschaltet. Die Vervielfältigung einiger weniger Strukturelemente bewirkt die Erhöhung der Individuenzahl einiger weniger Tierarten.« Für empfindliche Arten sind solche Verkleinerungen ihres Lebensraumes lebensgefährlich, bei Unterschreiten einer artspezifisch unterschiedlichen, kritischen Individuenzahl sterben sie aus.

Nutzung zufälliger Ergebnisse

Ein weiteres Merkmal von Urwäldern oder naturnahen Wäldern in der mitteleuropäischen Laubmischwaldzone, aber auch in Bergwäldern, ist der hohe Anteil an totem Holz, an stehenden toten Bäumen oder an liegenden vermodernden Stämmen. Untersuchungen aus Fichten-Tannen-Buchen-Urwaldresten zeigen, daß maximal dieser Anteil bis zu 30 % der Holzmasse erreichen kann. Dürre Bäume

¹⁾ Wirtschaftswald aus der Vogelperspektive. Nationalpark 1: 28–31.

und vermodernde Stämme wiederum sind Lebensraum und Standort für eine Vielzahl von Kleintieren und Pflanzen, die ihrerseits größeren Tierarten als Lebensvoraussetzung dienen. An einigen Beispielen, ebenfalls aus dem Nationalparkbereich, kann dies erläutert werden.

Weißrückenspecht und Dreizehenspecht, beides äußerst seltene Arten, sind in ihrem Vorkommen auf dürres oder absterbendes Laubholz bzw. Nadelholz angewiesen. Das Vorkommen des Weißrückenspechtes ist nur dann gesichert, wenn in größeren Mengen dürres, morsches, schwachwüchsiges, wipfelbrüchiges Laubholz vorkommt. Für den Dreizehenspecht sind wipfelbrüchige, kernfaule Fichten z. B. in Schneebruchbeständen wichtig. Gerade solche Bäume aber fallen bei der normalen Auslesedurchforstung der Art zum Opfer.

Die Folgen reichen aber, wie folgendes Beispiel zeigt, noch weiter. Bei der innigen Vernetzung und Verkettung der einzelnen Glieder einer Waldlebensgemeinschaft ist dies nicht überraschend. Der Dreizehenspecht ist wichtigster Höhlenlieferant für den Sperlingskauz. Fehlt also dieser Specht, wird auch der Sperlingskauz beinträchtigt.

Problematisch, jedoch anders bedingt ist auch die Situation beim Schwarzspecht. Er braucht mächtige, alte Laubbäume, die bereits kernfaul oder sonstwie geschädigt sind, um seine Brut- und Fluchthöhlen zimmern zu können. Fehlen diese Bäume in entsprechender Anzahl, reichen sie nicht mehr für eine lebensfähige Population des Schwarzspechtes aus, geschweige denn für die auf seine Höhlen angewiesenen Arten, wie Rauhußkauz und Hohltaube. Es kann als sicher gelten, daß der Rückgang der Hohltaube eine direkte Folge des Rückgangs des Schwarzspechtes und dieser wiederum bedingt ist durch die Abnutzung der alten Waldbestände und das Fehlen an einer ausreichenden Anzahl absterbender alter Bäume. Die Hohltaube steht derzeit auf der »Roten Liste« der gefährdeten Vogelarten. Noch vor wenigen Jahren war sie häufig.

Für den Schwarzspecht sind aber noch andere Lebensvoraussetzungen vonnöten, die von waldbaulichen Maßnahmen berührt werden. Für seinen Nahrungserwerb sind rotfaule Fichten wichtig, die von holzerstörenden Ameisen befallen sind. Die systematische Entnahme alter, erkennbar rotfauler Fichten benachteiligt dadurch ihn und wiederum alle Arten, die auf Schwarzspechthöhlen angewiesen sind. Es wäre also durchaus im Einzelfall der Überlegung oder zumindest des Nachdenkens und Bewußtwerdens der Konsequenzen wert, ob bei der Auszeichnung einer Enddurchforstung im Altbestand grundsätzlich alle rotfaulen Fichten entnommen werden sollen. Wäre es nicht sinnvoll, im einen oder anderen Fall die gesunde Fichte neben der rotfaulen

zu fällen? Sie liefert das wertvollere Holz, bei der rotfaulen muß der wertvollste Stammabschnitt ohnehin gesund geschnitten werden und ein paar rotfaule Fichten bringen das Bestandsgefüge nicht in Gefahr.

Aus dem Blickwinkel des Artenschutzes ist die Entnahme »zufälliger Ergebnisse«, also ausgesprochen negativ zu beurteilen. Abgesehen davon, daß dabei gerade die Dürrlinge oder Kranken entnommen werden, die nicht nur für die genannten Spechte und ihre Brutfolger wichtig sind, sondern auch für eine ganze Reihe anderer Arten, führen solche alljährlich wiederkehrenden Nutzungen auch zu einer häufigen Beunruhigung sonst ruhiger Waldteile und der dort lebenden empfindlicheren Arten.

Es lohnt sich, einmal über altgewohnte Vorstellungen und Maßnahmen nachzudenken, die vielleicht vorwiegend nur aus einem gewissen Ordnungsstreben entstanden sind. Zu ihnen könnte die systematische Entfernung oder zumindest das Umschneiden aller toten Bäume in einen Bestand gehören. Das Beseitigen des Schlagabraumes, das Zurückkippen der Wurzelteller u. ä. gehört auch hierher. Selbst vom Forstschutz her ist ja kein Risiko mit toten Bäumen verbunden – vorausgesetzt, sie stehen nicht an Straßen oder vielbegangenen Wegen. Dürre Bäume sind keine Borkenkäferbrutherde mehr. Ja, vielleicht könnte sogar das Stehenlassen eines Dürrlings in einem Bestand bestandsstabilisierend und differenzierend wirken. Das Kronendach bleibt besser geschlossen, wie wenn der abgestorbene Baum oder das »Käfernest« entnommen wird. Die Lichtverhältnisse sind im Vergleich zur entstehenden Lücke auf dem Boden differenzierter. Der Baum bricht meist erst im Laufe der Jahre in sich zusammen. Die Belichtung im Bestand ändert sich nur langsam. Für die Jahre während er noch steht, bietet er einem vielfältigen Leben Existenzmöglichkeiten.

Waldhygienische Maßnahmen

In Bayern werden Jahr für Jahr von den Regierungsbezirken Anordnungen zur Borkenkäferbekämpfung erlassen. Sie gelten fast flächendeckend für das ganze Land und sind grundsätzlich notwendig und richtig. Es ist aber ebenso unbestritten, daß eine konsequente Borkenkäferbekämpfung auch verschiedenste andere Insekten trifft. Nun könnte an etlichen Beispielen gezeigt werden, daß eine generelle Borkenkäferbekämpfung nicht notwendig ist. Das Beispiel des Nationalparks mag dies wiederum verdeutlichen. Seit seinem Bestehen wird auf praktisch der ganzen Fläche keine Borkenkäferbekämpfung mehr durchgeführt. Es hält sich ein eiserner Bestand, der sorgfältig beobachtet wird. Alljährlich werden da dort einzelne Bäume befallen oder es entstehen kleinere Käfernester. Sie führten aber in den letzten 7 Jahren in keinem Fall

auch nur ansatzweise zu einer Massenvermehrung, obwohl durchaus einige trockene, warme Frühjahrsperioden zu verzeichnen waren. Eine Borkenkäferbekämpfung erwies sich als unnötig. Lediglich im Randbereich zu den Privatwäldern wird in einer 400 m breiten Zone eine »normale« Bekämpfung durchgeführt, um dem Vorwurf zu begegnen, der Nationalpark züchte Borkenkäfer und gefährde als Brutherde die benachbarten Wälder. Für die durch den Borkenkäfer abgestorbenen Bäume gilt das im vorigen Abschnitt Gesagte. Sie tragen wesentlich zu einer Differenzierung und Verbreiterung der Nahrungs- und Lebensbasis für manche Tier- und Vogelarten bei.

Ähnliches wie für die Borkenkäferbekämpfung gilt natürlich für den Einsatz chemischer Mittel allgemein. Es ist außerordentlich erfreulich, daß ihre Verwendung in den letzten Jahren zumindest im Staatswald eine rückläufige Tendenz zeigt. Trotzdem sollte stets so sorgfältig wie möglich geprüft werden, ob im Einzelfall der Einsatz tatsächlich zwingend notwendig ist. Jedes verspritzte Kilo Gift beeinträchtigt den Naturhaushalt. Es ist sicherlich besser, durch differenzierte, standortsangepaßte und bestandsgemäße Verjüngungsverfahren zu erreichen, daß z. B. eine Unkrautbekämpfung gar nicht erst notwendig wird; ganz abgesehen davon, kommen solche Verjüngungsverfahren auch billiger.

Unterlassen möchte ich, auf die Frage der Rückeschäden ausführlicher einzugehen, obwohl sie für viele Bestände ein ungleich größeres Gewicht besitzen, als das was unter »Forstschutz« zu vermerken ist. Noch immer sind insbesondere in schwerer bringbaren Gebieten, in steiniger Lage, auf Steilhängen oder auf Weichböden gravierende Schäden zu beobachten. Ihr Auftreten kann jede Absicht zum Scheitern verurteilen, ganze Waldbestände oder einzelne Bestandteile älter werden zu lassen. In einem Extremfall, der noch nicht lange zurückliegt, wurden bei einem Verjüngungshieb in einem Bergfichtenwaldbestand 116 Stämme entnommen. Die Rückung verursachte an 105 der stehengebliebenen wertvollen Bestandsglieder so starke Beschädigungen an Wurzeln und Stamm ($\frac{2}{3}$ Wurzelanläufe, $\frac{1}{3}$ Wurzel- und Stammschäden) daß ihre Lebenserwartung erheblich reduziert ist. Ein anderes Beispiel darf sicherlich verallgemeinert werden, das Ergebnis ist auch nicht wissenschaftlich geprüft. Ich möchte es aber doch erwähnen, da es zum Nachdenken anregen kann. Im ehemaligen Forstamtsbereich Spiegelau im Nationalpark Bayer. Wald wurde jahrzehntelang eine Waldabteilung immer wieder vom Nordostrand her durch Überfallwinde über den Grenzgebirgskamm stark von Windwürfen betroffen. Der Standort, ein Weichboden, bedingt eine außerordentlich flache Bewurzelung der Fichte. Im Jahr 1973 wurden durch einen

Märzsturm erneut fast 100 fm unmittelbar im Bestandsrandbereich geworfen. Veranlaßt durch die Nationalparkzielsetzungen und um gewisse natürliche Entwicklungen wissenschaftlich beobachten zu können, blieben diese Stämme kreuz und quer, so wie sie gefallen sind, liegen. Dies hat möglicherweise dazu geführt, daß seither keinerlei Sturmwurf an diesem Rand mehr beobachtet wurde, trotz der immer wieder auftretenden Frühjahrssturmböen aus Nordost. Die Vermutung liegt nahe, daß allein das Gewicht und die stützende Wirkung der schweren, liegenden Stämme auf den Wurzeltellern der Randbäume dazu geführt hat, daß es bisher zu keinem weiteren Sturmwurf mehr kam. Ich meine, das Beispiel könnte möglicherweise verdeutlichen, wie sich die Natur selbst zu helfen in der Lage ist, oder anders herum: Es wird daran ein Urprinzip allen Waldlebens sichtbar – nämlich unbedingt sich kontinuierlich auf Dauer zu erhalten.

Auslesedurchforstung

Ein schon klassischer Lehrsatz der Auslesedurchforstung lautet »früh – mäßig – oft«. Es lohnt sich aus dem Blickwinkel des Naturschutzes einmal über diese Forderung nachzudenken. Zweifellos führt eine früh, mäßig und oft durchgeführte Jungendpflege dazu, daß keine abrupten Eingriffe und Einschnitte im Bestandesleben auftreten. Die Licht-, Wärme-, Konkurrenz- und damit Wuchsverhältnisse für die einzelnen Bäume ändern sich nicht rasch, sondern relativ stetig. Dies kann durchaus als positiv gelten, vorausgesetzt man unterstellt, daß jeweils vom Auszeichnenden her beurteilt werden kann, welche Bäume eine echte Zukunftschance haben. Aus dem Blickwinkel des Artenschutzes ist diese Forderung weniger positiv zu beurteilen. Häufiges Eingreifen in Bestände führt zu einer erheblichen Störung empfindlicher Arten. Der Sperber beispielsweise ist außerordentlich empfindlich gegen Beunruhigungen während der Brut- und Aufzuchtzeit, ja das ganze Jahr über. Je seltener Pflegeeingriffe in einem Bestand durchgeführt werden, umso besser für eine solche Tierart. Ähnliches gilt sicherlich auch für andere Vogelarten, z. B. für das Haselhuhn. Erfreulicherweise kommt auch hier die Entwicklung im Kostenbereich der Forstwirtschaft – keine Pflegeeingriffe solange nicht verwertbares Material anfällt – den Intentionen des Artenschutzes entgegen.

Bei dieser Gelegenheit wäre zu erwähnen, daß auch der Habicht, eine stark gefährdete Greifvogelart, während des ganzen Jahres sehr störungsanfällig ist. Besonders empfindlich reagiert er auf Störungen im Horstbereich. Er sucht sich seinen Horstbaum in großflächigen Altbeständen, die für ihn eine Einheit bilden und in denen jeder Eingriff im weiteren Umfeld des Horstes als Störung empfunden wird und sein Vorkommen gefährden kann.

Aber auch andere Grundregeln der Jungendpflege sind vom Naturschutz her nicht unbedingt positiv zu beurteilen, so z. B. die Entnahme von Zwieseln und grobwüchsigen Bäumen. Gerade sie sind oftmals als Brut- und Nistbäume wertvoll. Daß sie außerdem bestandsstabilisierend wirken können und damit positiv aus dem Blickwinkel der Naturschutzzielsetzungen ganz allgemein, sei nur ergänzend erwähnt. Intensiv, schulgerechte Auslese-durchforstung kann Vogelarten, wie Gartenrotschwanz, Trauer- und Zwergschnäpper benachteiligen. Sie suchen ihre Brutplätze in kleineren Höhlen, besonders wipfelbrüchiger Bäume. Diese kleinen Baumhöhlen werden besonders häufig beim Auszeichnen übersehen, da sie vom Boden aus überhaupt nicht erkennbar sind. Die Eingriffe treffen die drei genannten Arten deswegen besonders stark, weil sie wegen des starken Wettbewerbs um solche Höhlen nur bei ausreichendem Höhlenangebot noch zu Brutplätzen kommen können. In vielen Fällen werden sie von den stärkeren Konkurrenten z. B. den Meisen, verdrängt.

Aufbau und Struktur von Waldrändern

Allgemein ist festzustellen, daß nicht nur Waldränder im Außenbereich gegen das Feld oder benachbarte Siedlungen einen besonderen Artenreichtum hinsichtlich ihrer Pflanzenwelt und ihrer Tierwelt aufweisen, sondern daß dies auch für Waldinnenränder gilt. Der Wechsel der kleinstandörtlichen Bedingungen, insbesondere des Licht- und Wärmefaktors bedingt eine differenzierte Entwicklung der Vegetation und damit die Entstehung verschiedenartigster Nischen für bestimmte angepaßte Tierarten. Waldbauverfahren, insbesondere Verjüngungsverfahren, die kleinräumig differenziert vorgehen, sind also aus dem Blickwinkel des Artenschutzes günstiger zu beurteilen als großflächigere Schirm-, Saum- und Kahlschlagverfahren. Die Schaffung und Erhaltung möglichst zahlreicher Waldinnenränder und die abwechslungsreiche Gestaltung von Waldrändern gegen die Feldflur sind deshalb als wertvoller Beitrag zum Artenschutz zu werten.

Baumartenwahl und Aufforstung

Die Aufforstung mit reiner Fichte wird weithin als naturschützerische Fehlleistung abgestempelt. Sehr deutlich kam dies z. B. wieder kürzlich zum Ausdruck während einer Bereisung der Hohen Rhön, als die dortigen Aufforstungen so ziemlich als das schädlichste, was überhaupt diesem Gebiet geschehen konnte, bezeichnet wurden. Ich möchte nicht mißverstanden werden, ich verteidige die Hochrhönaufforstungen nicht. Es wird aber allzu häufig die ästhetische Bewertung einer Landschaft mit der naturschützerischen verwechselt. Ganz generell ist der Standpunkt zu vertreten, daß jede Aufforstung als Alternative zu inten-

siver landwirtschaftlicher Nutzung, und sei sie auch aus reiner Fichte, positiver, weil naturnäher, zu beurteilen ist. Dies gilt selbstverständlich dann nicht, wenn die Alternative besteht, eine ehemals landwirtschaftlich genutzte Fläche sich selbst zu überlassen und sie über lange Zeiträume natürlich wieder bewalden zu lassen oder die Aufforstung als Mischung aus mehreren Baum- und Straucharten der natürlichen potentiellen Waldgesellschaft durchzuführen. Ich möchte aber auch in der Richtung nicht mißverstanden werden: Aufforstungen sollten nicht unge-regelt, sondern geplant durchgeführt werden. Daß Aufforstungen natürlich auch dann negativ einzuschätzen sind, wenn auf diese Weise z. B. botanisch wertvolle, extensiv genutzte Borstgraswiesen oder Birkwildbalzareale zerstört werden, versteht sich von selbst.

Einige Anmerkungen noch zur Frage der Wiederaufforstung nach Kalamitäten, z. B. nach Großsturmschäden oder nach Brand, wie sie in den letzten Jahren vermehrt in Norddeutschland auftraten. Es überrascht, daß in der gesamten Diskussion um die Baumartenwahl immer nur über sog. »Wirtschaftsbaumarten« gesprochen wird. Die Alternative z. B. »Birke« oder »Grauerle« als Vorwald wird nicht einmal genannt. Es scheint fast, als unterstellt man, die Birke sei überhaupt nicht in der Lage, einen Wald zu bilden und wird deshalb außeracht gelassen. Vom Naturschutz her jedenfalls ist ein Birkenwald mit Sicherheit wertvoller und günstiger zu beurteilen als etwa eine Aufforstung mit fremdländischen Baumarten z. B. mit Douglasie, Sitkafichte oder Japanischer Lärche. Daß Birkenwälder großflächig von Schädlingskalamitäten bedroht sind, ist nicht bekannt, während das bei diesen Fremdländern durchaus möglich ist. In einem solchen Fall ist dann aber auch nicht auszuschließen, daß sogar chemische Bekämpfungsmethoden eingesetzt werden müssen. Aus der Sicht des Naturhaushaltes und speziell des Arten- und Biotopschutzes sind Wälder aus, wenn auch aus wirtschaftlich wenig interessanten, standortheimischen Baumarten günstiger als z. B. Douglasie-reinbestände zu beurteilen.

Schlußbemerkung

Versucht man, aus den genannten Einzelbeispielen einen allgemeinen Schluß zu ziehen, so stößt man rasch auf eine wesentliche ökologische Gesetzmäßigkeit: »Stabilität beruht auf Vielfalt«. Überlegt man, was im einzelnen bei der waldbaulichen Tätigkeit draußen am Bestand geschehen kann, um den Zielen des Naturschutzes entgegen zu kommen, so lassen sich die Möglichkeiten relativ kurz zusammenfassen. Es sollte immer überlegt werden, wie kann der Lebensraum, der Bestand, das Objekt, das zu pflegen oder zu nutzen ist, abwechslungsreicher und differenzierter erhalten oder

gestaltet werden, oder – was oft noch wichtiger ist – was muß unterbleiben, um eine möglichst große Artenvielfalt zu erhalten. Wer sich diesen Grundsatz stets vor Augen hält, kann eine Menge für den Arten- und Biotopschutz tun, ohne daß das wirtschaftliche Ergebnis des Forstbetriebes darunter leiden müßte.

Anschrift des Verfassers:

Forstdirektor Dr. Hans Bibelriether
Nationalpark Bayerischer Wald
Freyunger Straße 2
8352 Grafenau

Ziele und Methodik des Waldbaus im Alpenpark und Nationalpark Berchtesgaden

Hubert Zierl

Waldbau und Nationalpark - diese beiden Worte in einem Atemzug zu nennen, wird den Kenner der Materie möglicherweise verwundern; denn Waldbau bedeutet menschliche Einflußnahme auf den Wald, Nationalpark hingegen schließt eben solche menschliche Einflußnahme im Grundsatz aus.

Das Thema verstehe ich so, daß dem Waldbau im Nationalpark der Waldbau im Vorfeld gegenüberzustellen ist. Das Vorfeld ist jene dem Nationalpark im Norden vorgelagerte Landschaft der Berchtesgadener Täler mit den Gebirgsstöcken Hochschwarzeck, Lattengebirge und Untersberg, die zusammen mit dem Nationalpark den Alpenpark Berchtesgaden bildet. Gerade diese Gegenüberstellung bietet die Möglichkeit, die Unterschiede waldbaulicher Aufgabenstellung darzulegen und die Gründe waldbaulicher Betätigung im Nationalpark zumindest für eine Übergangszeit aufzuzeigen.

1. Waldbau im Nationalpark

1) Einordnung des Waldbaus in die Zielsetzung des Nationalparks

Nach weltweiter Nationalparkauffassung werden folgende Nationalparkzielsetzungen genannt:

- Naturschutz
- Forschung
- Bildung und Erholung

Versucht man, waldbauliches Handeln in diese Zielsetzungen einzuordnen, so kommt hierfür die Naturschutzaufgabe in Frage. Es bedarf dies einer Erklärung, denn zunächst möchte man - wie eingangs angedeutet - vermuten, daß Waldbau im Nationalpark nicht zu vereinbaren ist. Diese Schlußfolgerung ist aus der Nationalparkempfehlung von Neu Delhi (1969) zu ziehen, in der es unter anderem heißt: »Ein Nationalpark ist ein Gebiet, wo ein oder mehrere Ökosysteme durch menschliche Nutzung oder Inanspruchnahme der Substanz nicht verändert werden ...«. Ergänzend hierzu ist auf Art. 8 des Bayerischen Naturschutzgesetzes hinzuweisen, in dessen Absatz 2 steht: »Nationalparke dienen vornehmlich der Erhaltung natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften ... Sie bezwecken keine wirtschaftsbestimmte Nutzung.«

Nun bestehen unsere Nationalparke nicht nur aus natürlichen und naturnahen Lebensgemeinschaften, ein Tatbestand, der in unseren einschlägigen Rechtsvorschriften bisher unberücksichtigt blieb. Als Beispiel sei auf den Bergmischwald im Nationalpark Berchtesgaden hingewiesen, der sowohl nach Baumartenzusammensetzung wie auch nach Struktur in weiten Bereichen als naturfern einzustufen ist. Die Rückführung dieser stark veränderten Bestände zu naturnahen Wäldern mit waldbaulichen Mitteln ist als Naturschutzaufgabe aufzufassen; wenn dies auch nicht als die einzig mögliche Methode anzusehen ist.

2) Die Ausgangssituation für den Waldbau im Nationalpark

Die Ausgangssituation für waldbauliche Betätigung im Nationalpark wurde am Beispiel des Bergmischwaldes bereits kurz angedeutet, sie soll am gleichen Beispiel eingehender behandelt werden. Die vorhandenen Wälder im Bereich des Fichten-Tannen-Buchen-Waldes können eingeteilt werden in:

- natürliche Wälder
- naturnahe Wälder
- naturferne Wälder

Charakterisierung und gegenseitige Abgrenzung der drei genannten Waldformen bereiten gewisse Schwierigkeiten, denn für keine dieser Waldformen gibt es einen Standard; sie können vielmehr innerhalb weiter Grenzen variieren. Überdies sind auch die Übergänge fließend.

a) Natürliche Wälder

Analysen natürlicher Bergmischwälder weisen auf eine beachtliche Variationsbreite hin, innerhalb derer sie sich bewegen können. Dies trifft sowohl für die jeweiligen Baumartenanteile wie auch auf die durch Baumzahlverteilungskurven, Vorratshöhe und Vorratsverteilung gekennzeichnete Waldstruktur zu. Ich möchte mich deshalb bei der Charakterisierung natürlicher Bergmischwälder auf folgende Kriterien beschränken: Natürliche Bergmischwälder verfügen über

- wichtige standortheimische Baumarten, nämlich Fichte, Tanne, Buche
- kleinflächige Struktur
- totes Holz

b) Naturnahe Wälder

Naturnahe Wälder sind bewirtschaftete Wälder. Ihr wesentlicher Unterschied zu natürlichen Wäldern besteht darin, daß sie im Grundsatz über kein nutzbares totes Holz verfügen. Die übrigen Kriterien sind bei natürlichen Bergmischwäldern, nämlich Mischung und kleinflächige Struktur.

c) Naturferne Wälder

Naturferne Bergmischwälder sind insbesondere einschichtige Wälder mit führender Fichte ohne die Mischbaumarten Tanne und Buche.

Nach einer vorläufigen, überschlägigen Schätzung nehmen im Nationalpark Berchtesgaden die naturfernen Waldbestände knapp 50 % der Waldfläche ein. Sie liegen mit Schwerpunkt in den montanen Hanglagen des Bergmischwaldes. Diese erste Schätzung bedarf einer eingehenden Überprüfung, da die Ausscheidung lediglich die Baumartenbeteiligung, jedoch nicht die Waldstruktur berücksichtigt. Die ausgewerteten Daten sind überdies den Forsteinrichtungswerken der Jahre 1963/64 entnommen.

Als Ursachen für die Veränderungen der Wälder in Richtung naturferne Bestände sind anzuführen

- flächige Bestandsverjüngung in Form von Großkahlschlägen vor allem zur Zeit der »Salinenhiebe« aber auch in Form

rasch fortschreitender Saumhiebe bis in die jüngere Vergangenheit
– über Jahrhunderte andauernde und auch heute noch geübte Waldweide
– Überhege der Schalenwildbestände seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts.
Im Nationalpark schließen über dem montanen Bergmischwald die subalpinen Nadelwälder aus Fichte, Lärche und in Plateaulagen zusätzlich Zirbe an. Sie sind weniger stark verändert. Die Gründe hierfür sind darin zu suchen, daß die Holzbringung aus diesen Lagen erschwert ist, die genannten Baumarten den Kahlfächenbedingungen weit besser angepaßt sind als Tanne und Buche und daß schließlich diese hochgelegenen Standorte in der besonders gefährdeten Zeit des Nachwinters dem Wildverbiß weniger ausgesetzt sind.

Die kolline Stufe der buchenreichen Laubmischwälder ist im Nationalpark nach der Fläche nur gering vertreten.

3) Waldbauziele und Waldbauverfahren

Bevor ich auf Waldbauziele und Waldbauverfahren eingehe, halte ich eine Vorbemerkung für erforderlich.

Waldbauliche Tätigkeit bedient sich natürlicher Wachstumsvorgänge, die eigenen Gesetzen folgen und die nur in gewissen Grenzen durch Menschen beeinflussbar sind. Innerhalb dieser von der Natur gesetzten Grenzen stellt planvolles waldbauliches Handeln eine die Naturvorgänge ergänzende menschliche Hilfestellung dar. Durch sie kann erreicht werden, daß aus den von der Natur angebotenen Möglichkeiten jene Variante gezielt ausgewählt und eingesetzt wird, die den jeweiligen waldbaulichen Vorstellungen am besten entspricht. Diese Grundsätze treffen sicher in besonderem Maße für jenen Waldbau zu, den man naturnah oder naturgemäß zu nennen pflegt, weniger für jenen, der sich künstlich entwickelter, schematischer Modelle bedient.

Es wird daraus deutlich, daß ein wesentliches Element naturnahen Waldbaus darin besteht, die Reaktion der Natur auf die jeweiligen waldbaulichen Eingriffe zu beobachten und sie für das weitere Vorgehen mit zu berücksichtigen. So sehr auch naturnaher Waldbau der Planung bedarf, diese Planung muß insbesondere hinsichtlich der zeitlichen Vorstellungen laufend der tatsächlichen Reaktion der Natur angepaßt werden können. Waldbau im Nationalpark bedarf zunächst einer klaren Zielsetzung. Sie ist in den bisher erlassenen Rechtsvorschriften für den Nationalpark nicht eindeutig formuliert. Man kann wohl aus dem Text des Art. 8 BayNatSchG - »Nationalparke dienen vornehmlich der Erhaltung . natürlicher und naturnaher Lebensgemeinschaften« - den Schluß ziehen, daß naturnaher Lebensgemeinschaften auch mit geeigneten waldbaulichen Mitteln wieder zu naturnahen bzw. natürlichen Lebens-

gemeinschaften zurückgeführt werden sollen. Zwangsläufig ergibt sich daraus, daß waldbauliche Tätigkeit im Nationalpark eine menschliche Einflußnahme auf Zeit bleibt. So gesehen ist Waldbau im Nationalpark nicht als wirtschaftsbestimmte Nutzung anzusehen, auch wenn das dabei anfallende Holz nach kaufmännischen Gesichtspunkten verwertet wird. Entscheidend dafür, ob Waldbau in ein Nationalparkkonzept einbezogen werden kann, ist die Frage, welcher Methodik man sich bedient und ob dabei sowohl Holzernnte wie Holzbringung waldpfleglich und mit Rücksicht auf die gesamte Waldlebensgemeinschaft wie auch auf die Nationalparkbesucher durchgeführt wird. Auf der Suche nach geeigneten Waldbauverfahren stößt man auf einige Vorbilder auf vergleichbaren Standorten insbesondere im Bereich Süddeutschlands, Österreichs, Sloweniens und der Schweiz, die zum Teil seit Jahrzehnten mit überzeugendem Erfolg - wenn auch aus anderen Motiven - von naturfernen Waldformen wieder zu naturnahen Waldformen zurückgekehrt sind. Sie sind nicht ohne weiteres in eines der geläufigen Waldbauverfahren einzuordnen und sind dadurch gekennzeichnet, daß sie

– mit allen standortsheimischen Baumarten, bevorzugt mit jenen der Klimaxbestockung arbeiten und sich
– kleinflächiger Bestandsstrukturen unter Ausschluß flächiger, einschließlich saumweiser Abnutzungen bedienen.
Dieses waldbauliche Verfahren scheint mir für die Überführung der naturfernen Bestände im Nationalpark deshalb geeignet zu sein, weil es
– allen standortsheimischen Waldbäumen eine Lebenschance bietet
– durch Verzicht auf flächige Abnutzungen alle Waldfunktionen dauerhaft und in vollem Umfang wirksam sein läßt und damit
– den Ansprüchen der Tierwelt des heimischen Waldes nach Strukturvielfalt auf kleinem Raum Rechnung trägt.
Nicht alle Waldflächen wird man durch aktives waldbauliches Eingreifen zu naturnahen Waldformen zurückführen. Schon aus wissenschaftlichem Interesse wird man selbst in naturfernen Beständen auf Teilflächen die Rückführung der Natur allein überlassen und diesen Vorgang lediglich beobachtend verfolgen. Daß diese Art des Waldbaus einen Waldbau ohne Zaunschutzzur Voraussetzung hat, sei der Vollständigkeit halber erwähnt.

II. Waldbau im Vorfeld des Nationalparks

Wie bereits eingangs erwähnt, ergänzt das Vorfeld den Nationalpark zum Alpenpark.
Die waldbauliche Ausgangssituation im Vorfeld ist jener des Nationalparks sehr ähnlich. Stärker vertreten ist allerdings die kolline Stufe des buchenreichen Laubmischwaldes. Sie ist jedoch nur mehr in

Resten vorhanden, da sie weitgehend durch Rodung in Grünland - und Siedlungsflächen umgewandelt wurde. Spezielle Rechtsvorschriften für die Waldbehandlung im Vorfeld bestehen nicht. Der Waldbau hat sich deshalb an den Richtlinien des Bayerischen Waldgesetzes zu orientieren. Nach Art. 18 des Bay. Waldgesetzes sind »standortsgemäße, gesunde, leistungsfähige und stabile Wälder zu erhalten oder zu schaffen.« Die Forderung nach standortsgemäßen, gesunden und stabilen Wäldern kommt im Grundsatz den Anforderungen sehr nahe, die an die Wälder im Nationalpark zu stellen sind. Neu hinzu kommt das Ziel der Leistungsfähigkeit, worin der Auftrag nach nachhaltiger Holzproduktion - d. h. auch nach wirtschaftsbestimmter Nutzung - eingeschlossen ist. Hierin ist der entscheidende Unterschied der waldbaulichen Aufgabenstellung im Vorfeld gegenüber jener im Nationalpark zu sehen. Das hat natürlich auch Unterschiede in waldbaulichen Detailfragen zur Folge. Beispielsweise wird die Auslese der »Zukunftsstämme« bzw. der »Elitenanwärter« im Vorfeld die Holzqualität mit berücksichtigen - ein Gesichtspunkt, der im Nationalpark nicht aktuell ist.

Es ist auch hier die Frage nach einer geeigneten Waldbaumethode zu stellen. Die bereits erwähnten Methoden naturnahen Waldbaus sind unter der Zielsetzung nachhaltiger Forstwirtschaft, zu der auch die nachhaltige Holzproduktion gehört, entwickelt worden. Das sollte nicht daran hindern, sie - zeitlich begrenzt und den Erfordernissen entsprechend abgewandelt - auch für die auf den Wald bezogenen Aufgaben im Nationalpark einzusetzen.

Ihr eigentlicher Anwendungsbereich liegt aber im Vorfeld des Nationalparks, dem ich auch die Aufgabe zugeordnet sehe, als Vorbild für den Gebirgswaldbau auf vergleichbaren Standorten zu dienen. Hier könnte beispielhaft vorgeführt werden, wie unter den Voraussetzungen üblicher Forstwirtschaft naturnahe Waldbestände behandelt und veränderte, naturferne Bestände wieder zu Waldformen zurückgeführt werden, die den Anforderungen unseres Waldgesetzes entsprechen. Konkret bedeutet das auch im Vorfeld des Nationalparks:

– Waldbau mit allen standortsheimischen Baumarten der Klimaxbestockung und
– Einsatz kleinflächiger Waldstrukturen und damit Einstellung flächiger, einschließlich saumweiser Bestandsabnutzungen.

Die Forderung nach künftigem Verzicht auf saumweise Verjüngung bedarf der Begründung.

Die Forstwirtschaft im Bereich des Alpenparks bedient sich der Baumarten der Klimaxbestockungen. Dies trifft für alle Bereiche der drei wesentlichen natürlichen Waldgesellschaften zu, nämlich: kolliner buchenreicher Laubmischwald,

montaner Tannen-Fichten-Buchen-Wald und subalpiner Fichten-Lärchen-(Zirben)-Wald.

Sowohl im kollinen Laubmischwald wie auch im montanen Bergmischwald sind in der Klimaxbestockung Baumarten vertreten, deren Chancen sowohl für die Verjüngung wie auch insbesondere für die Weiterentwicklung in der Jugendphase entscheidend von den Auswirkungen eines Altbestands-Schirmes beeinflusst werden. Wird die Schirmstellung entfernt - was auch durch übliche Saumverfahren geschieht - so verlagert sich selbst im Fall erfolgreicher Vorausverjüngung der Schattbaumarten die Konkurrenzsituation auf der abgedeckten Fläche einseitig zugunsten jener Baumarten, die dem Freiflächenklima noch am ehesten gewachsen sind. Jeder Praktiker weiß, welchen Arbeitsaufwand und damit welche Kosten es erfordert, Mischbaumarten in einer abgedeckten, mehr oder weniger geschlossenen Verjüngung, über die Dickungs- und Jungdurchforstungsphase mit befriedigender Kronenentwicklung bis in den Altbestand zu führen.

Sehr viel anders sind die Entwicklungsabläufe unter Schirm. Dies ist wohl daraus zu erklären, daß die Schirmstellung die kleinflächig wechselnden, bodeneigenen Standortbedingungen zusätzlich unterstützt und sich damit die Konkurrenzsituation ebenso kleinflächig jeweils zugunsten der einen oder anderen Baumart ändert. Die Folgen der Schirmstellung sind neben der Naturverjüngung eine in früher Jugendphase ablaufende starke Stammzahlreduzierung mit entsprechender Kronen- und Wurzelentwicklung wie auch eine frühzeitige und dauerhafte, selbständige Mischwuchsregelung. Frühzeitige Stammzahlreduzierung sowie Mischwuchsregelung sind die Schwerpunktaufgaben der Jugendpflege. Die Einsparungsmöglichkeiten an Arbeitsaufwand und Kosten sind beträchtlich, wenn man sich die Schirmstellung zunutze macht und sie nicht durch Saumhiebe beseitigt.

Diese Überlegungen treffen nicht im gleichen Ausmaß für den Bereich der dritten natürlichen Waldgesellschaft, den subalpinen Nadelwald zu. Der Altbestands-schirm hat in diesen ausgesetzten Standorten in erster Linie die Aufgabe, Verjüngung und Jungwuchs vor den extremen klimatischen Bedingungen zu schützen.

Die oben dargestellten vorteilhaften Auswirkungen der Schirmstellung werden durch weitere Vorzüge einer naturnahen Waldwirtschaft ergänzt. In einem Exkursionsführer zur Tagung des Deutschen Forstvereins 1976 in Freiburg werden die Ergebnisse naturnahen Waldbaus so gesehen:

- kaum Kostenbelastung durch Kulturmaßnahmen und Jungbestandspflege
- kaum Anfall an defizitärem Schwachholz

- Erzielung von 70-80 % starken Stammholzes am Gesamteinschlag

- hohe Betriebssicherheit durch geringe Anfälligkeit gegenüber Sturmwurf und Schneebruch.

Dieses Urteil kommt aus der Praxis, ich halte es deshalb für überzeugend. Derartige Beispiele, die im Grundsatz auf das Vorfeld des Nationalparks Berchtesgaden übertragen werden können, gibt es mehrere. Ich sehe in ihnen für die waldbauliche Aufgabenstellung im Nationalparkvorfeld ein Vorbild rationeller Forstwirtschaft, wobei gleichzeitig auch die außerwirtschaftlichen Funktionen des Waldes bestmöglich gewährleistet werden.

Schlußbemerkung

Waldbau im Nationalpark und Waldbau in seinem Vorfeld werden in den äußeren Erscheinungsformen für die nächste Zukunft manche Gemeinsamkeiten aufweisen. So wird in beiden Fällen - wenn auch in unterschiedlichem Umfang - Holz anfallen und dieses wird nach kaufmännischen Gesichtspunkten verwertet werden. Wer deshalb die Frage, inwieweit im Nationalpark der Naturschutz zu seinem Recht kommt, allein danach zu beurteilen sucht, ob Holz eingeschlagen wird oder nicht, macht sich die Sache etwas zu einfach. Ein fundiertes Urteil wird nicht daran vorbeikommen, beide Waldbausysteme eingehender in ihrer Gänze zu analysieren.

Anschrift des Verfassers:

Forstdirektor Dr. Hubert Zierl
Alpen- und Nationalparkverwaltung
Berchtesgaden
Im Tal 34
8243 Ramsau

Urwaldreste als Lernbeispiele waldbaulicher Behandlung

D. Mlinšek

Der gegenwärtige Mensch sucht nach neuen Wegen und Auswegen, um in seinen Bestrebungen aus der Sackgasse seiner Entwicklung zu entweichen. Er kam dabei auf die originelle Idee, sich in die Urwelt zu begeben, um dort die Erklärungen für seine Mißerfolge zu suchen, sei es bei der Behandlung seiner Umwelt, sei es für sein Benehmen oder auch Mißbehörden. Es entstanden bedeutungsvolle Wissenschaften, wie z. B. die Ethologie, die Bionik, aber auch die Erforschung von Urstrukturen, z. B. von Urwäldern. Auf die Urwaldforschung und auf die Beobachtung von Naturgeschehen im Urwald wurde schon früh aufmerksam gemacht; z. B. FRÖHLICH, der den bosnischen Urwald beschrieb. KÖSTLER und LEIBUNDGUT verlangten mit Nachdruck nach Erforschung des Urwaldes, um sich dort die wertvollen erkenntnistheoretischen Grundlagen für die Bewirtschaftung des Waldes zu holen. Ich habe einige Gedanken in einem Aufsatz in der AFZ-1977 über die Gesetzmäßigkeiten im Urwaldleben bereits skizziert und möchte nun einiges in umskizzierter Form darlegen.

Warum ist der Urwald ein Lernobjekt?

Zunächst wäre die Frage zu beantworten, ob der Urwald wirklich ein vielversprechender Wegweiser für die Bewirtschaftung des Waldes ist? Sicher! Der Urwald war und wird auch ohne Menschen da sein. Daraus ergibt sich die nächste einfache Tatsache: Der »Ur«wald wie er ist, ist »besser« als der »gemachte« Wald, weil er durch sein Lebenseigenes, durch seine Vitalität und durch seine natürlichen Entwicklungsgänge selbstbehauptungsfähig ist; eine Behauptung, welche für den »gemachten« Wald nicht gilt. Damit ist jedoch nicht gesagt, daß der Urwald, so wie er ist, auch wirtschaftlich geeigneter als der Wirtschaftswald ist. Der Urwald ist nämlich in allen möglichen Situationen, welche im Rahmen des Natürlichen auch erscheinen mögen, anpassungsfähig. Diese große Anpassungsfähigkeit beruht auf reichlicher in Jahrtausenden gewonnener Waffenarsenalausstattung im Kampfe gegen die Kräfte der toten Natur; um nur einige zu erwähnen: Allseitig große Mannigfaltigkeit, breites Baumartenspektrum, genetische Vielfalt, hohe Schutzpotenz, hohe Bodenbildungs- und Erhaltungskraft u. a.

Wir haben Beweise für das Fortbestehen des Urwaldes, aber auch Beweise für das Nichtfortbestehen des künstlichen Waldes. Trotzdem ist der Urwald als direktes Wirtschaftsobjekt weniger brauchbar, jedoch von bedeutender Wichtigkeit für die Bewirtschaftung des Waldes. Mit anderen Worten, wie bereits öfters betont: Wir möchten in der Waldwirtschaft keine Urwaldkopien, wohl aber den Wirtschaftswald, der nach den, dem Urwald eigenen Lebensgesetzmäßigkeiten, aufgebaut und entwickelt wird.

Wenn wir uns schon forstpolitisch ent-

schlossen haben, und es ist auch so richtig, beim Wald zu bleiben und unsere Wälder nicht in Holzfelder zu verändern, so dürfen wir nicht vergessen, daß wir es mit dem äußerst langlebigen Naturwesen Wald zu tun haben. Dabei wird die Langlebigkeit zu jener Naturerscheinung, welche das Bestehen des Waldes ermöglicht, und die dadurch zum wirtschaftlich beachtenswertesten Naturgesetz erhoben wird.

Haben wir uns schon einmal gefragt, warum viele Baumarten einen jahrhundertelangen Lebenslauf haben. Sicher nicht aus Luxus oder aus Hobby der Natur. Die lange Lebensperiode ist waldfunktionsbedingt. Der Wald kann nämlich seine Urfunktionen nur voll ausüben, weil seine Baumarten langlebig geworden sind. Die Langlebigkeit der Waldbäume entstand als ein »Werkzeug« bei der Erfüllung der Waldfunktion in der Landschaft.

Das Beobachten von natürlichen Abläufen innerhalb langer Zeiträume im Geschehen eines Urwaldes wird daher ein wichtiges Merkmal der Urwaldforschung sein müssen. Jedoch »der Esel kann nicht warten, bis das Gras gewachsen ist«. So sind wir einerseits gezwungen, uns verschiedener Forschungsmethoden zu bedienen und zwar:

- neben den andauernden Beobachtungen in den Urwaldbeobachtungsflächen auch
 - kurzfristige Analysen von Urwaldresten, anlässlich Überführung jener in den natürlichen Wirtschaftswald zu treffen.
- Andererseits erscheint die Anwendung einer dreiteiligen Kombination von Forschungsergebnissen
- aus der Urwaldforschung
 - aus der Forschung von Urkulturen und aus der erkenntnistheoretischen Grundlagenforschung in der Biologie und
 - aus der Erforschung des gegenwärtigen Wirtschaftswaldes – betrachtet als krankes Wesen und als pathologische Erscheinung, von wesentlich vielversprechender Bedeutung zu sein.
- Denn obwohl wir vom wahren Wesen des Waldes bei der Forschung in Urwäldern vieles erfahren könnten, darf die erkenntnistheoretische Grundlage aus anderen Bereichen der Biologie nicht vernachlässigt werden. Außerdem kann die Forschung auf dem Gebiete der »Wirtschaftswaldpathologie« wenigstens mahnd wirken. Ich will damit nur sagen, daß die Urwaldforschung und deren Ergebnisse unser unerläßliches, jedoch kein alleslösendes Mittel in der Betreuung vom Naturgut Wald sein muß. Gerade die Urwaldforschung kann auf die erkenntnistheoretische Grundlagenforschung verweisen, beziehungsweise zum Umdenken in der allzu anthropomorph orientierten forstliche Forschung verhelfen. Das sind die Gründe, welche die Waldwirtschaft neuerlich zur Forschung im Urwald bewegen. Die Waldwirtschaft ist

fähig, den Wald naturerhaltend zu bewirtschaften. Und wenn sie eine wahre Waldwirtschaft bleiben soll, so muß sie an ihrer seit je umweltpflegenden wirtschaftlichen Orientierung festhalten. Dies vermag sie nur unter der Bedingung, daß sie sich neue Erfahrungen und Erkenntnisse aus den unberührten Objekten ihrer Tätigkeit holt – nämlich aus dem Urwald und aus allen anderen »Urgebilden der Natur«, welche vom Mensch wenig beeinflusst wurden.

Die Urschutzfunktion des Waldes in einer Landschaft

Blickt man in die Schatzkammer der Naturgesetze durch das Urwaldfenster, und zwar nicht belastet mit dem anthropomorphen Wirtschaftswald, so tauchen, ohne daß man viel nachdenkt, Hypothesen auf; Hypothesen und darauf folgende Beweise; ein neues Aufgabenfeld z. B.: der Wald und die Wirtschaft als Wegweiser für die Bewirtschaftung von erneuerbaren Naturgütern überhaupt, und andere. Viele Hypothesen finden dabei ihre Bestätigung durch das Experiment. Und da das Experiment wohl immer ein bescheidenes Hilfsmittel in der Erklärung der Naturgesetze bleiben wird, sind wir auch im Naturgeschehen des Waldes gezwungen, an manches zu glauben, ohne dabei Minderwertigkeitsgefühle bei sich selbst zu wecken.

Wollen wir den Wald in seiner Ureigenheit erfassen, so müssen wir zunächst dieses Naturgebilde als den organischen Teil der Landschaft (der Urlandschaft) auffassen. Aus der Vogelperspektive gesichteter Wald sagt uns, daß dieser Wald im Leben der Landschaft, als einem Mosaik räumlich und zeitlich sich folgender Ökosysteme, primär seine Schutzfunktion auszuüben hat. Die Wichtigkeit der Urschutzfunktion kann an Hand der Entstehung des Lebens eindeutig veranschaulicht werden. In der »Ursuppe« entstand das organische Molekül, jedoch das höher organisierte Leben wurde erst möglich durch die Entstehung der Zellmembrane – den Schutz, der die Organisierung der Lebenssubstanz ermöglichte. Die Entstehung der Schutzwand war vom gleichen Wichtigkeitsgrad für die Entwicklung des Lebens auf Erden wie die Entstehung der organischen Moleküle – so die Biologen. Betrachtet man die Landschaft landschaftsökologisch, z. B. ein Alpental von der alpinen Stufe bis zum Talfluß, so wird das Urschutzzeigende des Waldes zur wichtigen Selbstverständlichkeit: Im Walde sich bildende Schutzmechanismen für die Sicherung seiner Umwelt, aber auch für den Selbstschutz, sind die Regeneratoren der Kräfte einer Landschaft als Ganzheit. Und in der Tat soll und kann alles Geschehen im Walde, z. B. die Biosubstanzentwicklung, Lebensphasenfolge, Generationenfolge, Energiefluß usw., folglich auch sämtliche nachfolgende Waldfunktionen aus der Urschutzfunktion des

Waldes abgeleitet werden. Die aus diesem Gesichtswinkel entsprossene Blickrichtung hilft das Leben des Waldes durch den Urwald wahrhafter zu erkennen und anthropomorph-frechtes Umgehen mit dem Wald zu dämpfen, wenn schon nicht zu beseitigen.

Einige Lernbeispiele aus dem Urwald

Bereits die Anfänge der Urwaldbeobachtung und Forschung führen zu waldwirtschaftlich erfreulichen und forstwirtschaftlich weniger erfreulichen, jedoch einfachen Feststellungen.

Der mannigfaltige Urwald

Besucht man Urwaldreste, so muß man feststellen: es gibt kaum zwei gleiche oder auch ähnliche Wälder; und wenn es auch um ähnliche Standortverhältnisse geht. Eine im Waldbau längst erkannte, jedoch in der praktischen waldbaulichen Tätigkeit viel zu wenig respektierte Tatsache!

Das Lebensphasengefüge im Urwald

Weiter wird man in einem Urwald auf das Lebensphasengefüge aufmerksam. Es überwiegt weitgehend die Optimalphase. Die Erneuerungs- und die Alterungsphase sind spärlich und diffus vorhanden. Die hohe Urschutzkraft wird durch den maximalmöglichen Anteil der Optimalphase gesichert. Sie ist der vitalste und der stabilste Teil seines Urwaldes. Die Erneuerungsphase ist dagegen der empfindlichste und zugleich, zusammen mit der Zerfallsphase der labilste Teil eines Urwaldes. Deshalb ist diese Lebensphase in den meisten Fällen kleinflächig und sehr verstreut vorhanden. Die Natur trachtet mit einem minimalmöglichen Anteil der Verjüngungsphase den maximalmöglichen Anteil der Optimalphase ständig aufrecht zu erhalten. Durch ein solches Lebensphasengefüge gerät der Urwald weniger in die Labilitätsperioden. Die Natur ermöglicht dadurch die Urschutzfunktion des Waldes am geeignetsten zu erfüllen. Es wäre weiter sicher interessant die eigentliche Funktion der Alterungsphase zu untersuchen. Es ergibt sich dabei eine Reihe von Fragen wie z. B.:

Welche Rolle spielt die Alterungsphase in populationsgenetischer Hinsicht bei der Formung der kommenden Generation? Oder welche Funktion üben die Mitglieder der Alterungsphase im Bodenleben eines Urwaldes aus usw.?

Im Urwald wird die Optimalphase seitens der Natur möglichst lange erhalten; die Investierung dagegen, also die Erneuerung, wird klein geschrieben. Vergleicht man das Lebensphasengefüge eines Urwaldes mit dem Wirtschaftswald, so stellt man oft entgegengesetzte Bestrebungen fest. Nämlich im Wirtschaftswald wird oft versucht, nur mit der Verjüngungsphase zu zaubern – dadurch ist auch das schnelle Kräfte nachlassen der »Kulturen« im Wirtschaftswald erklärlich.

Ein Blick in das Entstehen und in den Aufbau der einzelnen Lebensphasen

Woher die Urkraft und die hohe Produktion in der Optimalphase? Jedes Organ entwickelt sich seiner Funktion entsprechend. Das imposante Biosubstanzgefüge eines Urwaldbestandes kann nur als Resultat der Waldschutzfunktion gedeutet werden. Sie wird durch die vitalsten Baumindividuen gesichert, die sich dank ihrer Vitalität durchsetzen. Es gibt von ihnen nicht viele und nur einige davon haben wirklich starke Baudimensionen. Die Höhe und die Struktur der Biosubstanz der Optimalphase ist die Gewährleistung für die nachhaltige Erfüllung der Urschutzfunktion.

Ich möchte im Wirtschaftswald die absoluten Urwalddimensionen nicht nachahmen, wohl aber die Entstehung und das Gefüge der Urbiosubstanz anstreben. Die funktionsbedingte Bildung der Biosubstanz wird in einem »Ur«wald oft mit einem Holzlagermechanismus identifiziert. Im Urwald könnten wir den Aufbau, das Werden und Vergehen der Biosubstanz eingehender studieren. Es drängt sich dabei der Gedanke über den Entstehungsvorgang in der Physiologie der Skelett- und Knochenentwicklung auf. Der Knochen wächst und wird funktionstüchtig, weil er den zwei synchron verlaufenden Vorgängen, nämlich der Osteoclaste und der Osteoblaste, unterstellt ist. Die gebrauchten Teile werden ununterbrochen durch neue ersetzt. Wir sollten im Urwald diesen Bildungsgang in der Biosubstanzentwicklung eingehender untersuchen, und wir werden beweisen, warum wir uns im Walde oft als Knochenbrecher anstatt als Osteoblasten benehmen.

Die Erneuerungsphase ist ein Produkt des oftmaligen Versuches der Natur, die neue Generation ins Leben zu rufen. Was am Ende übrig bleibt, gelingt und Chancen zur Weiterentwicklung hat, sind die vitalsten von den Millionen Samen und Sämlingen. Sie müssen auch vital sein, wenn man bedenkt, daß sie die langanhaltende Optimalphase mit allen ihren Funktionen und Eigenschaften zu bilden haben. Das urfunktionsbedingte Urwaldbestandesklima ist ungünstig für die Verjüngung – und es darf auch nicht günstig sein. Deshalb entstehen lichte Urwaldjungwüchse und Dickungen, welche trotz hoher Vitalität nicht prozentartig werden. Dieser Umstand wird durch die umweltgestaltende Kraft der Zerfallsphase verursacht.

Und wie ist es nun im Wirtschaftswald, wo dichte Dickungen entstehen, viele Schwächlinge auch noch in späterer Zeit, in der sogenannten Quasioptimalphase, das Gedränge machen, die Labilität steigern, die Urschutzfunktion verringern und die größten Sorgen dem Forstmann verursachen. Wollen wir beim Wald und nicht bei der Holzplantage bleiben, so stellt sich die Frage, wie dem originellen Weg der Natur bei der Verjüngungsphase zu folgen sei, nämlich lichte Jungbestände

aus den vitalsten Individuen, die zur hochwertigen Qualität entwickelt werden, zu erreichen. Untersucht man die Kronen im Urwald, so ist man oft enttäuscht, daß viele Kronen weniger kräftiger entwickelt sind, jedoch eine bestimmte Zahl der Bäume, zufällig verteilt, hat ein imposantes Stamm- und Kronenwerk entwickelt. Die Verteilung dieser ist unregelmäßig und oft findet man üppig entwickelte Individuen in kleinen aber auch in größeren Rotten. Die größeren und kleineren Zwischenräume sind durch eine kleinere Masse der weniger ausgeprägten Kronen aufgefüllt. Ein Statiker würde sagen: »Der Urwald ist ein, durch ununterbrochene Anpassung, ideal ausgebautes Gehäuse der lebenden Konsolen, sei es als Einzelbaum oder sei es als Rottenstrukturgebilde«.

Das Gebäude einer Optimalphase ist jedoch in seinen Einzelheiten sehr verschieden konstruiert. Das Prinzip der Mannigfaltigkeit gilt hier genauso wie für die Initialphase. In einem Tannen-Buchen-Urwald wird die Bestandstruktur oft durch die Art und Weise des Kommens und Gehens der Baumarten gekennzeichnet. Während sich die Buche im Prinzip gruppen- und horstweise entwickelt und die Strategie des »Frontenkrieges« ausübt, ist die Tanne ein echter Einzelgänger und »Guerrillakrieger«. Es würde zu weit führen, beides genauer zu erklären; jedoch die riesigen Tannenkonsolen sind fast alle voll ausgebaut und stehen versprengt im Bestand. Die Buche ist dagegen von weniger starken Dimensionen und bildet, der Stammzahl nach, die eigentliche Masse. In einem slawonischen Eichen-Hagebuchenurwald sind es die riesigen Eichenbäume, die an den Fingern abgezählt werden können, die dem Walde das Hauptgepräge geben. Die Menge der Hagebuchenstatisten kommt und geht vorbei, wahrscheinlich als wichtigstes biologisches Stabilisationsgefüge usw. Das eigenartige Auftreten jeder Baumart im Urwald sagt uns eigentlich das Wesentliche über ihren wahren Charakter und über die Art und Weise wie die Baumart behandelt werden soll.

Das Bestandesgefüge einer Optimalphase im Urwald läßt vermuten, daß im Boden das Wurzelwerkgefüge mit seinem Drittel der Gesamtbiosubstanz einen Bodenbildungsprozessor darstellt, welcher dem Kronenwerk gleichwertig gegenübersteht. Ich denke hier, z. B. an die Tannenzwurzeln der Urwaldtanne mit ihren »Taschendiebeigenschaften«, mit denen sie die Bodentaschen der Karststandorte zu durchsuchen versteht.

Manche von diesen Eigenschaften des Waldes werden im Wirtschaftswald zu wenig beachtet: daher die Eichenreinbestände mit ihrem Eichensterben, Halbestände mit Zündhölzerstrukturen, ernstkranken Waldpatienten und dergleichen.

Das Kommen und Gehen der Arten

Es wäre interessant zu beobachten, wie die Natur ihren Urwald aufbaut, wenn auf riesigen Flächen plötzlich der Wald zusammenbricht. In einer natürlichen Landschaft besiedeln die Pionierbaumarten blitzartig die weiten Räume. Die Landschaft birgt diese in ihren Refugien für solche Fälle. Haben wir uns schon jemals gefragt, wie und wozu dieser Blitzprozeß der Natur? Ich würde sagen, ein Schutz der lebenden Landschaft! Bald folgen die sogenannten Klimaxbaumarten. Ein prachtvolles Bild entsteht: ein Pionierbestand mit seinen lichten Kronen – und darunter ein lichtstehender Bestand der Schlußbaumarten, von gesundgrüner Farbe und von einmaligen Heisterformen. Die Baumarten kommen und gehen. Der Arten- und auch der Baumartenwechsel ist auch im Schlußwald eine normale Erscheinung, die sich auf langen Strecken vor uns abspielt. Oft sind wir zu statisch, um das zu begreifen. Und bei den Großaufforstungen beachten wir gar nicht die Vorgänge, wie sie sich in der unberührten Natur abspielen. Entweder wir verwenden keine Pioniere, oder wir bauen Halbpiönier an, obwohl wir wissen, daß sie nur Übergangsbestände bilden dürfen. Wir ahnen in der Forstwirtschaft schlechthin die Ökosysteme der Graslandschaft nach, wo die Bildungsprozesse der Biosubstanz anders als im Walde verlaufen und entfernen uns von der Waldesnatur immer mehr und mehr. Es wäre doch nicht schwer auch für einen Maschinenenthusiasten mit der Maschine die beschriebenen Prozesse in der Natur nachzuahmen und dadurch wirklich rationell zu sein.

Der Urwald – ein Freilandlabor im Wirtschaftswald

Die Natur überrascht uns ununterbrochen mit ihren für uns unerklärlichen Schritten. Dies ist auf das »kognitive« Vorgehen alles Lebenden zurückzuführen. Die Umwelt wird ununterbrochen tastend erforscht, erkannt und angepaßt. Nur auf diese Weise können wir uns auch im Urwald die vielartigen Vorgänge des Waldlebens erklären. Daraus auch die Buntheit und Vielgestaltigkeit mit Hilfe derer die Natur ihre Ziele verfolgt. Warum sollen wir nun unsere Zweckgerichtetheit nicht auch mit der Vielgestaltigkeit der Wege und Methoden anstreben?

Dies alles führt zur logischen Überlegung, daß wir in einer Waldlandschaft und in der Waldwirtschaft ein Netz von »Urwaldlaboratorien« in Form von Waldtotalreservaten als Lernstätte für den Waldwirtschaftler errichten sollen. Ein Freilandlaboratorium kann nur nützlich sein, wenn es eingerichtet ist und wenn in ihm laufend Beobachtungen durchgeführt werden. Es wird daher immer wichtiger, daß auf regionaler, nationaler und auf internationaler Ebene vernünftige Forschungsprojekte zustande kommen sollen, welche auch

von allgemeinem Nutzen sein werden. Die Waldtotalreservate müssen, um wirklich anregend zu wirken, regelrechte Bestandteile des Wirtschaftswaldes sein, deshalb gehören sie nicht in die »Glasvitrine«. Sie sollen sozusagen dem Waldwirtschaftler die forstlichen Ertragstafeln ersetzen und zum Hilfsmittel ersten Ranges werden.

Wahrscheinlich könnte die Menschheit auch ohne Wald leben. Dies wäre jedoch ein ärmliches Leben, beraubt vieler Komponenten, die zu einer wahren Lebensqualität beitragen. Wollen wir den Wald haben, so müssen wir uns mit einigen eindeutig einfachen Tatsachen, welche der Lehrer »Urwald« doziert, abfinden, darunter:

- Den Wald bilden erwachsene Bäume, bei denen das Alter nicht gezählt, wohl aber die Vitalität gewogen wird.
- Der wahre Wald kommt nur durch natürliche Selektion zustande und diese soll nachgeahmt werden.
- Die zur Anregung bewegende hohe Biosubstanz sowie ihr Aufbau sind keine Holzlager, sondern eine urschutzfunktionsausübende Notwendigkeit. Das nur kognitive Vorgehen der lebenden Natur und die nie sich wiederholende Vielgestaltigkeit des Waldes verlangen auch vom Waldwirtschaftler nur das kognitive Umgehen mit dem Walde. Das ist schließlich auch der eigentliche Reiz an der Waldwirtschaft und die eigentliche Triebfeder ihrer Entwicklung, welche dadurch nicht als konservativ sondern als zeitgemäß bezeichnet wird. Nur auf diesem Wege hat die Waldwirtschaft auch die Chancen, die Naturbetreuerin zu bleiben oder mancherorts zur Naturbeschützerin wieder zurückzukehren. Es fehlt uns nicht an Erfahrung und Praxis, um Wegweiser für die Bewirtschaftung von erneuerbaren Naturgütern zu sein und zu zeigen, daß die Waldanschauung ein Synonym für die Weltanschauung sein soll. Schließlich kann und soll auch das Erkennen des Lebens im Urwald die in uns schlummernden Kräfte zu dieser Tat erwecken.

Anschrift des Verfassers:

Dr. D. Mlinšek
Professor für Waldbau
Biotechnische Fakultät
61000 Ljubljana, Krekov TRG 1
Jugoslawien

Struktur und wald- bauliche Behandlung von Schutzwald- beständen im bayerischen Alpenraum

Gerhard Schreyer

1. Definition des Gebirgsschutzwaldes

Hauptfunktion des Gebirgsschutzwaldes ist der Boden- und Lawinenschutz. Zur Ausscheidung und Abgrenzung dieser beiden Funktionsgruppen wurden von LAATSCH, GROTTENTHALER (1973) zahlreiche Kriterien erarbeitet. Faßt man diese stark vereinfachend zusammen, so müssen alle Steilhänge mit einer Neigung über 30° dem Schutzwald zugerechnet werden; darüber hinaus auch flachere Lagen, wenn es sich um besonders erosionsgefährdete Standorte handelt oder um Schutzzonen an Lawinenstrichen. Nach dieser Definition sind etwa 60 % des Waldareals im Gebirge als Schutzwald zu betrachten.

2. Ideale Struktur des Schutzwaldes

Für einen optimalen Erosions- und Lawinenschutz muß der Wald den Boden möglichst weitgehend abdecken sowie mit seinem Wurzelwerk tief und intensiv festigen. Dies läßt sich am ehesten bei gut geschlossenen, mehrschichtigen, auf kleiner Fläche ungleichaltrigen Bestandesstrukturen erreichen. Dabei spielt die Ungleichaltrigkeit eine Schlüsselrolle. Sie vor allem gewährleistet ein dicht gestaffeltes Bestandesgefüge, ein mehrstöckiges Wurzelwerk sowie die Kontinuität im Bestandaufbau und daher auch der Schutzwirkung.

Voraussetzung für entsprechende Strukturen sind Mischbestände, in welchen mindestens eine Baumart sehr schattenfest ist, so daß sie als Bindeglied zwischen den Bestandesgenerationen dienen kann. Im Bergmischwald – der im bayerischen Alpenraum mit Abstand am weitesten verbreiteten natürlichen Waldgesellschaft – erfüllt die Tanne diese Aufgabe. Wo sie ausfällt, wie z. B. im Bereich des subalpinen Fichtenwaldes, sind die Bestandesstrukturen von Natur aus instabiler. Dort entwickeln sich die Bestände gleichförmiger und werden daher auch häufiger von flächigen Katastrophen getroffen.

3. Gegenwärtiger Zustand der Schutzwälder

Umfangreiches Material liefern zwei in jüngster Zeit durchgeführte Studien. Die eine beschäftigt sich mit dem von der Waldfunktionsplanung in der Bergregion des Landkreises Miesbach ausgewiesenen Boden- und Lawinenschutzwald (SCHREYER, RAUSCH, 1978), die andere mit dem Hochlagenwald im Werdenfelser Land (LÖW, 1975). Beide ergänzen sich gut, da die Berge im Miesbacher Gebiet nur geringe Massenerhebung aufweisen; im Gegensatz zum Werdenfelser Land, wo nur kleinflächig Wälder in den Hochlagen, d. h. in über 1300 bis 1400 m Meereshöhe vorkommen. Soweit sich die beiden Untersuchungen überlappen, decken sich ihre Ergebnisse, so daß sie durchaus fundierte Aussagen erlauben. Diese können zumindest für den mittleren Teil des bayerischen Alpenraumes als

repräsentativ betrachtet werden, gelten jedoch nur eingeschränkt für dessen östliche (Berchtesgadener Land) wie westliche Flanke (Allgäu). Hier sollen nur kurz die wichtigsten Ergebnisse angeführt werden, wobei in erster Linie das Miesbacher Datenmaterial verwendet wird, da sich dieses ja speziell auf den Schutzwald bezieht.

3.1 Bestandesdichte

LÖW (1975) sowie SCHREYER, RAUSCH (1978) untersuchten den Zusammenhang Bestandesdichte – kleinflächige Erosionschäden innerhalb des Waldareals. Sie kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß nur sehr hohe Bestockungsdichten, nämlich Grundflächen über 40 m²/ha bzw. Beschirmungsgrade über 75 %, vollständigen oder fast vollständigen Schutz gewährleisten. Mit zunehmender Aufflichtung nehmen die Erosionschäden zu, jedoch nicht linear, sondern ab Grundflächen unter 10 m²/ha bzw. einer Beschirmung unter 25 % sprunghaft. Dann ist offensichtlich die kritische Schwelle überschritten und eine Schutzwirkung des Waldes kaum noch gegeben. Betrachtet man sicherheitshalber bereits alle Flächen mit einem Beschirmungsgrad unter 50 % als kritisch bestockt, so sind dies im Miesbacher Raum immerhin 30 % des Gebirgsschutzwaldes. Dabei steigt der Anteil der lichten Bestände mit der Meereshöhe kontinuierlich an. Er beträgt in über 1400 Meter Höhe rund zwei Drittel! Das stimmt recht bedenklich, denn gerade dort oben wirken die Naturgewalten am stärksten, drohen Erosions- und Lawinengefahren am meisten. Dort wäre also ein dichtes Waldkleid besonders vonnöten. Es war ja auch, wie Untersuchungen in unberührten Hochlagenwäldern (SCHIECHTL, 1967; MAYER, 1957; HILLGARTER, 1971) belegen, ursprünglich vorhanden. Eine genauere Durchleuchtung der gering beschirmten Flächen erbrachte jedoch, daß nur knapp die Hälfte davon – das ist 12 % des Schutzwaldes – als tatsächlich verlichtet bezeichnet werden dürfen. Bei den übrigen ist die niedrige Bestockungsdichte durch anstehenden Fels, durch Geröll, Naßgallen oder sonstige unbestockbare Teilflächen bedingt oder aber sie sind mit Latschengebüsch bzw. noch gering entwickeltem, bei der Aufnahme der Bestockungsdichte nicht berücksichtigtem Jungwuchs bestockt.

3.2 Mischung

Im Schutzwald der Bergregion Miesbach sind der mit 63 % dominierenden Fichte, 10 % Tanne und 26 % Laubholz, vor allem Buche, beigemischt. Selbst in den Hochlagen erreichen die Mischbaumartenanteile noch einen recht beachtlichen Wert, ähnlich wie im Werdenfelser Land (LÖW, 1975). Gegenüber der ursprünglichen Zusammensetzung des Bergmischwaldes – sie ließ

sich für den Miesbacher Raum an Hand alter Unterlagen rekonstruieren – hat sich das Bild im untersuchten Schutzwald nicht wesentlich verändert. Die Tanne verlor die Hälfte ihres Areals, die Fichte gewann dieses dazu; das Laubholz konnte im wesentlichen seine Stellung behaupten. Die Analyse der Jungbestände zeigt jedoch, daß sich die Tanne bereits seit einigen Jahrzehnten kaum noch verjüngt. Bis jetzt gelang es, wenigstens einen geringen Tannenanteil durch Übernahme älterer Vorwüchse, Zwischenständler und vitaler Alttannen für die folgende Bestandesgeneration zu sichern. Dieser Vorrat scheint aber bald aufgebraucht zu sein und dann läßt sich das Verschwinden der Tanne kaum noch aufhalten, es sei denn die Verjüngungsbedingungen würden sich drastisch zu ihren Gunsten ändern.

3.3 Bestandesstruktur

Zur Beurteilung werden üblicherweise Durchmesserverteilungskurven herangezogen. Sie geben jedoch nur ein recht unscharfes Bild über die tatsächlichen Strukturverhältnisse. Einen besseren Einblick bietet die Verteilung der Bäume auf Bestandesschichten sowie die Analyse der Alterstruktur.

Betrachten wir trotzdem zunächst die Durchmesserverteilungen in den einzelnen im Landkreis Miesbach aufgenommenen Schutzwaldparzellen und vergleichen sie mit Aufnahmen von 1840 aus dem gleichen Gebiet, so wird ein erheblicher Schichtungsverlust deutlich: Früher zeigten 90 % der Bestände die typische Plenterkurve, heute nur noch ein Drittel. Trotzdem ist auch heute noch der Schutzwald ganz gut geschichtet. Der Mittelschicht gehören im Durchschnitt immerhin 27 %, der Unterschicht 29 % der Bäume an. Nur ein Zehntel der Bestände ist als ausgesprochen einschichtig zu bezeichnen. Allerdings weist die im allgemeinen sehr geringe Vitalität der tieferen Bestandesschichten auf ungünstige Schlußform im Kronendach hin. Treppenartig gestufte Bestandesformen, die auch der Unter- und Mittelschicht Licht und Wuchsraum bieten, sind anscheinend nur selten ausgebildet.

Hinsichtlich der Altersstruktur befriedigen 50 % der Schutzwaldflächen nicht. Hier herrscht Gleichaltrigkeit, die Kontinuität der Schutzwirkung ist daher in Frage gestellt. Sofern diese negative Eigenschaft mit der Mischungsform »reine Fichte« gekoppelt ist, wird die Situation besonders kritisch. Die Fichte wurzelt nämlich im Jugendstadium äußerst flach, erst in mittleren Jahren bildet sie, bei genügender Bodendurchlüftung, ein ausgeprägtes Vertikalwurzelsystem, die sogenannten Senker. Gleichaltrige reine Fichtenbestände nehmen in der Bergregion des Landkreises Miesbach immerhin 13 % der Schutzwaldfläche ein. Hier ist sicher die Schutzwirkung während der Jugendphase stark eingeschränkt. Dies führt auf lehmig-

tonigen Substraten zu einer merklichen Erhöhung der Rutschgefahr (SANKT-JOHNANSE, 1964; WALD, 1976). Von dem untersuchten Schutzwald stocken 4000 ha auf derartig labilen Standorten, ein Zehntel davon besteht aus gleichaltriger reiner Fichte.

3.4 Überalterung

Das hohe Alter, das Bäume im Einzelfall erreichen können – so ermittelte LÖW (1975) für die Hochlagenfichte Maximalwerte von 500 bis 600 Jahren – darf keinesfalls als Maßstab zur Beurteilung von Beständen dienen. Diese scheinen sich bereits bei einem Alter von 200 bis 250 Jahren allmählich aufzulösen und zu vergreisen, wie starker Rückgang des Zuwachses, sprunghafter Anstieg der Stammfäule belegen. Der Anteil entsprechend überalterter Bestände ist im Gebirgsschutzwald des Landkreises Miesbach verschwindend gering. Er beträgt nur 1 % und steigt selbst in den Hochlagen auf nicht mehr als 1,3 %. Da außerdem der Altersklassenaufbau ziemlich ausgeglichen ist und die Jungwuchsanalyse ein beträchtliches Quantum an Bäumchen von 0,2 – 1,85 m Höhe erbrachte, ist in nächster Zeit kaum eine stärkere Zunahme an überalterten Beständen zu befürchten.

3.5 Bestandsschäden

Rechnet man alle äußerlich erkennbaren Schadenstypen wie Schneebruch oder -druck, Steinschlag-, Lawinen-, Schäl-, Verbiß- und Holzernteschäden zusammen, so ist das Schadensmaß ganz beträchtlich: 17 % der Probekreise (Schutzwaldinventur Landkreis Miesbach) überwiegen die ge- oder beschädigten Bäume.

3.6 Sanierungsflächen

Gehen wir noch einmal die analysierten Bestandskriterien durch, so stehen im Gebirgsschutzwald Miesbach zur raschen Sanierung an:

- stark verlichtete Schutzwaldteile 12 % der Probekreise
- reine, gleichaltrige Fichtenbestände 13 % der Probekreise
- überalterte Bestände 1 % der Probekreise
- stark geschädigte Bestände 7 % der Probekreise

– das sind zusammengefaßt, unter Abzug von Überschneidungen 30 % der Probekreise.

Die probeweise Betrachtung ergibt also einen Anteil der Sanierungsflächen von 30 %. Bevor wir diese Zahl abschließend werten, muß noch kurz eine Bemerkung zur Methodik eingefügt werden: Die Übertragung von Probekreisanteilen auf Bestandesanteile ist nicht unproblematisch. Auf Probekreisebene, d. h. auf 500 m², massiert auftretende Merkmale können im größeren Bestandeszusammenhang an Bedeutung verlieren. Die 30 % stellen

also eine absolute Obergrenze dar. Nehmen wir sie als Richtschnur, dann dürfte etwa ein Viertel des Schutzwaldes als dringend sanierungsbedürftig gelten. Das sind von den 17 000 ha Gebirgsschutzwald im Landkreis Miesbach rd. 4000 ha. Auf der Hälfte davon müssen primär Reaktivierungsmaßnahmen getroffen werden, auf der anderen Hälfte Waldumbau- und intensive Waldpflege.

4. Einfluß der Waldweide, des Schalenwildes und der forstlichen Bewirtschaftung auf den Zustand des Schutzwaldes

4.1 Waldweide

Früher war fast der ganze Bergwald weidebelastet. Der intensive Weidegang führte zu einer starken Reduktion der Bestandsdichte (30 % der Grundfläche) und Veränderung der Baumartenzusammensetzung (Minderung der Tanne um 80 % der Grundfläche, des Laubholzes um 40 %), wie das Datenmaterial der Schutzwaldinventur Miesbach beweist. Bei den heutigen Auftriebszahlen ist zumindest im Schutzwald des Miesbacher Alpenraumes das Schadensbild weit weniger deutlich. So ließ sich lediglich in Almnähe noch eine spürbare Bestandsverlichtung nachweisen. Dieses Ergebnis darf jedoch nicht unbesehen auf andere Gebiete übertragen werden. Die Miesbacher Berge sind mit großen und ertragreichen Lichtweideflächen gesegnet. Diese können den Futterbedarf des gegenwärtig aufgetriebenen Viehs etwa zu 80 % decken. Das Vieh ist hier also nur begrenzt gezwungen, in den Wald als Futterquelle auszuweichen und, da es sich überwiegend um Großvieh handelt (im Gegensatz z. B. zum Werdenfelser Land), steht es dann nur in verhältnismäßig geringem Maß in den steilen Schutzwaldlagen.

4.2 Schalenwild

Zumindest in den letzten Jahrzehnten spielte der Schadeinfluß des Schalenwildes neben dem des Weideviehs eine ganz bedeutende Rolle. Noch heute sind die Wildbestände – wenn auch in den einzelnen Revieren in recht unterschiedlichem Maße – überhöht, so daß außerhalb schützender Zäune auch in weidefreien Gebieten sich nur halb so viel Jungwuchs entwickelt und die erfolgreiche Verjüngung der Tanne auf wenige Sonderstandorte beschränkt bleibt. Entsprechendes Zahlenmaterial lieferte eine gründliche Untersuchung gezäunter und ungezäunter Schutzwaldbestände im Rahmen der Inventur Miesbach.

Fassen wir zusammen, so erklärt sich die festgestellte Verlichtung wie Entmischung im Schutzwald durch die Schädigung der Waldweide und überhöhter Wildbestände. Welchem der beiden Faktoren insgesamt gesehen das größere Gewicht zukommt, läßt sich an Hand einer

Momentaufnahme, wie sie beide Inventuren sowohl in Miesbach als auch im Werdenfelser Land darstellen, nicht nachweisen.

4.3 Forstliche Bewirtschaftung

Eine intensive forstliche Bewirtschaftung setzte in der Bergregion des Landkreises Miesbach erst nach der Säkularisation der Klöster Tegernsee und Fischbachau ein. Sie hatte das Ziel, aus den damals noch großflächig vorkommenden plenterartig strukturierten »Urwäldern« gleichaltrige, ordentliche Bestände zu formen. Davon ausgenommen blieben nur ganz extreme Lagen, die weiterhin geplentert werden sollten. Da von dem untersuchten Schutzwald nur etwa die Hälfte auf diese Flächen trifft, die andere Hälfte bisher schlagweise bewirtschaftet wurde, erklärt sich der hohe Anteil gleichaltriger Bestände, der weit verbreitete Horizontalschluß sowie der Schichtungsverlust seit 1840.

5. Waldbauliche Behandlung

5.1 Ziel und Voraussetzungen

Ziel der waldbaulichen Behandlung muß die Erhaltung bzw. Verbesserung der Funktionstüchtigkeit des Schutzwaldes sein. Praktisch alle forstlichen Maßnahmen bleiben jedoch nutzlos, so lange es nicht gelingt, den schädlichen Einfluß des Schalenwildes und Weideviehs in Grenzen zu halten.

Dies bedeutet hinsichtlich des Viehs, wie schon oft gefordert und nur ziemlich selten erreicht, die Trennung von Wald und Weide. Dieses Problem ließe sich überall da verhältnismäßig leicht lösen, wo nur die Großviehweide eine Rolle spielt, und zwar dann, wenn es gelingt, Auftriebszahlen und Futterkapazität der Lichtweiden aufeinander abzustimmen. Dann ist es sogar denkbar, daß man in vielen Fällen auf die lästige Zäunung verzichten könnte. Denn nach den Untersuchungsergebnissen der Schutzwaldinventur Miesbach zu urteilen, wäre dann ja nur in begrenztem Maße, nämlich in unmittelbarer Almnähe, mit einer stärkeren Beeinträchtigung des Waldes zu rechnen. Wo jedoch die Schafweide dominiert, gibt es praktisch nur eine Lösung, das ist die großzügige Ablösung der Weiderechte. Denn steckt man die Schafe nicht hinter Zäune, die, um zu funktionieren, so aufwendig gebaut sein müssen, wie es auf Almen technisch kaum möglich ist, dann treiben sie sich bevorzugt gerade da herum, wo die Schädwirkung auf den Wald besonders ins Gewicht fällt: an der oberen Waldgrenze und im steilen, stark exponierten Gelände.

Auch hinsichtlich des Schalenwildes scheint die Lösung theoretisch recht einfach zu sein: der Reduktionsabschuß! Hierzu nur zwei Gedanken. In vielen Lagen konkurrieren Reh-, Gams- und Rotwild um die Äsung. Man sollte zunächst diese Konkurrenz so weitgehend

wie möglich ausschalten: also verstärkter Abschuß der Waldgams, innerhalb des Rotwildareals intensivste Bejagung des Rehwildes. Außerdem sollte man bei der Planung der Sollwildlichten nicht unbedingt ein kontinuierliches Niveau anpeilen. Naturnäher sind zeitlich begrenzte stärkere Reduktionen. Diese geben dem Wald eher die Chance für eine Regeneration, die dann allerdings mehr schubweise erfolgt. Wenn es außerdem gelänge, derartige periodische Absenkungen der Wildlichte großräumig versetzt durchzuführen, dann wäre damit wahrscheinlich ein durchaus tragbarer Kompromiß zwischen den Interessen der Jagd und des Waldbaues erzielt.

5.2 Verbesserung der Schutzwirksamkeit

Die Objekte sind uns bereits bekannt, die verlichteten und vergreisten Schutzwälder sowie die mit unbefriedigender Struktur bzw. die stark geschädigten Bestände. Hier sind als Maßnahmen zu treffen:

Rekultivierungsmaßnahmen: Diese werden nach gelungener Reduktion von Schalenwild und Waldweide wahrscheinlich nur begrenzt nötig. Man wird sie im allgemeinen auf das Einbringen von Mischbaumarten in großflächig entmischte Komplexe, auf das Ausbringen von Pionierbaumarten wie z. B. Latsche, Mehlbeere und Grünerle auf stark vergrasteten und ausgehagerten Standorten beschränken können. Flankierende technische Maßnahmen sollten nur in Ausnahmefällen angewandt werden. Stützverbauungen, Verpflockungen sind sehr aufwendig und können das Landschaftsbild ganz empfindlich stören. Meist wird es genügen, größere Freiflächen durch schrittweise Wiederbesiedlung von Waldrändern und Baumgruppen aus allmählich zu bestocken.

Umbaumaßnahmen: In gleichaltrigen reinen Fichtenbeständen wie auch in stark geschädigten Waldteilen muß die Verjüngung punktuell sehr früh, d. h. bereits im Stangenholzstadium eingeleitet werden. Dies ist im allgemeinen mit künstlicher Verjüngung, vor allem dem Einbringen von Tanne und Buche zu kombinieren.

Intensive Bestandspflege steht dringend in all den Beständen an, in welchen wertvolle Mischungselemente oder die Schichtung verloren zu gehen drohen. Hier muß die Pflege möglichst früh, am besten schon im Dickungsstadium einsetzen. Die Eingriffe sind in erster Linie auf die Oberschicht zu konzentrieren. Sie dürfen mit zunehmender Meereshöhe umso weniger auf eine gleichmäßige Standortregelung abzielen. Man sollte unbedingt den Aufbau oder Erhalt von Rottenstrukturen anstreben, d. h. Baumgruppen mit gemeinsamer und tiefreichender Außenkrone. So läßt sich am ehesten hohe Bestandsstabilität, intensive Schichtung, gute Wuchsleistung und ausreichende Holzqualität kombinieren.

5.3 Erhaltung der Schutzwirksamkeit

Als Objekte kommen die weitgehend intakten Schutzwälder in Betracht. Hier stellt sich gleich die grundsätzliche Frage: Kann man diese Wälder nicht sich selbst überlassen? Erfüllen sie dann nicht genauso ihre Schutzfunktion? Man könnte doch dann die hohen Kosten, die eine intensive forstliche Behandlung der Gebirgsschutzwälder mit sich bringt, einsparen? Diese Meinung wird gelegentlich vertreten mit dem Hinweis auf Untersuchungen in Fichten-Tannen-Buchenurwäldern. Denn dort bilden sich im kleinflächigen Nebeneinander verschiedener Entwicklungsstadien ein gestufter und ziemlich stabiler Bestandesaufbau. Bei größeren Sturmkatastrophen würden schlimmstenfalls größerflächig die Oberschicht und Teile der Mittelschicht gefällt, bevorzugt da, wo überalterte Waldteile stocken, in welchen jedoch bereits ein ausreichender Jungwuchsvorrat zum Auffüllen der neu entstandenen Lücken bereitstünde.

Die Gegenseite bestreitet nicht die Richtigkeit dieser Untersuchungsergebnisse, weist aber darauf hin, daß durch gezielte plenterartige Eingriffe die im Fichten-Tannen-Buchenurwald periodisch sich auf Teilflächen einstellenden Instabilitätsphasen ausgeschaltet werden könnten und daß sich dadurch die Stabilität, die Stufigkeit und damit auch die Schutzwirksamkeit merklich verbessern ließe. Schließlich erlaubten viele Lagen durchaus, die Pflegehiebe mit wirtschaftlichem Nutzen zu führen. Auf die hohe Holzproduktion im Schutzwald bräuchte man keinesfalls verzichten, denn durch naturnahes plenterartiges Vorgehen ließen sich die Steuerungseingriffe auf ein Minimum reduzieren. Die waldbauliche Maßnahme bliebe dann im wesentlichen auf die Entnahme von Starkholz beschränkt.

Der Verfasser steht mit seiner Meinung dazwischen. Zweifellos gibt es Schutzwaldlagen, wo sich von Natur aus ein stabiles, plenterartiges Dauergefüge einstellt. Es handelt sich dabei in erster Linie um Extremstandorte, z. B. besonders steile Hänge mit kleinflächig wechselnden Standortbedingungen wie Felsrippen, -köpfe oder sehr blockreiches Gelände. Hier können sich gar keine großflächig einheitlichen Bestandsstrukturen entwickeln. So ist hier auch oft das Regenerationsvermögen, bedingt durch viel Seitenlicht und große Standortvielfalt, besonders stark ausgeprägt.

Die Forstwirtschaft überließ diese Lagen - sie wurden häufig als Flächen außer regelmäßigem Betrieb ausgewiesen - bisher schon weitgehend sich selbst, sicher vor allem der hohen Bringungskosten wegen. Hier stehen also ökonomische und ökologische Gesichtspunkte keinesfalls im Konflikt.

In allen übrigen Schutzwaldlagen, vor allem auf wüchsigeren Böden, auf nur mäßig geneigten Hängen tendiert das

Standortmosaik zu großflächigen Einheiten. Dementsprechend muß hier auch im Urwald mit einem großflächigeren Nebeneinander einheitlicher Bestandsstrukturen gerechnet werden. Hier ließe sich sicher durch plenterartige Behandlung die Stabilität erhöhen. Auch hier sind ökonomische und ökologische Zielsetzung gleichgerichtet. Denn auf diesen Standorten ist die Holznutzung meist auch wirtschaftlich.

Wie soll nun diese Nutzung ausschauen? Sicher plenterartig; aber wie ist diese Gebirgsplechterung zu führen? Sie unterscheidet sich von der typischen Plenterung durch die größere Variationsbreite in der Hiebsführung. Im echten Plenterwald strebt man durch häufig wiederkehrende einzelbaumweise Entnahme der Stärksten ein Dauergefüge an, das im Idealfall in Vorratshöhe und -struktur vollkommen konstant bleibt. Dieser Idealfall läßt sich im Gebirgsschutzwald kaum realisieren, die Bringungsverhältnisse sind meist zu schwierig. Hier können die Eingriffe nur periodisch geführt werden - umso seltener und gröber je teurer die Bringung kommt. Dies führt natürlich zu wesentlich größeren Vorratsschwankungen als im typischen Plenterwald. Außerdem müssen die Hiebe in erster Linie auf das Ankommen oder die Förderung der Verjüngung achten. Die Bestände sind dabei ungleichmäßig aufzulichten, im kombinierten Schirm-Femelschlag, umso betonter femelartig je ungünstiger die Wachstumsbedingungen sind. Dabei dürfen aber nicht ausgeprägte Löcher entstehen, denn dort lagert sich besonders viel Schnee ab, der dann außerdem sehr schubanfällig ist. In den Femelstellen sollte man daher möglichst einzelne Bäume belassen, am besten vitale Zwischen- oder Unterständler, in deren Traufbereich sich besonders gern die Verjüngung hochrankt.

Literatur

- DANZ, W.; KARL, J.; TOLDRIAN, H. 1971:
Über den Waldzustand im oberbayerischen Hochgebirge. Forstw. Cbl. 90, 87-103
- HILLGARTER, F. W. 1971:
Waldbauliche und ertragskundliche Untersuchungen im subalpinen Fichtenwald. Scatte/Brigels. Diss. 4619 ETH Zürich
- JOBST, E. 1962:
Über die Beziehungen zwischen Land- und Forstwirtschaft im oberbayerischen Bergbauerngebiet. Mitt. der Staatsforstverwaltung Bayern, Heft 32
- LAATSCH, W.;
GROTTENTHALER, W. 1973:
Labilität und Sanierung der Hänge in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. Herausg. v. Bay. STMELF
- LÖW, H. 1976:
Zustand und Entwicklungsdynamik der Hochlagenwälder des Werdenfelder Landes. Diss. Universität München
- MAGIN, R. 1959:
Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den bayer. Alpen. Mitt. d. Staatsforstverwaltung Bayern, Heft 30
- MAYER, H. 1957:
An der Kontaktzone des Lärchen-Fichtenwaldes in einem Urwaldrest der Berchtesgadener Kalkalpen. Jahrbuch des Vereins zum Schutz d. Alpenpflanzen und -Tiere, 22, 135-149
- MAYER, H. 1976:
Gebirgswaldbau und Schutzwaldpflege. G. Fischer Verlag Stuttgart, 435 S.
- MAYER, H.; SCHENKER, S.;
ZUKRIGL, K. 1972:
Der Urwaldrest Neuwald bei Lahnsattel. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 89, 147-190
- MEISTER, G. 1969:
Ziele und Ergebnisse der forstlichen Planung im Hochgebirge. Forstw. Cbl. 88, 97-130, 202-230
- SANKTJOHANNSENER, L., 1964:
Wegbauprobleme im Flyschgebiet. Beiheft Nr. 19 zum Forstw. Cbl.
- SCHIECHTL, H. M. 1967:
Die Physiognomie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der subalpinen Stufe. Mitt. d. forstl. BVA Wien Heft 75, 5-57

SCHREYER, G.; RAUSCH, V. 1978:
Der Schutzwald in der Bergregion Miesbach. Veröffentlichung durch das Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 120 S.

WALD, K. 1976:
Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf Bodenrutschungen im Forstamt Unken. Arbeitsber. der Oberforstdirektion München, unveröffentlicht.

Anschrift des Verfassers:

Forstoberrat Dr. Gerhard Schreyer
Forstamt Berchtesgaden
Kälbersteinstraße 6
8240 Berchtesgaden

Vorträge gehalten in der Zeit vom 17. – 21. April 1978 anlässlich des Fachseminars »Wasserwirtschaft - Naturschutz und Landschaftspflege« an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Füssen

Wasserbau und Naturschutz

Karl Scheurmann

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. K. Scheurmann
Bayerisches Landesamt für
Wasserwirtschaft
Lazarettstraße 67
8000 München 19

I.

Wasserbau und Naturschutz: Mit diesem Begriffspaar pflegt man oft die Vorstellung unversöhnlicher Gegensätze zu verbinden. Dem Wasserbau, dem ehemals der Nimbus anhaftete, hervorragende technische Leistungen zum Wohle aller zu vollbringen, wird in neuerer Zeit nicht selten vorgeworfen, aus kurzfristigem Wirtschaftlichkeitsdenken heraus gewachsene Flußlandschaften vernichtet zu haben und mit diesem Zerstörungswerk noch immer fortzufahren. Allein dem Naturschutz sei es zu verdanken, daß die Bauwut der Ingenieure da und dort in ihre Schranken verwiesen wird, um die noch verbliebenen Biotope zu retten. Die Verfechter der reinen Technik hingegen versehen den Naturschutz gerne mit dem Etikett einer etwas weltfremden Romantik, die zwar zu dulden, aber nicht ganz ernst zu nehmen sei. Weder die eine noch die andere Meinung trifft den Kern der Sache. Will man den Ursachen nachgehen, wie es zu der Polarität der Anschauungen kommen konnte, ist es angebracht, zuerst zu fragen, was eigentlich die »Natur« ist, die es vor dem Zugriff der Technik zu schützen gilt. In einem zweiten Anlauf wollen wir versuchen, die vom Wasserbau bis in unsere Tage beschrittenen Wege anhand einiger Beispiele zurückzuvollziehen, um die Wurzeln seiner Beweggründe und Ziele aufzudecken, denn nur aus dem geschichtlichen Werdegang heraus läßt sich der eigene Standort richtig einschätzen.

II.

Von den verschiedenen Bedeutungen des Wortes Natur ist hier nur eine gemeint: Es soll die Gesamtheit aller materiellen Dinge und der von ihnen ausgehenden Kräfte bezeichnen, die den Menschen umgeben und in ihm selbst, jedoch ohne sein bewußtes Zutun, wirksam sind. Die Natur ist hinsichtlich ihrer Gesetze und Strukturen erkennbar und in technisch vielfältiger Weise zu gestalten. Auf unser Thema zugeschnitten kann die Natur auch als ökologisches System der Landschaft definiert werden, als System, das sich in Klima, Luft, Wasser, Boden, Gesteine und ihre Wechselwirkungen gliedert. Vor dem kulturschöpferischen Auftreten des Menschen ruhte dieses System in einer annähernd stabilen Gleichgewichtslage. Örtliche Störungen, z. B. durch Erdbeben, Vulkanausbrüche, ließen es nach kurzer Zeit wieder in seine frühere Stabilität einschwingen. Dieses System bekam dynamische Züge, als der Mensch danging, sich seine Kulturwelt zu schaffen und damit die Natur, sich ihrer immanenten Gesetze bedienend, nach seinem Willen zu prägen. Solange die technischen Hilfsmittel enge Grenzen hatten, war die Stabilität der natürlichen Regelkreise jedoch kaum zu erschüttern. Verhängnisvolle Ausnahmen, wie der Waldabtrieb im Mittelmeerraum seit der Antike, hatten

im weltweiten Maßstab keine große Bedeutung. In ökologisch begünstigten Zonen wie in Mitteleuropa gewann das vom Menschen gelenkte Teilsystem bis zum Beginn des Industriezeitalters nur langsam an Gewicht. Ein grundlegender Wandel vollzog sich erst, als die neuzeitliche Technik vorher ungeahnte Möglichkeiten zur Steigerung der menschlichen Macht über die Natur eröffnete. Wir sind Zeugen tiefer Eingriffe in den Naturhaushalt, die Jahrtausende früherer Kulturarbeit weit in den Schatten stellen. Die Umwelt ist um den Preis des Gleichgewichtsverlustes der Regelkreise »machbar« geworden.

III.

Begeben wir uns, um eine Antwort auf die zweite Grundfrage zu finden, auf einen kurzen geschichtlichen Streifzug durch Mitteleuropa, mit besonderem Blickpunkt auf Bayern. Nach dem Zeugnis der römischen Schriftsteller, die ihre Zeitgenossen über Germanien unterrichteten, war dieses ein fast undurchdringliches Wald- und Sumpfggebiet. Tacitus rief aus: »Ein wildes Land ist es unter einem rauhen Himmel, schwer zu bebauen, düster für das Auge eines jeden, dem es nicht Heimat ist.« Mögen auch die Schilderungen des Römers übertrieben gewesen sein, so besteht doch kein Zweifel, daß unzählige Sümpfe und Moraste über das Land ausgebreitet waren. Ortsnamen, in denen Moor oder die Endung -mar vorkommt, z. B. Geismar, erinnern noch heute an die alte Zeit. Ein Umschwung begann unter der Herrschaft Karls d. Großen. Um anbaufähiges Land zu gewinnen, deportierte er aus dem Sachsenland Massen von Aufständischen - sein Biograph Einhard redet von 10000 - und siedelte sie als Zinsbauern und Hörige im Königsland an, wo sie Wälder roden und Sümpfe entwässern mußten. Nach dem Beispiel des Kaisers ließen alsbald weltliche und geistliche Grundherrn Land urbar machen, galt doch die Bodenkultur als Gott wohlgefälliges Werk.

Wie sehr diese Geisteshaltung noch ein Jahrtausend später lebendig war, zeigt uns der Schlußmonolog des Faust, der in der Kulturlandgewinnung die Erfüllung seines Lebens fand:

Ein Sumpf zieht am Gebirge hin,
Verpestet alles schon Errungene;
Den faule Pfuhl auch abzuziehn,
Das letzte wär das Höchsterrungene.

Ein Wort des Bedauerns über den damit verbundenen Untergang eines Feuchtbiotops suchen wir in der Meisterdichtung Goethes, dem mangelndes Naturverständnis wahrhaftig nicht vorgeworfen werden kann, vergeblich. Natur war damals noch allgegenwärtig und bedurfte keines Schutzes. Schutzbedürftig war allein der Mensch mit seinen schwachen Kräften angesichts der ihn bedrängenden

Naturgewalten.

Neben der Bodenentwässerung gewann spätestens im Hochmittelalter der eigentliche Flußbau Gestalt, als man daranging, die Wasserkraft in den Dienst der Wirtschaft zu stellen. Starken Auftrieb gab diesem Bestreben der aufblühende Bergbau und das Hüttenwesen. Sichere Kunde über viele Wassertriebwerke haben wir seit dem 14. Jahrhundert. Der Name der im Jahr 1010 urkundlich erwähnten Ortschaft Schmidmühlen in der Oberpfalz deutet auf ein Hammerwerk mit Wasser- radantrieb hin.

Kleinere Flüsse und Bäche ohne Geschleibetrieb wurden seit alters für die Anlage von Wassertriebwerken bevorzugt, weil sie mit den bescheidenen technischen Mitteln, die zu Gebote standen, leichter zu beherrschen waren und die gewinnbare Energie den Bedürfnissen der früheren Zeit weithin genügte. Um die nötige Fallhöhe zu erhalten, wurde das Flußbett oft vom Taltiefsten an den Talrand verlegt und dort mit Triebwerken besetzt. Während der Altlauf nur in verkümmert Form bestehen blieb oder mit der Zeit ganz verschwand, entstand entlang der Neubaustrecken nicht selten ein Gehölzsaum, der dem Auge des unerfahrenen Betrachters als unberührter Naturzustand erscheinen mag. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um Werke mittelalterlicher Wasserbautechnik, die zum nahezu ausgewogenen Bestandteil der Kulturlandschaft geworden sind.

Dieser frühe Eingriff in die natürliche Gestalt der Flüsse wurde begleitet von einer Umwandlung der ganzen Talböden. Um Wiesen und Weiden zu schaffen, fielen seit etwa 1000 Jahren große Teile der ehemaligen Auwälder der Rodung zum Opfer. Da der gleichzeitig sich ausbreitende Ackerbau der Bodenerosion Vorschub leistete, gelangten größere Schwebstoffmengen in die Flüsse und verursachten mächtige Auelehmlagerungen. Das infolge der Triebwerksstauverminderte Gefälle bewirkte im Verein mit dem Überschuß der zu transportierenden Feststoffe ein allmähliches Herauswachsen vieler Flüsse über die alte Talsohle. An diesen Vorgang gekoppelt war die physikalisch bedingte Tendenz, die Laufentwicklung zu vergrößern, d. h. Wiesenmäander zu bilden. Diese Mäander sind verhältnismäßig stabile Flußschlingen mit geringer Migrationsgeschwindigkeit. Kein Wunder, daß der flußmorphologisch ungeschulte Betrachter geneigt ist, in einem sich gemächlich durch die Talwiesen schlängelnden und womöglich von Gehölzen eingesäumten Bach ein Beispiel unverfälschter Natur zu erblicken. Er wäre vermutlich höchst erstaunt, würde man ihm erklären, daß er das Ergebnis eines vom Menschen gesteuerten Prozesses vor sich hat, und daß wir in Mitteleuropa überhaupt keinen Fluß ohne Geschleibeführung vorweisen können, der seinen ursprünglichen Zustand

rein bewahrt hätte.

Eine ganz andere Entwicklung nahmen die geschleibeführenden Flüsse. Wie haben wir uns ihr früheres Bild vorzustellen? Sie durchteilten in wild zerteilten Furkationsstrecken ihr breites Kiesbett und veränderten bei jedem Hochwasser ihr Rinnensystem. Während ein Arm zugeschüttet wurde, bahnte sich das Wasser seitlich einen neuen Weg, bis das nächste Hochwasser auch diesen wieder verkümmern ließ und eine andere, vorher unbedeutende Rinne zum Hauptarm erweiterte. Die dazwischen eingestreuten und in fortgesetztem Umbau begriffenen Kiesinseln trugen nur eine spärliche Vegetation. Wo nicht seitlich einfallende Hänge dem Fluß seine Grenzen setzten, war das Bett in der Regel von beiderseitigen Auwaldgürteln unterschiedlicher Tiefe begleitet. Einer der wenigen nordalpinen Flüsse, die noch von dieser Dynamik geprägt werden, ist der Lech oberhalb von Reutte. Solange es anging, wurden die vom Hochwasser bedrohten Talflächen gemieden und nur die höher gelegenen Schwemmkegel der Seitenbäche besiedelt. Wachsende Bevölkerungszahlen und gesteigerte Verkehrsbedürfnisse drängten jedoch im Lauf der Zeit dazu, von den unwirtschaftlichen Talböden Besitz zu ergreifen und sie der Nutzung zuzuführen. Mit der Kampfansage an die Gewalt der Flüsse begann auch hier der Wasserbau, freilich zunächst mit unvollkommenen Mitteln, denen ein dauernder Erfolg fast immer versagt blieb. Jeder, der am Fluß baute, war nur auf seinen unmittelbaren Vorteil bedacht. Welche Streitigkeiten daraus erwachsen konnten, sei an einem Beispiel aufgezeigt, das A. von Riedl 1806 mitteilt: Bis zur Säkularisation bildete die Isar von München bis Freising die Grenze zwischen Kurbaiern und dem Hochstift Freising. Die Ismaninger als bischöfliche Untertanen benutzten jede Gelegenheit, den Fluß zu ihrem Vorteil zu leiten; sie verbauten jede noch so kleine Rinne gleich anfangs mit sog. Fischerzäunen. »Sie warfen dadurch den Fluß umso leichter auf die bayerische Seite, als er daselbst ohnehin niederes Land hatte. Hieraus entstanden große Zwiste; ja kam es sogar zu Thätlichkeiten. Von Seiten Baierns geschahen Repressalien, und wo sich nur eine günstige Gelegenheit darbot, so geschah es ohne allem Anstande und Verzuge. So wurde der Fluß von der einen auf die andere Seite geworfen . . . und jede Regierung unterstützte ihre Untertanen, soviel es nur immer möglich war«. Der Streit dauerte über 100 Jahre, auch ein Prozeß beim Reichskammergericht brachte keine Abhilfe, bis endlich das Hochstift Freising 1804 dem Kurfürstentum Bayern einverleibt worden ist. Die eigentliche Ära des Flußbaues in Bayern begann ein Jahr später, als Freiherr von Wiebeking, dem der Ruf voraus- eilte, einer der bedeutendsten Wasserbauer seiner Zeit zu sein, zum Chef des

Zentralbüros für den Straßen- und Wasserbau ernannt wurde. Die erste Probe seiner Kunst gab er mit der 1806 begonnenen »Rektifizierung« der Isar von München bis Ismaning. Das Unternehmen sollte nicht nur den alten Streit der Uferanlieger schlichten, sondern vor allem den Hochwasserschutz von München verbessern helfen, wurden doch Teile der Stadt, z. B. das Tal, immer wieder überschwemmt. Wie es der Zeitgeist verlangte, mußte die technische Lösung vor allem »vernünftig« sein. Dieser Forderung genügte vermeintlich am besten ein gerades, kanalartiges Gerinne mit starren Ufern. Ursprünglich 94 m breit, wurde es in der Folgezeit schrittweise auf 44 m eingeeengt, um die Räumkraft und damit die Eintiefung der Isar zu verstärken, später aber wieder verbreitert, als die Sohlen-erosion bedenkliche Ausmaße annahm. In rascher Folge wurden weitere Flußregulierungen in Angriff genommen. Nach ersten Korrektionsversuchen zur Trockenlegung des Donaumooses im 18. Jahrhundert begann Wiebeking 1808 mit dem Durchstich von Flußschleifen der Donau bei Dillingen. Die am Anfang des 19. Jahrhunderts ausgeführten Bauten hatten aber im wesentlichen nur örtliche Bedeutung und wegen der mangelhaften Ufersicherung oft keinen dauernden Bestand. Erst die Absicht, die Donau von Regensburg bis Ulm mit Dampfschiffen zu befahren, gab den Anstoß, die Teilkorrekturen nach bestimmten Baulinien und Normalbreiten zusammenzuschließen. 1839 verkehrte erstmals ein Dampfschiff bis Ulm, 1850 wurde der regelmäßige Schiffsfahrtsbetrieb eröffnet. Bei den alpinen Donauzuflüssen galt es neben dem Schutz von Siedlungen und landwirtschaftlichen Produktionsflächen die Floßfahrt zu verbessern, denn die Flößerei hatte sich in der ersten Hälfte des aufstrebenden 19. Jahrhunderts zu einem wichtigen Wirtschaftszweig entwickelt. Um 1860 wurden in München jährlich bis zu 10300 geländete Flöße gezählt. Vor diesem wirtschaftlichen Hintergrund wird es verständlich, daß Flußregelungen als ebenso bedeutungsvolle Aufgabe der öffentlichen Hand angesehen wurden, wie vergleichsweise in unseren Tagen der Autobahnbau. Nach dem Abschluß von Staatsverträgen mit Österreich wurden ab 1821 Inn und Salzach reguliert; um die Jahrhundertmitte folgten Iller, Lech und Isar. Teilweise zogen sich die Arbeiten bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts hin.

Immerhin ist es beruhigend zu erfahren, daß sich Bayern mit den Flußkorrekturen so viel Zeit ließ, denn auf diese Weise konnten Erfahrungen gesammelt und beim Weiterbau verwertet werden. Mit größerer Forscherheit ging Preußen ans Werk, nachdem schon der Große Kurfürst und der Soldatenkönig Friedrich Wilhelm viel Mühe darauf verwendet hatten, neues Siedlungsland durch Sumpfwässerungen zu schaffen. Zu den bedeutendsten

Taten des Wasserbaues in Preußen zählt die von Friedrich II. 1747 befohlene Trockenlegung des Oderbruchs bei Küstrin, einem 45 km langen Flußabschnitt, der früher als Fischparadies gegolten hatte. Kernstück des Unternehmens war es, den Flußlauf auf 18 km Länge zu verkürzen, um sein Transportvermögen zu steigern und die Eintiefung zu fördern. Der König trieb ständig zur Eile und ließ Hilfsarbeiter aus den umliegenden Dörfern mit Waffengewalt an die Baustellen zwingen. Als das neue Oderbett nach nur fünfjähriger Bauzeit fertiggestellt war, sahen die Fischer ihre Existenzgrundlage tödlich bedroht. Da Demonstrationen damals noch nicht Mode waren, sandten sie eine Bittschrift an Friedrich und baten »in größter Deund Wehmüt alleruntertänigst fußfälligst als ein höchsterschrockenes und den letzten Streich befürchtendes Heer, ihren daraus unfehlbar entspringenden Untergang landesväterlich zu Herzen zu nehmen«. Sie erhielten die Antwort, sie sollten die Wirkung abwarten und sich melden, wenn sie Schaden erlitten hätten. So einfach war es damals, begründete Einwendungen – wir würden heute vielleicht sagen landschaftsökologische Bedenken – unter den Teppich zu kehren.

Ein neues Kapitel der Geschichte des Wasserbaues beginnt um das Jahr 1900. Die Bautechnik hatte bis dahin einen Stand erreicht, daß man darangehen konnte, die Wasserkraft der vorher nicht beherrschbaren Flüsse mit Geschiebetrieb in großem Maßstab zur Energiegewinnung zu nutzen. Auch die Maschinenindustrie war spätestens seit dem Ende des 19. Jahrhunderts in der Lage, entsprechend leistungsfähige Turbinen auf den Markt zu bringen. Ein weiter Weg war zurückzulegen von Segners bekanntem »Reaktionsrad« bis zur ersten 1849 gebauten Radialturbine von James Francis. Dreißig Jahre später trat die von Pelton entwickelte Freistrahlturbine und 1917 die ebenfalls nach ihrem Erfinder benannte Kaplan-turbine auf den Plan. Die Grundformen der drei Turbinentypen behaupten bis heute das Feld der hydraulischen Kraftmaschinen.

War früher die Ausnutzung der Wasserkräfte immer an den Ort ihrer Gewinnung gebunden, änderte sich dies grundlegend mit dem Aufschwung der Elektrotechnik gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Bahnbrechend wirkte hier Oskar von Miller. Angeregt durch einen Besuch der Internationalen Elektrizitätsausstellung in Paris und eine Begegnung mit Marcel Depréz, dem Vorkämpfer der Stromübertragung auf weite Strecken, beschloß er einen Versuch in Bayern zu wagen, um die Zweifel derer zu zerstreuen, die das hochgesteckte Ziel für eine Utopie hielten. Bei der Elektrizitätsausstellung im Münchner Glaspalast 1882 wurde von einer in Miesbach aufgestellten Dynamomaschine Strom über einen 57 km langen Telegraphendraht nach München geleitet, wo ein elek-

tromotor eine Pumpe zum Speisen eines 2 m hohen künstlichen Wasserfalls antrieb. Damit war der Beweis erbracht, daß die aus Wasserkraft gewonnene Elektrizität mit Dampfmaschinen erfolgreich in Wettbewerb treten konnte.

Nun war der Wasserbau an der Reihe, Anlagen für eine Nutzung der Wasserkräfte in bislang ungewohnten Größen ins Werk zu setzen. Begonnen wurde mit Ausleitungs- oder Kanalkraftwerken, deren Typ sich noch an den herkömmlichen, an Mühlbächen gelegenen Triebwerken orientierte. Bald wurde erkannt, daß erst die Verbindung von Laufwasserkraften mit speicherfähigen Hochdruckwerken – besonders im Hinblick auf die schon früh ins Auge gefaßte Elektrifizierung der Bahnen – einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglicht. Von den bereits um die Jahrhundertwende diskutierten Speicherprojekten gebührt dem seinerzeit als technische Meisterleistung gefeierten Walchenseewerk ein besonderer Rang, bildete es doch in der Krisenzeit nach dem ersten Weltkrieg mit 106 000 kW-Leistung das Rückgrat der bayerischen Stromversorgung.

Spätestens von den dreißiger Jahren an war nicht mehr zu übersehen, daß Ausleitungskraftwerke die Flüsse in eine morphologisch und landschaftsökologisch bedenkliche Entwicklung drängen, vor der man im Zeichen der Erfolgsbegeisterung der Pionierzeit die Augen verschlossen hatte. Ein neues Konzept begann sich durchzusetzen: die im Fluß selbst errichtete Kraftwerkstreppe. Lech, Untere Isar und Inn wurden auf diese Weise ganz oder in wesentlichen Teilen mit Staustufen ausgebaut. An den schiffbaren Flüssen Donau und Main kam von Anfang an keine andere Lösung in Betracht, denn die notwendige Fahrwassertiefe muß ständig sichergestellt sein.

So ging es weiter bis etwa 1960. Dann glaubte man, die Wasserkraft nicht mehr zu brauchen, weil der ins Unermeßliche wachsende Strombedarf leistungsfähigere Energiequellen erforderte. Der Ausbau der Flüsse wurde an beliebiger Stelle abgebrochen. Die Folgen sollten sich in den verbliebenen Lücken bald zeigen. Wegen des unterbundenen Geschiebetriebes war das Transportvermögen der Flüsse nicht mehr ausgelastet und diese holten sich die fehlenden Feststoffe aus dem eigenen Bett, d. h. sie erodierten in die Tiefe. Besonders kritisch wurde die Lage, wenn die schützende Kieselsohle abgeräumt war und das Wasser in die freigelegten Schichten des Tertiärs in kurzer Zeit tiefe Rinnen schürfte. Bemerkenswerte Beispiele bieten die Wertach, die Untere Isar, die Salzach im Abschnitt Hallein - Salzburg.

Die Schleppspannung ist bekanntlich eine Funktion der Wassertiefe. Da mit fortschreitender Eintiefung das Fassungsvermögen des Flußbetts zunimmt, wird die Erosion in einem positiven Rückkoppe-

lungsprozeß so lang verstärkt, bis sich ein neues Kräftegleichgewicht einstellt. Ein solcher Gleichgewichtszustand hätte allerdings wenig Ähnlichkeit mit unseren Vorstellungen von einem geregelten Fluß und wäre letztlich mit dem Preis des Untergangs der Bauten zu bezahlen, die in den vergangenen 150 Jahren an den Flüssen geschaffen worden sind. Mit den Methoden des klassischen Flußbaus kann dem oft stürmisch verlaufenden Tiefenschurf nur selten Einhalt geboten werden. Dauernde Abhilfe versprechen allein Querbauten mit hydraulisch wirksamer Absturzhöhe. Aus dieser Einsicht sind in den letzten Jahren sog. »Stützwellenkraftwerke« an mehreren Flüssen konzipiert worden. Daneben wurden Kraftwerksplanungen, die aus wirtschaftlichen Gründen längst beiseite gelegt worden waren, wieder aus der Schublade geholt, weil sie neben ihrem eigentlichen Zweck am besten geeignet sind, von der Erosion bedrohte Flußstrecken zu stabilisieren und damit wichtige landeskulturelle Funktionen auszuüben.

Was außer dem unmittelbaren Verfall der eingetieften Flußbetten Sorge bereitet, sind sinkende Grundwasserstände und ausbleibende Überschwemmungen der Vorländer. Abgesehen davon, daß die Auwälder dadurch in ihrer natürlichen Entwicklung gehemmt werden, fühlt sich die Landwirtschaft ermutigt, die ohnehin spärlichen Waldbestände zu roden und den Ackerbau bis fast an die Flußufer hin auszudehnen. Wir haben es hier mit einem Zielkonflikt zwischen der Landwirtschaft und dem Naturschutz zu tun, einem Konflikt, den der Wasserbau zwar nicht bewußt heraufbeschworen, aber ungewollt in die Wege geleitet hat. Deshalb ist es zu begrüßen, wenn moderne Kraftwerksplanungen die Auwälder nicht vollständig trockenlegen, sondern ihnen noch einen bestimmten Hochwasserabflußanteil zuweisen und sie dadurch vor der Zerstörung schützen. Als Musterbeispiel darf die kürzlich fertiggestellte Staustufe Perach am Inn genannt werden. Ähnlich ist von der am Rhein angewandten Schlingenlösung zu sagen, die die vom Rheinseitenkanal zwischen Basel und Breisach ausgehenden Nachteile zu vermeiden trachtet.

Eine Sonderstellung nehmen die Wildbäche ein. Rodungen, Waldweide und überhöhte Wilddichte ließen an die Stelle gesunder Bergmischwälder vielerorts Fichtenmonokulturen mit beschränkter Schutzwirkung für den Boden treten. Seit das Großraubwild, das die Vermehrung des Rotwildes in Grenzen hielt, ausgerottet ist und Hirsche und Rehe, durch Fütterung unterstützt, trotz des zunehmenden Äsungsmangels auch im Winter im Bergland bleiben, haben Tanne, Eibe und Laubgehölze kaum noch Aussicht hochzukommen. Großen Teilen des Bergwaldes droht damit Vergreisung und schließlich der Zusammenbruch. Entfällt für ab-

tragsbereite Lockergesteinsmassen der Oberflächenschutz durch die Vegetation, wird der Erosion Tür und Tor geöffnet. Das Beispiel des Schesatobels bei Bludenz möge den Vorgang verdeutlichen. Wo sich heute ein riesiger Bruchkessel ausdehnt, war früher ein waldbedeckter Berghang. Bei der Trennung der Gemeinde Bürserberg von der Muttergemeinde Bürs entstand ein Streit um den Besitz dieses Waldes, der 1796 mit der gänzlichen Abholzung durch die Bürser endete. Kaum war der Wald verwüstet, setzten Erosionen ein, und es entstand ein 200 m tiefer Bruchkessel mit ca. 60 ha Fläche. In zwei Menschenaltern wurden $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ Gestein abgetragen, das auf dem einst blühenden Bürser Außenfeld einen gewaltigen Schuttkegel aufwarf.

Hatte sich die Wildbachverbauung in früherer Zeit vorwiegend technisch-konstruktiver Bauwerke bedient, ist man heute bemüht, die Erosion durch ingenieurbio-logische Maßnahmen an der Wurzel zu fassen. Für die Zukunft eröffnet sich hier noch ein weites Betätigungsfeld für den Wasserbau. Es gewinnt mit der fortschreitenden Erschließung der Alpenregion an Dringlichkeit. Über Ziele und Methoden gibt es mit den Naturschützern kaum Meinungsverschiedenheiten. Wir wollen unseren wasserbaugeschichtlichen Spaziergang nicht abbrechen, ohne den Blick noch einmal auf das Schicksal der Flüsse ohne Geschlebeführung zu lenken.

Jahrhundertlang hatte man regelmäßige Überschwemmungen der Talwiesen als unvermeidliches Übel in Kauf genommen. Abgesehen von gelegentlichen Ernteverlusten und der von der Nässe geförderten Verbreitung des Leberegels waren wegen des fehlenden Geschiebes dauernde Flurschäden kaum zu beklagen. Ein Umschwung bahnte sich an, als der Staat daranging die Bodenkultur verstärkt zu fördern. Mit der Errichtung der Kulturbauämter seit 1908 wurde in Bayern eine neue Regulierungsepoche eingeleitet, die ihre Höhepunkte zwischen den beiden Weltkriegen erreichte, heute aber als nahezu abgeschlossen gelten kann. Viele mittlere und kleine Flüsse erhielten ein regelmäßiges Bett, wurden bedeiht oder mit Flutmulden ausgestattet. Als neuestes Element des Wasserbaus gesellten sich in den letzten 20 Jahren Hochwasserrückhaltebecken hinzu. Sie erweisen sich als besonders wirksames Mittel zur Bekämpfung der Hochwassergefahren, begründen aber auch ein vom Naturzustand u. U. erheblich abweichendes Abflußregime, ganz zu schweigen von der erzwungenen Umstellung der Ökosysteme in ihrem Einflußbereich. Einer möglichen Bereicherung des Landschaftsbildes rings um die Seen durch Schaffung von Ersatzbiotopen steht die bedauerliche Tatsache gegenüber, daß die Landwirtschaft mehr und mehr dazu übergeht, hochwassergeschütztes Dauergrünland unterhalb der Anlagen in

landschaftsfremde Ackerkulturen umzuwandeln.

IV.

Diese paar historischen Skizzen sollten beispielhaft aufzeigen, welche Entwicklungsphasen der Wasserbau von den Anfängen bis zur Gegenwart durchlaufen hat. Es gibt in Mitteleuropa so gut wie keinen Fluß, der nicht in irgend einer Form den Stempel wasserbaulicher Arbeiten unserer Vorgänger trüge. Diesen Sachverhalt gilt es stets im Auge zu behalten, soll nicht die Diskussion zwischen Wasserbauern und Naturschützern zu einem fruchtlosen Pochen auf die Richtigkeit vorgefaßter Meinungen ausarten. Mit Befriedigung kann man feststellen, daß in den letzten Jahren manche Emotionen abgebaut worden sind, die früher den Dialog belastet haben.

Welche Ziele schweben den Naturschützern vor? Wenn mir als Ingenieur zugestanden wird, die Sache sozusagen durch die Brille des Partners von der anderen Fachdisziplin zu sehen, dann würde ich sagen, daß es stark vereinfacht drei Problemkreise sind, die im Brennpunkt der naturschützerischen Bemühungen stehen:

1. Die pflegende Erhaltung gewachsener Strukturen am Wasser,
2. der Ersatz verlorener Lebensräume durch künstlich geschaffene Biotope,
3. die Gestaltung der Flußlandschaft zu einem Raum ungetrübten Naturerlebnisses.

Diesen 3 Thesen seien einige Bemerkungen gewidmet:

1. Ein Gewässer besteht nicht nur aus Bett und Ufern, sondern bildet je nach seinem Typ einen bestimmten ökologisch definierten Raum. Die Vegetation, die einen Fluß begleitet, ist ein Spiegelbild dafür, inwieweit der technische Eingriff in den ursprünglichen Zustand den natürlichen Gestaltungs Kräften ihr Recht läßt, oder ihnen Zwang antut. Wichtiger noch als der Uferbewuchs ist die richtige Behandlung der amphibischen und aquatischen Wuchszonen entlang der Ufer. Obwohl man längst weiß, daß diese Zonen für das Leben im Wasser ausschlaggebende Bedeutung haben, begann der Flußbau erst verhältnismäßig spät, sich ihrer anzunehmen – vielleicht, weil man bei der Profilgestaltung etwas mehr Phantasie brauchte, als bei einer rein konstruktiven Lösung.

Ein nicht von der Hand zu weisender Einwand der Wasserwirtschaftler gegen solche Wünsche betrifft die Verkräutung der Flußbetten, die im Hinblick auf die verminderte Abflußfähigkeit nicht hingenommen werden könne. Ursache der übermäßigen Verkräutung ist aber kaum die Wuchszone längs der Ufer, sondern die Eutrophierung des Wassers. Es wird jedoch immer wieder Fälle geben, in denen man entkräuten muß, weil die Abflußfähigkeit bei der Abwägung aller

Umstände doch den Vorrang hat. Ein kaum lösbarer Konflikt zwischen den Ansprüchen des wirtschaftenden Menschen und den Zielen der Landschaftsökologie folgt aus der Tatsache, daß frühere, gelegentlich wenige naturnahe Gewässerausbauten inzwischen durch die Umgebung fixiert worden sind. Vor allem kommen Bemühungen um eine naturnahe Gestaltung dort zu spät, wo der ehemalige Abflußraum zu sehr eingeeignet ist, die Besiedlung bis an die Uferländer herangereicht und die Talböden erschlossen worden sind, als gäbe es niemals mehr gefährliche Hochwässer. Aus dieser vorgegebenen Situation hoher Schutzwürdigkeit des nun einmal Geschaffenen wird dann zwangsläufig die Forderung nach einer ebenso hohen Sicherheit vor Überflutungsgefahren abgeleitet. Es darf sich daher niemand wundern, daß der Wasserbau unter dem Druck dieser Verpflichtung gezwungen ist, seine technischen Mittel voll einzusetzen, um sich dem geforderten Maß an Sicherheit überhaupt noch zu nähern. Wenn das Ergebnis den Ökologen wenig befriedigt, darf das nicht einer verständnislosen Haltung des Wasserbaues angelastet werden. Die Schuld resultiert aus einer Summe falscher Verhaltensnormen des modernen Menschen, der in der Natur weithin nicht mehr ein gewachsenes Gefüge, sondern nur ein Objekt der Wirtschaft sieht.

Mit schärferen Waffen wird gefochten, wenn es um die Erhaltung natürlicher Reststrecken in teilweise ausgebauten Flüssen geht. Der Sachverhalt sei erläutert am Beispiel der Pupplinger Au, die bis vor wenigen Jahrzehnten zu den letzten, von Menschenhand kaum berührten Wildwasserstrecken des bayerischen Alpenvorlandes gezählt werden durfte. Mit Leidenschaft setzte sich der Naturschutz dafür ein, daß das Gebiet unangetastet bleibt; ein paar Sicherungen, die ein Flußmeister zum Schutz einiger vom Abbruch bedrohter Ufer vor Jahren einbauen ließ, wurden in der Presse als brutaler Eingriff in den angeblich ungestörten Naturzustand gebrandmarkt. Dabei wurde übersehen, daß das infolge der Großwasserbauten am Isaroberlauf veränderte Regime zu unauffhaltsamen und den ganzen Landschaftscharakter verändernden Umbildungen des Flußsystems zwangsläufig führen mußte. Während sich die Isar immer tiefer in die Grundmoräne eingräbt, rückt die Weiden-Tamariskenflur auf die ehemals blanken Kiesbänke vor und verfestigt sie. Ähnliches wäre von einem anderen Streitobjekt, der Litzauer Schleife des Lechs zu sagen. Vom Naturschutz lange als hervorragendes Beispiel einer Wildwasserstrecke vor dem Wasserkraftausbau verteidigt, zeigt die Schleife schon heute deutlich erkennbare Anzeichen einer fortschreitenden Umbildung. Mit etwas mehr Einsicht in die Gesetze der Flußmorphologie seitens der Ökologen hätte mancher Streit der vergangenen

Jahre um den Fortbestand der Litzauer Schleife entschärft werden können. Es wäre Utopie zu glauben, daß man Abschnitte eines Flusses, an dessen Oberlauf der Wasserbau am Werk war, in der ursprünglichen Gestalt erhalten könnte.

2. Ein dankbareres Betätigungsfeld eröffnet sich, wenn beide Gesprächspartner bei der Einrichtung von Ersatzbiotopen sozusagen aus vollem Holze schnitzen dürfen. Bei allen Großprojekten, wie Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken und Wasserkraftanlagen bietet sich die Anlage solcher Biotope an. Als Studienobjekte kommen hierfür alte Bauwerke wie z. B. der Speichersee der Mittleren Isar im Erdinger Moos oder eine Reihe von Staustufen am Inn in Betracht. Ein Beispiel, das in seiner Art kein Vorbild hat, ist das bei Gunzenhausen geplante Ausgleichsbecken an der Altmühl. Die Aue in diesem Raum zählt zu den größten zusammenhängenden Naßwiesengebieten Süddeutschlands mit überregionaler Bedeutung für zahlreiche Vogelarten. Für den Betrieb des Überleitungssystems von der Altmühl zum Brombachspeicher wird im Altmühltal ein ca. 5 km² großes Ausgleichsbecken benötigt. Durch den Einstau der Feuchtwiesen werden viele Vogelarten wie Kiebitz, Großer Brachvogel, Weißstorch u. a. ihren Lebensraum verlieren. Mit der Gestaltung einer innerhalb des Ausgleichsbeckens gelegenen, rd. 140 ha großen Flachwasser- und Inselzone sollen für einen Fortbestand geeignete Ersatzbiotope angeboten werden. Das Konzept beruht auf einem eingehenden Gedankenaustausch zwischen den Wasserwirtschaftlern und der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Nordbayern. Um möglichst vielfältige Landschaftsformen bereitzustellen, werden verschiedenartige Biotope mit einem reich gestalteten Relief mit Flachufern, Steilufern, Hügeln und Mulden ausgebildet. Ein niedriger Ringwall soll unerwünschte Besucher abhalten und Störungen der ökologischen Regenerationsflächen vermeiden helfen.

Nicht nur Großwasserbauten, sondern auch Flußregelungen in kleinerem Stil lassen sich so ausführen, daß ökologische Zellen erhalten oder neu geschaffen werden. Außer der bereits erwähnten Gestaltung der Kontaktzonen Wasser - Land kann man, um nur einige Stichworte zu nennen, abgeschnittene Flußschlingen in Altwässer überführen, Gleit- und Prallufer der Dynamik des Fließvorgangs entsprechend ausbilden, Röhrichtflächen und Auwaldreste erwerben und sie dem Gesamtsystem »Fluß als Pufferzone« zu den angrenzenden Produktionsflächen eingliedern.

Eine Zeitlang erschien es verdienstvoll, den Flußvorländern durch sorgfältige Pflege ein parkartiges Aussehen zu verleihen. Baum- und Strauchgruppen sollten mit Rasenflächen abwechseln, um den Eindruck eines »Englischen Gartens« im

Kleinen zu vermitteln. Diese Zielvorstellung ist heute überholt. Eine Flußaue ist von Natur aus keine Parklandschaft, sondern gehorcht eigenen biologischen Gesetzen, denen der am Fluß tätige Entwurfsverfasser Rechnung tragen soll. Das schließt nicht aus, daß in stadtnahen Erholungsbereichen am Wasser das landschaftsgärtnerische Element in den Vordergrund gerückt werden darf.

Gelungene Beispiele eines sich an den skizzierten Grundsätzen orientierenden Flußausbaues sind an der niederbayerischen Vils zu sehen. Nachdem die unvermeidlichen Wunden des Baubetriebes in der Landschaft weitgehend vernarbt sind, wird niemand ernsthaft bestreiten wollen, daß hier naturnahe und ökologisch befriedigende Lösungen erzielt worden sind. Wenn sie die Zeiten überdauern sollen, brauchen sie allerdings eine sorgfältige Pflege, die den Wasserbauer und den Ingenieurbiologen gemeinsam angeht.

3. Das dritte Wunschziel des Naturschutzes betrifft weniger das Wasser mit seinen stofflichen Eigenschaften, als das subjektive Erleben der von ihm geprägten Landschaft. Sein ewiger Kreislauf versinnbildlicht Beständigkeit und Wandel, bietet dem aufgeschlossenen Geist des Menschen Einblicke in Werden und Vergehen unseres Lebensraumes. Denn wo das Wasser wirkt, gibt es keine ruhenden Zustände; alles ist im Fluß, wie schon Heraklith seine Zeitgenossen lehrte. Wo das Wasser in ungebrochener Kraft seinen natürlichen Lauf durchheilt, zieht es den Blick des Beschauers mit Macht auf sich. Nicht umsonst haben große Künstler - denken Sie etwa an Joseph Anton Koch - bei der Komposition ihrer Landschaftsbilder das bewegte Wasser beherrschend in die Mitte gestellt. Ein fades Kunstgerinne kann kein echtes Erlebnis vermitteln, sondern höchstens Ärger oder Langeweile erzeugen. Ohne den Durchschnittsbürger zum Ästheten hochstilisieren zu wollen, möge nicht vergessen werden, daß die Schönheit der Landschaft bei jedem empfänglichen Menschen auf unmittelbares Verständnis stößt. In einer Zeit, in der tagtäglich überlieferte Kulturgüter preisgegeben werden - auch die gewachsene Landschaft zählt dazu - erwächst dem Wasserbauer gemeinsam mit dem Naturschützer die Aufgabe des Bewahrens dessen, was noch unverseht am Wasser ist, und des Neugestaltens, woran gestriger und heutiger Unverstand zerstörerisch Hand angelegt haben. Damit sei der Kreis unserer Betrachtungen geschlossen. Vielfältige Aufgaben am Wasser sind zu meistern. Um erfolgreich tätig sein zu können, wäre es für die berufenen Fachleute hilfreich, wenn sie sich auf den Konsens einer breiten Öffentlichkeit stützen könnten. In dieser Beziehung ist es leider nicht zum besten bestellt. Solange Produktionsethik und Konsumdenken absoluten Vorrang haben,

wird es schwerlich gelingen, das Verständnis der Allgemeinheit für das Wirkungsgefüge der natürlichen Regelkreise zu wecken und klarzumachen, daß Störungen letztlich auf den Menschen selbst zurückschlagen. Der neuerdings geäußerte Gedanke, daß wir eine »Umweltethik« brauchen, verdient volle Unterstützung.

Literatur

BINDER, W.; GRÖBMAIER, W., 1976: Einbindung von Stauseen in die Landschaft, dargestellt am Beispiel der Altmühlüberleitung in Mittelfranken. Garten und Landschaft, 2.

- 1978:

Bach- und Flußläufe - ihre Gestalt und Pflege. Garten und Landschaft, 1.

BINDER, W., 1977:

Neuschaffung von Biotopen in Verbindung mit Wasserbauvorhaben. Berichte der ANL, 1.

DANZ, W., 1971:

Der Regelkreis Alpenlandschaft. Notwendigkeit einer integralen Umweltpflege/die Folgen für den Alpenplan. Süddeutsche Zeitung Nr. 149 vom 23. 6. 1971

FLEMMING, H. W., 1967:

Weltmacht Wasser. Göttingen 1967

HARTUNG, F., 1973:

Stützwirkungskraftwerke. Wasserwirtschaft 11/12: S. 349.

KARL, J., 1976:

Landschaftspflege und Wasserbau, dargestellt am Beispiel der Überleitung von Altmühlwasser in das Regnitz-Main-Gebiet. Garten und Landschaft, 2.

KARL, J.; MANGELSDORF, J. u.

SCHEURMANN, K., 1977:

Die Isar, ein Gebirgsfluß im Spannungsfeld zwischen Natur und Zivilisation. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt, 42: S. 175.

K. BAYER. STAATSMINISTERIUM DES INNERN,

OBERSTE BAUBEHÖRDE, 1888: Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreich Bayern. München.

KRIEG, W., 1970:

Ist Natur unwiederholbar? Bericht über die 9. Flußbautagung in Bregenz vom 21. - 25. 9. 1970.

RIEDL, A. v., 1806:

Strom - Atlas von Baiern. München.

WURZER, E., 1970:

Schutzwasserbau und Landschaftspflege. Bericht über die 9. Flußbautagung in Bregenz vom 21. - 25. 9. 1970.

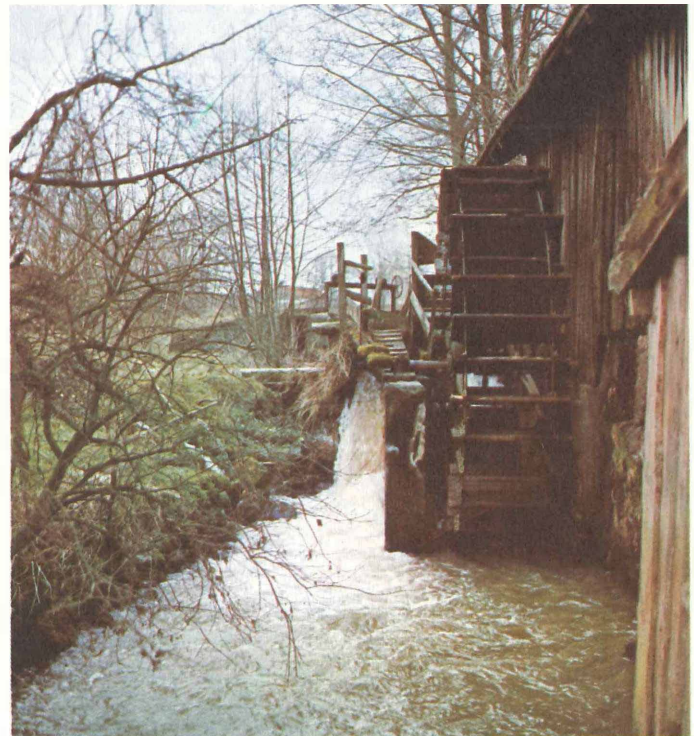
ZOEPFL, F., 1928:

Deutsche Kulturgeschichte. - Freibg. i. Br.

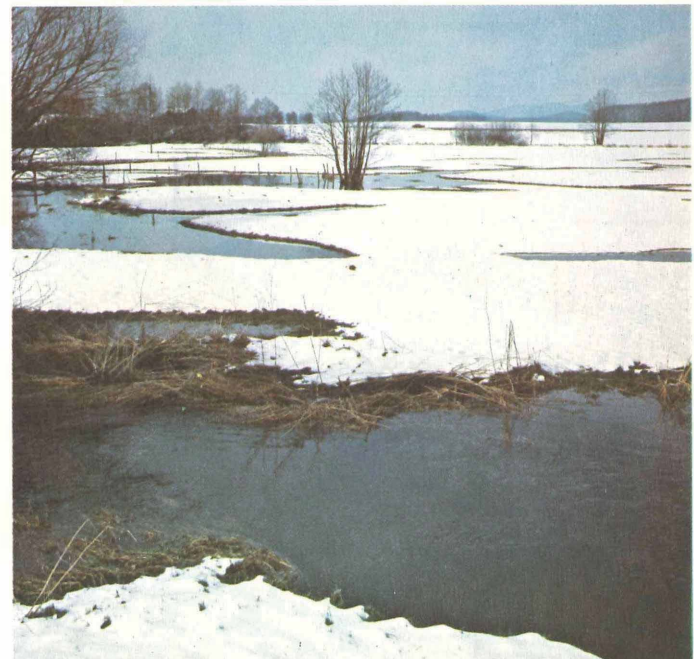
1 Klima, Luft, Wasser, Boden, Gesteine und ihre Wechselwirkung formen das ökologische System der Landschaft.
Foto J. Karl

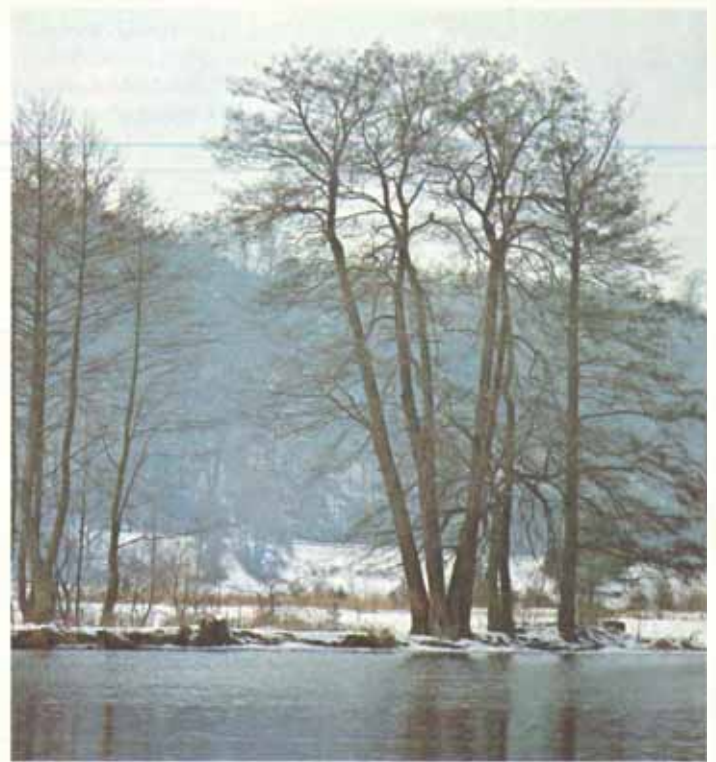


2 Kleintriebwerke dienen seit dem Mittelalter zur Erzeugung von Wasserkraft. Ihr Bau gab den Anstoß zur Umgestaltung vieler Bäche und Flüsse.
Foto W. Binder



3 Typische Form der gerodeten Taläue ist der mäandrierende Fluß. Foto W. Binder





4 Geschiebeführende Flüsse zeigen bei ausreichendem Gefälle wild zerteilte Verästelungen mit blanken Kiesbänken.
Foto J. Karl

7 Die fließbegleitende Vegetation ist ein Spiegelbild dafür, inwieweit die Regulierung den natürlichen Gestaltungskräften ihr Recht beläßt.
Foto W. Gröbmaier

5 Wildbäche prägen die Gebirgslandschaft. Der Erosionsbekämpfung gilt die Sorge des Wasserbaues.
Foto Th. Schauer

8 Besondere Bedeutung hat die richtige Behandlung der amphibischen und aquatischen Wuchszonen entlang der Ufer.
Foto W. Binder

6 Durch den wirtschaftenden Menschen werden Flüsse nicht selten zum reinen Zweckgerinne ohne Bezug zum Landschaftsraum umgestaltet.
Foto W. Binder

Ufersicherung – eine Kontaktzone zwischen Naturschutz und Wasserbau

Frank Klötzli

1. Einführung

Ufersicherung beinhaltet naturschützerische und technische Aspekte. Im folgenden wird die Seite des Naturschutzes behandelt, da die Technik ihrerseits in separaten Beiträgen zum Wort kommt. In diesem Sinne wird hier unter Ufersicherung hochwassersicherer Verbau irgendwelcher Fließ- und Stehgewässer verstanden, wobei der naturschützerische Pflegeaufwand möglichst gering ausfallen soll.

Zum Verständnis der Ufersicherung im naturschützerischen Sinne gehören einige Grundlagen, die im folgenden kurz erläutert werden sollen, nämlich Kenntnisse – der natürlichen Uferzonation an Gewässern aller Art (Abb. 1), – der bestmöglichen und technisch brauchbaren Pionierpflanzen (Abb. 2), – der unter bestimmten Standortverhältnissen an Ufern zu erwartenden Pflanzengesellschaften.

An praktischen Beispielen sollen dann vor allem einige neuere Erfahrungen vorgestellt werden, und zwar aus den Bereichen

– Ufersicherung durch Röhrichtanbau an See- und ruhigen Flußufern,

– Ufersicherung beim Kanalbau in Entwässerungsgebieten,

– Ufersicherung unter Einbindung von Mangelbiotopen¹⁾ beim Flußverbau und bei Stauhaltungen.

Bauprojekte dieser Art sind untrennbar verknüpft mit den Gesichtspunkten der Ingenieurbio- logie.

2. Grundlagen

2.1 Ufersicherung und Ingenieurbio- logie

Unter Ingenieurbio- logie verstehen wir eine – biologisch ausgedrückt – mehr oder weniger »symbiontische« Zusammenarbeit zwischen Ingenieurwesen und Biologie, z. B. Lebendverbau aller Art. Tab. 1 soll das Wesen der Ingenieurbio- logie erläutern.

Schwierigkeiten ergeben sich namentlich bei Fließgewässern mit geringer Sohlenbreite und geringem Gefälle, also verzögertem Durchfluß. Dies soll später im Abschnitt über den Kanalbau wieder aufgegriffen werden.

Technisch-ökologische Funktionen des Grünverbaus und seine Wirkungen ergeben sich aus Tab. 2.

2.2 Natürliche Uferzonation

Die gewässernahen Bereiche umfassen die »natürliche Ufervegetation«. Diese wurde im Zusammenhang mit einem naturwissenschaftlichen Beitrag zu einem Rechtsgutachten folgendermaßen definiert (Schweizerischer Bundesgerichts-

1) Mangelbiotop: In durchkultivierter Landschaft seltener Biotop, z. B. Kiesinsel, Flutschhang, Schlamm- bank, Auen- und Bruchwald, Naß- Standorte aller Art usw. (s. KLÖTZLI, I. Dr.)

gerichtsentscheid zur Interpretation des Artikels 21 des Bundesgesetzes über Natur- und Heimatschutz):

– Ufervegetation liegt im Bereich des Gewässerufers, d. h. im Schwankungsbereich des Grund- und Seewasserspiegels.
– Ihre landseitige Grenze ergibt sich aus der mittleren Lage der – vor allem bei natürlichem Wasserhaushalt – erfolgenden Spitzenhochwasser. Seewärts schließt sie die Vegetation der Uferbank ein.

– Ohne menschliche Beeinflussung wird Ufervegetation fast immer durch Grund-, See- oder Flußwasser im Hauptwurzelhorizont direkt beeinflußt, dagegen Ufervegetation hydrologisch korrigierter, trockenerer Standorte, wenn nicht dauernd durch Grundwasser, dann doch zeitweise (Einzelheiten ergeben sich aus dem Verlauf der Dauerlinien der betreffenden Pflanzengesellschaften, s. z. B. KLÖTZLI 1969).

– Ufervegetation kann standörtlich heute auch gedüngtes Intensiv-Kulturland umfassen.

– Ufervegetation mit ihrem zugehörigen Hauptwurzelhorizont liegt also generell im Schwankungsbereich des Gewässerspiegels und umfaßt

– – an stehenden Gewässern:

Röhricht aller Art, Seggenried, Erlenbruch, Erlen-Eschen- und Eichen-Eschenwald;

– – an fließenden Gewässern:

sog. Auenvegetation, also Flußröhricht, Weiden- und Weißerlen-Weichholzaue, Ulmen-Eschen-Hartholzaue bis zur Spitzenhochwassergrenze.

Sinngemäß gilt dies bei beiden Gewässertypen einschließlich der Streu- und Moorwiesen, die sich in ihrem Bereich befinden (s. Abb. 1 und Legende). Sie liegen alle auf ehemaligen see-, fluß- und grundwasserbeeinflußten Waldstandorten und sind durch extensive Grünland-Bewirtschaftung entstanden (KLÖTZLI 1972, Gutachten n. p.).

Eine ausführliche Darstellung der Pflanzengesellschaften findet sich z. B. in MOOR (1958), SEIBERT (1962) oder zusammenfassend in ELLENBERG (1963).

Bei Bauten irgendwelcher Art sieht man unter Beizug von Abb. 1 unschwer, welche Bereiche tangiert werden und kann so bei der »Reparatur« des Eingriffs die entsprechenden natürlichen Verhältnisse berücksichtigen.

2.3 Pionierpflanzen für die Ufersicherung

Für jeden natürlichen Bereich innerhalb der Ufervegetation gibt es ganz spezielle Arten, die sich als Pionierpflanzen eignen. Kriterien für solche Arten sind

– leichte Beschaffbarkeit

– hohe Haltbarkeit und leichte Einbringung

– Stockausschlagvermögen, bzw. hohe Regenerationsfähigkeit.

Aus dem Ökogramm der Abb. 2 können diese hier innerhalb zweier Gradienten aufgetragenen Pionierarten leicht für die speziellen Bedürfnisse herausgelesen werden. So eignet sich z. B. *Phalaris arundinacea* für den Anbau bei Wasserständen im Mittel- und Hochwasserbereich auf schlammigem bis sandigem Substrat, *Phragmites communis* eher für den Niederwasserbereich auf sandigem bis kiesigem Substrat. Somit läßt sich aus Abb. 2 die geeignetste Artenkombination für neu zu festigende Ufer herausfinden. Außerdem läßt sich auch ermitteln, welche Pionierarten sich von selber einstellen würden. (Über die Rolle des Gehölzwuchses s. z. B. DAHL (1976), KRAUSE (1976, 1978) usw.).

3. Beispiele aus der Praxis der Ufersicherung

3.1 Röhrichtanbau

Bevor neuere Ergebnisse ermittelt werden, sei an die bekannten Pionierarbeiten von HÜRLIMAN (1951) und BITTMANN (z. B. 1969, 1973) erinnert. Diese Arbeiten wurden vom ehemaligen Leiter des Kraftwerks Eglisau, Ing. Kurt GLOOR, in den frühen Sechzigerjahren aufgegriffen und namentlich im Staubeereich des Werks auf größeren Flächen unter verschiedenartigen Standortsbedingungen ausprobiert. Später, in Zusammenarbeit mit dem Geobotanischen Institut der ETH in Zürich, interessierten dann insbesondere die Sukzessionstendenzen in Röhrichten verschiedenster Art. Die praktische Bedeutung liegt darin, daß nicht unbedingt das von der Natur gegebene Röhricht primär angebaut werden muß. Vielmehr kann eine günstige Pionierart für den Anbau verwendet werden. Deren Bestände können dann später auf natürliche Weise von der konkurrenzkräftigeren, aber schwerer anbaubaren, am betreffenden Standort sonst herrschenden Art durchsetzt und schließlich ersetzt werden (Veröffentlichung in Vorbereitung, siehe auch Literaturverzeichnis).

Bei all diesen Maßnahmen müssen einige Eigenheiten der Röhrichtzone berücksichtigt werden, die sich aus den spezifischen Eigenschaften des Standorts ergeben. Es sind dies z. B. ihre

- Erosionsanfälligkeit,
- Untergrundverhältnisse (Körnung, vgl. Abb. 2),
- Anpassung an eine bestimmte Fließgeschwindigkeit,
- Beeinflussung durch landseitige Restbestände mit konkurrenzkräftigen Arten (vgl. Abb. 3).

Zur Verhinderung von Erosion müssen meist zusätzliche technische Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Möglich ist z. B. die Installation von Gittern oder Schwimmbalken. Ohne diese Maßnahmen würden die Bestände durch Treibzeug überrollt, aufgerissen, und der Wur-

zelraum würde erodiert (ein bis drei Meter pro Jahr, vgl. Abb. 4). Damit wäre die Aufstockung rückläufiger Bestände illusorisch. Für nähere Angaben über die Erscheinung des »Schilfsterbens« sei auf die Literatur verwiesen (vgl. z. B. KLÖTZLI u. ZÜST, 1973; KLÖTZLI und GRÜNIG 1976). Die entsprechenden Installationen können erst bei einer allfälligen Erholung der Röhrichte wieder entfernt werden (Schwächung durch Eutrophierung als Hauptauslöser des Röhrichtrückgangs).

3.2 Ufersicherung an Entwässerungskanälen

Verbau und Sicherung von Kanälen soll am Beispiel der Teststrecken im Meliorationsgebiet des Reusstales zwischen Mühlau und Rottenschwil illustriert werden (vgl. GRUBINGER und BOLLER 1974, GRUBINGER 1978, KESSLER 1976). Wie schon in den einleitenden Abschnitten betont wurde, lassen sich Gestaltungsprobleme dieser Art nicht so ohne weiteres in naturschützerisch befriedigender Art lösen. Immerhin zeigen die fol-

Tabelle 1

Ingenieurbiologie	– symbiotisches Zusammenwirken von Technik und Biologie
umfaßt:	– Grünverbau (= Lebendverbau aller Art, inkl. z. B. biologischer Wasserbau)
erfüllt:	– technische Funktionen – ökologische Funktionen – ästhetische Funktionen – ökonomische Funktionen
kann:	– technische Sicherungsbauten ersetzen oder besser wirken als diese
hat Vorteile:	– (oft) größere Lebensdauer des Verbaus – Einpassung in Landschaftshaushalt und Landschaftsbild – geringerer Pflegeaufwand – verringerte Gesamtbaukosten

Tabelle 2

(nach verschiedenen Unterlagen von Schiechtl u. a.)

Grünverbau hat die folgenden technischen und ökologischen Funktionen:

- Schutz der Böschung vor mechanischen Faktoren (Niederschlagswasser, Frosterosion, Wind, Steinschlag usw.)
- Schutz der Bodenoberfläche vor mechanischen Schäden (s. o.)
- Stabilisierung und Bindung des Bodens, oberflächlich und tiefgründig
- allgemeiner Schutz vor Wind, Lärm, Blendung (an Straßen)

Damit hat der Grünbau die folgenden ökologischen Wirkungen:

- Verbesserung des Wasserhaushalts (z. B. Wasserspeicherung im durchwurzelten Raum)
- Verbesserung des Mikroklimas
- Verbesserung der Bodenstruktur
- Erhaltung und Beschaffung neuer Siedlungsräume für Pflanzen und Tiere (an Gewässern, z. B. Laichplätze).

Im speziellen Fall hat Grünverbau die folgenden Funktionen an Gewässern:

- Schutz der Ufer vor Erosion durch Wellenschlag, Hochwasser, Geschiebe, Eisgang (»Ufersicherung«)
- Stabilisierung des Bodens infolge Durchwurzelung
- Bindung schädlicher mechanischer Kräfte, z. B. Bremsung der Fließgeschwindigkeit, Sanierung von Uferabbrüchen usw.
- Wasserreinigung

genden Zusammenstellungen einige Möglichkeiten auf, die sich hier anbieten. Es sind die folgenden Verbau-Arten geprüft worden:

- Blockwurf
- Rasengitterstein, mit und ohne Betonsohle.

Aus der Abb. 5 ist die Entwicklung der Vegetation unter diesen Bedingungen, die Geschwindigkeit der Vernarbung, ersichtlich. Es lassen sich so die für die einzelnen Standorte am besten geeigneten Verfahren überprüfen. In der Regel wäre der Blockwurf als natürlichstes Verfahren zu empfehlen. In bodenskelettarmem Gelände jedoch oder u. U. aus bautechnischen Gründen hat sich auch der Rasengitterstein für die ganze Sohle bewährt. Verbesserungsbedürftig wären in allen hier geeigneten Fällen Hang und Krone des Kanals, die ohne weiteres mit Resten der Riedvegetation besiedelt werden können, dies als Ausgleich für die verdrängte Tier- und Pflanzenwelt der Naß-Standorte.

3.3 Zur Einbindung von Mangelbiotopen bei Eingriffen an Flußufern

Anhand zweier Beispiele an Ticino und Reuss soll gezeigt werden, wie bei Korrekturarbeiten an diesen zwei Flüssen natürlich gebliebene Abschnitte und Mangelbiotop eingebunden werden können. Außerdem sollen die dann notwendig werdenden Pflegearbeiten veranschaulicht werden (für Unteren Inn und Mittleren-Isar-Kanal vgl. BINDER 1977).

3.3.1 Die Gestaltung eines Haken-sees aus einem flußnahen Kiesabbau-gelände (Projekt)

Beim ersten Beispiel am Fluß Ticino geht es um die Sanierung eines Kiesabbau-geländes im Flußuferbereich. Wie Abb. 6 zeigt, könnten auf diese Weise die folgenden Mangelbiotop neu geschaffen werden: Hakensee als zeitweilig durchströmtes Altwasser mit Schlammbank, Schlickfluren, Kiesinseln, Röhricht und Auenwald. Um die kontrollierte Fläche zu verjüngen, sollen in Hochwasserperioden stärkere Strömungen durch den Hakensee geleitet werden, was durch einen Durchlaß ermöglicht werden soll. Damit besteht die Möglichkeit zur Neubildung von Schlammbanken und Schlickfluren sowie die Verjüngung von Kiesinseln. Aufwuchs auf gewünschten offenen Flächen (z. B. Kiesbank) muß jedoch in jedem Fall entfernt werden. Da nun gerade offene Wasserflächen in diesem Gebiet Insu-briens sehr selten sind, dürfte sich nach diesem Eingriff eine wertvolle Bereicherung der Landschaft ergeben, dies vor allem in ornithologischer Hinsicht (vgl. auch BINDER 1977, REICHHOLF 1976 b, SCHLÜTER 1975).

3.3.2 Die Gestaltung eines Flach-sees im Staubereich eines Kraftwerks (realisiert)

Das zweite Beispiel liegt im Meliorations-

perimeter der Reussebene (s. beim Abschnitt über Kanalbau). Dieses Gebiet ist wegen der großflächig durchgeführten Entwässerungsarbeiten und Güterzusammenlegungen Gegenstand multidisziplinärer Forschung der ETH in Zürich.

In erster Linie ging es in dieser Ebene um die Befriedigung berechtigter Meliorationswünsche der Landwirtschaft. Außerdem mußte im unteren Teil der Ebene ein veraltetes Flußkraftwerk abgebrochen, bzw. erneuert werden. Indessen lagen auch fundierte Forderungen des Naturschutzes vor: diese parkartige Flußlandschaft war eines der letzten noch nicht durchmeliorierten größeren Flußtäler der Schweiz und somit mit ihrem Reichtum an Naß-Standorten - Allläufen sowie Streu- und Moorwiesen - von nationaler Bedeutung (ausführlich in KESSLER 1976). Mithin galt es in diesem Gebiet zu einer Synthese zu kommen von Ansprüchen des Naturschutzes, der Landwirtschaft und der Elektrizitätswirtschaft, um die Gewährleistung der Koexistenz von teilweise recht divergierenden Formen der Landnutzung. Zur Befriedigung all dieser Ansprüche war die Schaffung eines Flach-sees im unteren Teil des Meliorationsgebietes die beste Lösung. Denn die Stauhaltung ermöglicht

- die Regulierung des Wasserstandes für die Landwirtschaft,
 - die Erhöhung des Wasserstandes in den Naturschutzgebieten mit Feuchtstandorten im unteren (flachseewärtigen) Teil des Meliorationsgebietes durch spezielle Pumpwerke (bzw. Kulturwehre),
 - die Gewinnung von Speicherenergie für das Flußkraftwerk,
 - die Schaffung von Mangelbiotopen, nämlich Flachufer-Naßstandorte, Kiesinseln, Schlickstrand, Bruchwald u.a.m.
- Es war namentlich das Ausgleichsbecken dieses Flachsees, das Gestaltungs- und Unterhaltungsprobleme bot (vgl. auch BINDER u. GRÖBMAIER 1976, BINDER 1977, Vorschläge für Erhaltung und Gestaltung von Biotopen, REICHHOLF 1976 a, b; WALLNER 1965). Aus der Abb. 7 wird die heutige Gestalt der Staustrecke mit dem Flachsee erfaßbar. Daraus wird klar, daß es nicht nur um die Sicherung des nicht verbauten Ufers ging, sondern daß sich auch die folgenden hydrologischen, hydraulischen und naturschützerischen Fragen stellten:
- Wie kann ein derartiger Flachsee ohne viele nachträgliche Eingriffe erhalten bleiben?
 - Wie wird sich die Strömung einstellen (nur sehr cursorisch berechenbar)?
 - Wie wirken sich Hochwasser aus?
 - Wie kann die Entwicklung der Mangelbiotop gesteuert werden?

Diese vielen Fragen sind rein rechnerisch, bzw. in naturschützerisch-pflegerischer Hinsicht schwer zu beantworten. Im folgenden soll doch versucht werden, die wichtigsten Antworten aufzuzeigen. Eine natürliche Ufersicherung am Flach-

ufer darf als möglich betrachtet werden: Bei richtiger Wahl der Pflanzen, bzw. angemessener Pflege von jetzt im Uferbereich befindlichen Streu- und Moorwiesen ist diese Sicherung bei gleichzeitiger Erhaltung wertvoller Biotop ohne größere Erosionserscheinungen machbar. Dynamische Prozesse am Flachsee - Verlandung, Anlandung, Erosion - lassen sich durch gestalterische Maßnahmen, z. B. durch Lage und Form der Inseln, beeinflussen. Damit ist auch die Frage nach der »Art des Sees« verbunden: Soll ein echter See oder eine seeartige Flußstrecke angestrebt werden? Vom Standpunkt der Sicherung landwirtschaftlicher Gebiete ist es notwendig, die Ufer nachhaltig zu stabilisieren. Also ist es besser und naturschützerisch zu verantworten eher verlandende Gebiete in Kauf zu nehmen, als unkontrolliert erodierende Ufer. Somit muß ein Weg gefunden werden, um die Verlandung kontrollierbar zu halten. Damit erlaubt die Berechnung von Stauspiegel, Stömungsgeschwindigkeit, mutmaßlichem Talweg und Stromstrich eine gewisse Abschätzung der Anlandungs- und Verlandungs-Vorgänge. Diese könnten gesteuert oder doch wenigstens beeinflusst werden durch die spezielle Stellung der Inseln. Eine gewisse Durchspülung bei Hochwassern wäre dann als Maßnahme gegen allzu starke Verlandung möglich.

Mit dem Entscheid: eher See als Fluß, eher Verlandung als Erosion, wird auch die Entwicklung der Inseln präjudiziert. Diese werden somit durch Anlandungsvorgänge in ihren stilleren Buchten und geschützt durch Blockwurf an den Erosionskanten in die natürliche Tropfenform übergehen. Aber nicht nur diese Entwicklung, auch die natürlichen Sukzessionsvorgänge auf den verschiedenen Inseltypen (Kiesinsel, Kiesinsel mit Plastik-, bzw. Magerbeton-Unterzug, Lehminsel) müssen pfleglich beeinflußt werden. Wenn auch über die Entwicklung der Form noch wenig bekannt ist, so hat doch die Entwicklung der Vegetation einige Überraschungen gezeigt. Schon relativ feinerdearme Kiespakete haben sich sehr besiedlungsfähig erwiesen und begrünt sich wie die Lehminseln schon im ersten Jahr. (Diese unerwünschte Entwicklung wurde auf der Kiesinsel durch Abschürfung und Einbringung von reinem Grobkies unterbrochen). Dabei erwies sich der Einfluß der Wasservögel als in zweifacher Hinsicht steuernd, nämlich als Wachstumsförderer durch Nährstoffzufuhr (Guanotrophierung) und als Wachstumshemmer durch Verbiß. Diese Wirkung überlagert die sonst bestimmenden Einflüsse des Grund- bzw. Seewassers, das in Abhängigkeit von der Lage im Relief die Produktion der Vegetation steuert. Namentlich ufernahe Bereiche zeigen eine intensive Entwicklung von Hochstauden. Zur Beeinflussung dieser Sukzessionsvorgänge erwiesen sich Pflegehilfen (z. B.

Plastik- oder Betonunterzug) und Pflegeverfahren als unumgänglich (z. B. Jäten). Nur so ist eine optimale Gestaltung möglich – einschließlich einer Lenkung in Richtung ornithologisch wertvoller Brutbiotope. Verblüffend war die Reaktion des bei uns sehr selten brütenden Flußregenpfeifers, der schon im ersten Jahr in einem Paar und später in mehreren Paaren auf einer Kiesinsel Nachwuchs aufzog.

Eine genauere Kontrolle der Entwicklung auf den Inseln ist durch Überfliegung und periodische Luftbildauswertung möglich, da eine Störung der Vegetation durch Tritt oder der Vogelwelt durch bloße Präsenz während der Vegetations- und Brutzeit nur sehr bedingt möglich ist. Zu diesen Kontrollzwecken wurden Dauerflächen in stratifizierter Zufallsverteilung auf den Inseln ausgesteckt, deren Veränderungen regelmäßig verfolgt werden (alle Einzelheiten in GRÜNIG 1978).

Alle diese Beispiele haben gezeigt, daß eine natürliche Ufersicherung auch unter Schaffung von Mangelbiotopen bei Korrektionsarbeiten verschiedenster Art zweckmäßig und dauerhaft ist. Bei zusätzlicher richtiger Pflege und angemessenen naturschützerischen Eingriffen kann eine Synthese, ja fast eine Symbiose von Natur und Technik angestrebt werden.

Zusammenfassung

1. Die wichtigsten Grundlagen und Funktionen ingenieur-biologischer Ufersicherung werden in Tabelle 1 und 2 zusammengefaßt.
 2. Die verbreitetsten Komplexe von Pflanzengesellschaften der Ufervegetation und ihre Zonation ergeben sich aus Abb. 1.
 3. Günstige Pionierarten für die Ufersicherung an Stillgewässern können aus Abb. 2 herausgelesen werden.
 4. Beispiele zum Röhrichanbau illustrieren die Sukzessionstendenzen in künstlich eingebrachten Beständen mit günstigen Pionierarbeiten sowie die Gefährdung von Röhrichen durch Erosion (Abb. 3, 4).
 5. Beispiele zum Verbau von Entwässerungskanälen zeigen Möglichkeiten der Eingrünung auf Rasengittersteinen, Beton- und Blockwurf (Abb. 5).
 6. Anhand zweier Beispiele wird eine vorgesehene, bzw. eine realisierte Einbindung von Mangelbiotopen im Flußuferbereich demonstriert (Hakensee am Ticino bei Preonzo südl. Biasca, Abb. 6, Flachsee im Reusslauf bei Unterlunkhofen/AG südl. Bremgarten, Abb. 7)
- Die rezente Entwicklung und notwendige Pflegemaßnahmen werden diskutiert und mögliche Tendenzen abgesteckt. Die Schlüsselrolle eines Flachsees als Interessensobjekt von Elektrizitäts- und Landwirtschaft, bzw. Naturschutz wird betont.

Literatur

- BINDER, W., 1977:
Neuschaffung von Biotopen in Verbindung mit Wasserbauvorhaben. Berichte der ANL 1, 26 – 35.
- BINDER, W.; GRÖBMAIER, W., 1976:
Einbindung von Stauseen in die Landschaft. Garten u. Landsch. 86, 68 – 76.
- BITTMANN, E., 1969:
Lebendbaumaßnahmen an Still- und Fließgewässern mit Ausnahme von Wildbächen. In: Buchwald, K. u. Engelhardt, W., Handb. Landsch.pfl. u. Natursch. i. d. Praxis. München (BLV).
- 1973:
Richtlinien für die Pflanzmaßnahmen an Gewässern. In: Buchwald, K. u. Engelhardt, Landsch.pfl. u. Natursch. i. d. Praxis. München (BLV).
- DAHL, H.-J., 1976:
Biotopgestaltung beim Ausbau kleiner Fließgewässer in Niedersachsen. Natur u. Landsch. 51, 200 – 204.
- ELLENBERG, H., 1963:
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: Walter, H. (Hrsg.), Einführung in die Phytologie IV/2. Stuttgart (Ulmer), 943 S.
- GREBE, R., 1978:
Sicherung und Entwicklung der Landschaft. In: Olschowy, G. (s. dort S. 855 – 869).
- GRUBINGER, H. u. BOLLER, M., 1974:
Wasser und Boden in der Reussebene. Wasser- und Energiewirtschaft 1974 (4/5), 8 S.
- GRÜNIG, A., 1978:
Die Vegetationsentwicklung im Flachseegebiet. Jber. Stifftg. Reusstal 1977, 16–23.
- HÜRLIMANN, H., 1951:
Zur Lebensgeschichte des Schilfs an den Ufern der Schweizer Seen. Beitr. geobotan. Landesaufn. 30, 232 S.
- KESSLER, E., 1976:
Naturschutz im intensiv genutzten Agrarraum. Reusstalsanierung Natur u. Landsch. 51, 191 – 196.
- KLÖTZLI, F., 1969:
Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. Beitr. geobotan. Landesaufn. 52, 296 S.
- 1978:
Wertung, Sicherung, Erhaltung von Naturschutzgebieten. Einige rechtliche und technische Probleme. In: Bettschart, A. (Hrsg.), Frauenwinkel – Altmatt – Lauerzersee, Ber. Schwyz. Naturf. Ges. 7, 23 – 32.
- i. Dr.:
Zur Frage der Neuschaffung von Mangelbiotopen. In: Tüxen, R. (Hrsg.) Symposium, Rinteln/Wes., gefährdete Vegetation und ihre Erhaltung, März 1972.
- u. ZÜST, Susanna, 1973:
Conversion of Reed Beds in Switzerland. Pol. Arch. Hydrobiol. 20, 229 – 235.
- u. GRÜNIG, A., 1976:
Seeufervegetation als Bioindikator. Daten u. Dokum. z. Umweltschutz 19, 109 – 131.
- KRAUSE, A., 1976:
Gehölzwuchs als natürlicher Uferschutz an Bächen des Hügel- und unteren Berglandes. Natur u. Landsch. 51, 196 – 199.
- 1978:
Aufgaben des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen. In: Olschowy, G. (s. dort): 182 – 189.
- MOOR, M., 1958:
Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Verswes. 34, 221 – 360.
- OLSCHOWY, G., 1978:
Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland. Hamburg, Berlin (Parey), XVI, 926 S.
- REICHHOLF, J., 1976 a:
Dämme als artenreiche Biotope. Natur u. Landsch. 51, 209 – 212.
- 1976 b:
Ökostruktur von Flußstauseen. Natur u. Landsch. 51, 212 – 218.
- SCHLÜTER, U., 1975:
Überlegungen zur Planung von Altflüssen beim Ausbau von Wasserläufen. Landsch. u. Stadt 7, 49 – 62.
- SEIBERT, P., 1962:
Die Auenvegetation an der Isar nördlich von München und ihre Beeinflussung durch den Menschen. Landsch.pfl. u. Vegetat.kde. (München), 3, 123 S.
- WALLNER, J., 1965:
Biologischer Wasserbau an natürlichen und kanalisierten Bundeswasserstraßen. In: Der biologische Wasserbau an den Bundeswasserstraßen, 79 – 147.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Frank Klötzli
Geobotanisches Institut der ETH
Stiftung Rübel
Zürichbergstraße 38
CH - 8044 Zürich

Der See- und Flussuferbereich:

(Schema)

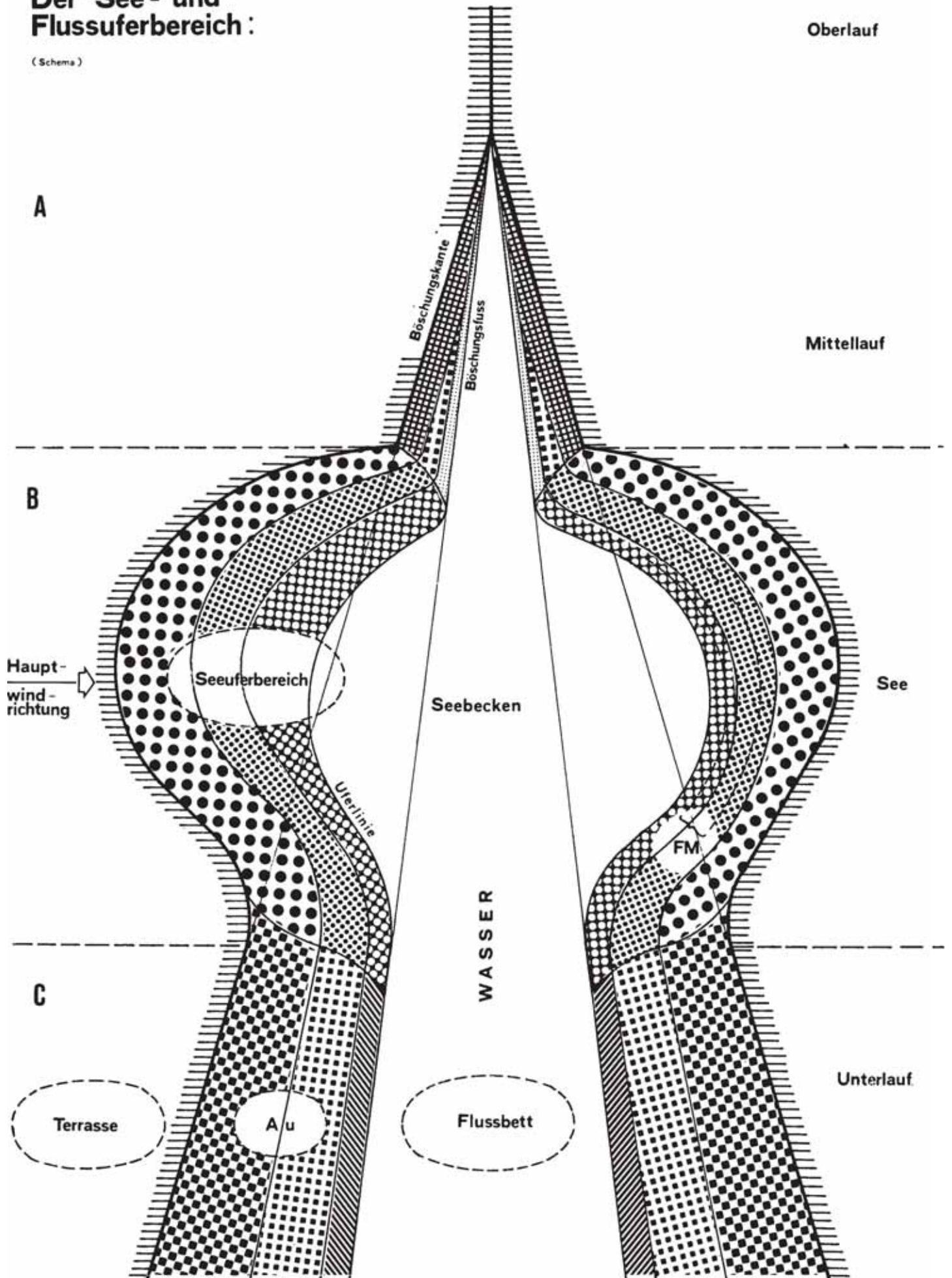
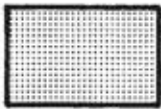


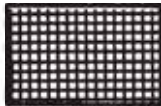
Abb. 1

Erläuterung zum Schema:

A Ober- und Mittellauf



Fluss - Röhricht bzw.
Pestwurzfluren



Weisserlenau



Weissweidenau

B Seeuferbereich



See - Röhricht und
Seggenrieder (z.B.
Steifseggenried).



Erlenbruch und
Schwarzerlen - Eschenwald



Eichen - Eschenwald

FM Flachmoor - Bereich

} trockenere Seggenwiesen, Hochstaudenried und Pfeifengraswiesen, z.T. durch Düngung in feuchte Futterwiesen und Weiden überführt.

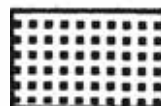
trockenere Pfeifengraswiesen.

Seggenrieder auf Torf als Sukzessionsstadien eines früheren stehenden Gewässers können sich als ehemalige Ufervegetation auch ohne offenes Wasser erhalten.

C Unterlauf



Fluss - Röhricht



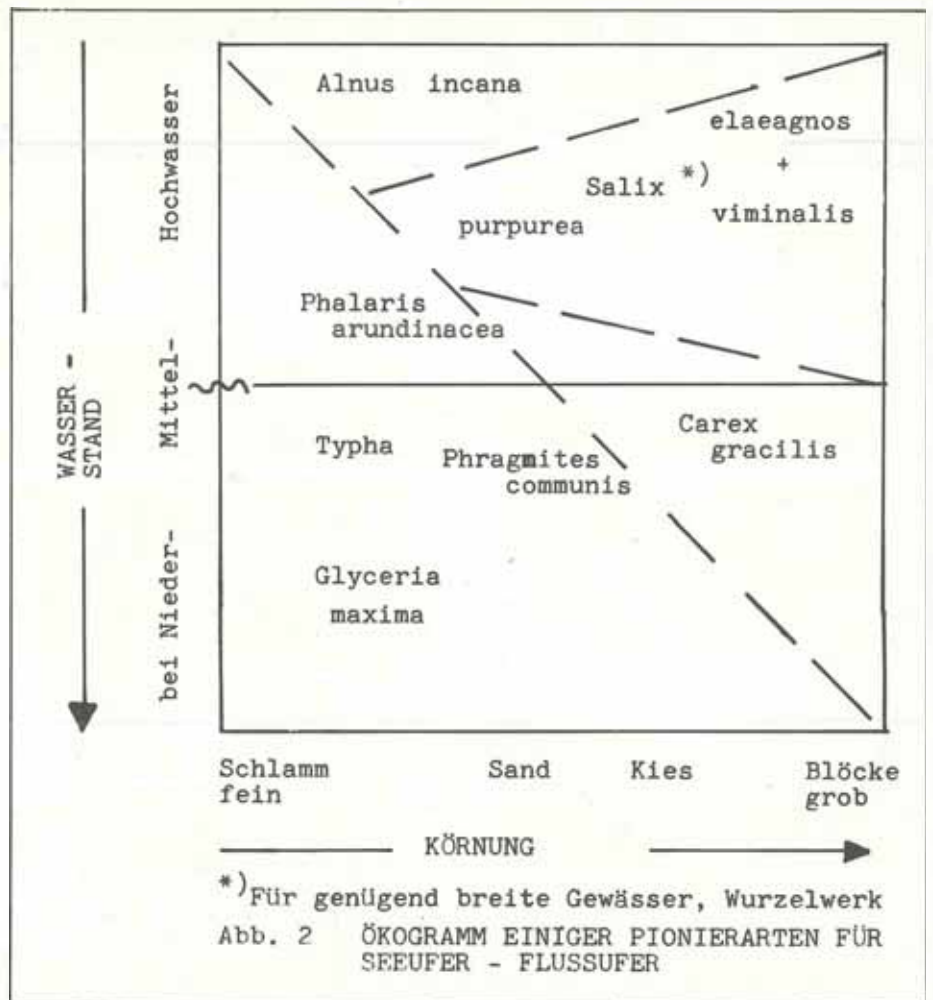
Weissweidenau



Weisserlenau und
Ulmen - Eschenau

} Hochstaudenrieder und Pfeifengraswiesen, z.T. durch Düngung in feuchte Futterwiesen oder Weiden überführt.

2 Pionierarten für den Anbau zur Ufersicherung



3 Entwicklung von Röhrichtbeständen an Stillwassern.
a) Entwicklung von Schilfbeständen an einem Weiher. Pflanzung 13. 9. 1971. Vorstoß von Schilf bis 15. 6. 1976.



b) Entwicklung einer mit Schilf und Rohrglanzgras aufgestockten Schneise. Pflanzung von Phragmites und Phalaris: 1. - 4. 6. 1976. Entwicklung am 24. 8. 1973, bzw. 16. 6. 1976. (Photo K. GLOOR*).





c) Stabilisierung einer Anlandung mit *Typha angustifolia* und sukzessive Verdrängung durch *Phragmites*. Pflanzung (nur Saum) 19. 9. 1967. Zustand 13. 9. 1972.



4 Erosion von Röhrichtstandorten an stärker belasteten Flußstrecken und an Seeufnern (Beispiel: Altenrhein, Bodensee) Abbau des Röhrichts (Juni)

a) Herausspülung der Rhizome (Februar)



b) Schilfsterben auf stark belasteter Uferbank (1971). Schutz durch Gitter. (Gitterbau 1966/67, Zustand 1973).

(Photo F. KLÖTZLI, H. SIGG*, O. WILDI*)



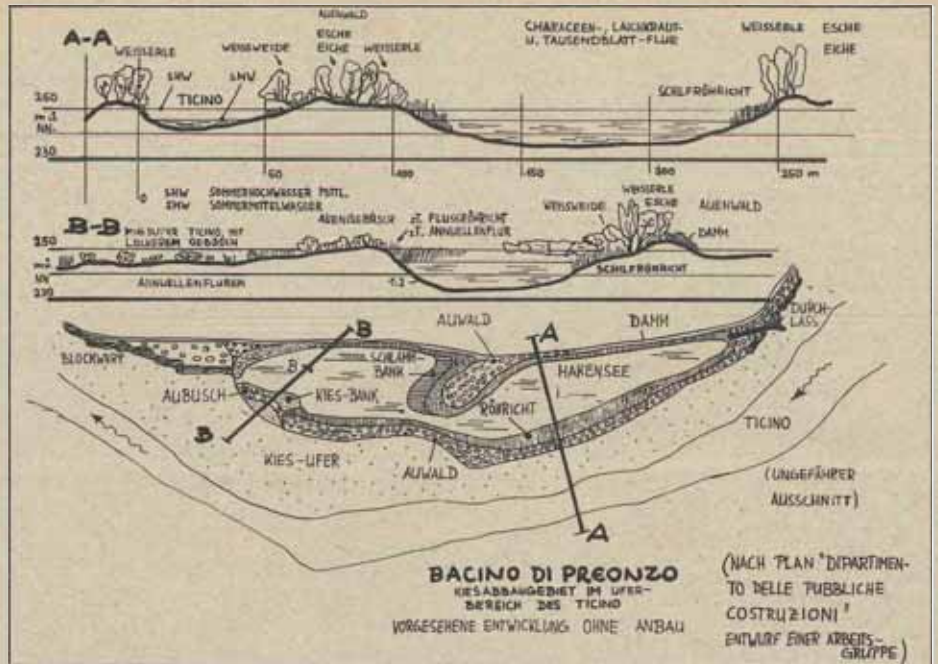
5 Entwicklung von Teststrecken an Kanälen im Meliorationsperimeter der Reussebene

a) Einfacher Blockwurf ohne Beton

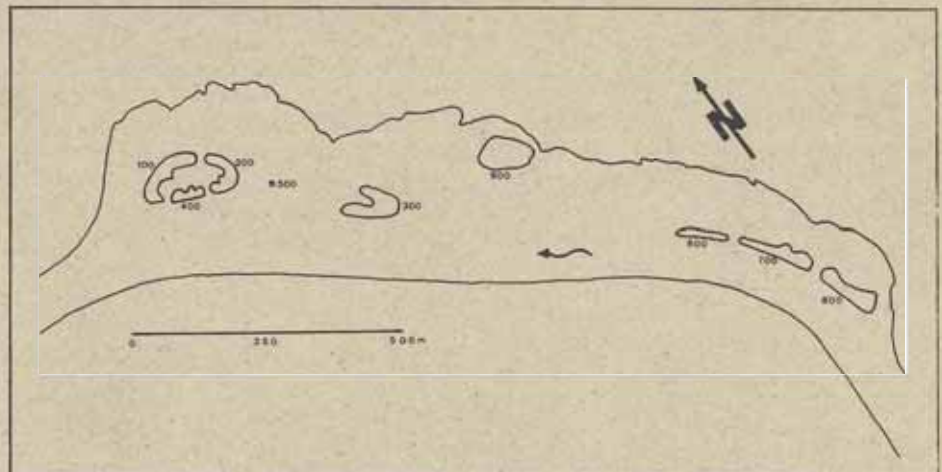


b) Rasengitterstein; 1976 nur Rasengitterstein inkl. Sohle, 1977 ähnliches Beispiel aber mit Betonsohle. (Photo E. KESSLER*)

6a, b Vorschlag für die Gestaltung eines Hakensees nach erfolgter Kiesausbeutung. Beispiel Ticino südl. von Biasca bei Preonzo. Nach einem detaillierteren Original des Dipartimento delle Pubbliche Costruzioni, vereinfacht.



7 a, b Übersicht über den Flachsee im Reusstal bei Rottenschwil, Unterlunkhofen, Zufikon (Luftbild Photo COMET*). Aus GRÜNIG



* (Für die Überlassung der Unterlagen sei den Genannten herzlich gedankt)

Vorträge gehalten in der Zeit vom 8. bis 10. Mai 1978 anlässlich des wissenschaftlichen Seminars »Zur Landschaftskunde Bayerns – Die Region Donau-Wald« an der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege in Deggendorf

(Aus der Zoologischen Staatssammlung München)

Ökologische Probleme in der Region Donau-Wald

Josef Reichholf

1. Ökologische Raumgliederung

Die Region enthält in klarer Gliederung folgende Großlebensräume:

- 1.1. den Bayerischen Wald
- 1.2. das Tertiärhügelland zwischen Donau und Inn
- 1.3. die intensiv landwirtschaftlich genutzten Flußniederungen von Donau und Inn
- 1.4. die Auwälder und Auwaldreste an Donau, Isarmündung und Inn
- 1.5. Donau und Inn mit ihren Nebenflüssen und Stauseen.

2. Ökologische Hinweise im Landesentwicklungsprogramm

Das Landesentwicklungsprogramm weist darauf hin, daß

- 2.1. im Bayerischen Wald die naturbedingten Grenzertragslagen zunehmend aus der landwirtschaftlichen Nutzung ausscheiden und daß Aufforstungsmaßnahmen in engen Grenzen gehalten werden müssen;
- 2.2. durch die Erhaltung von Laubmischwäldern bzw. die Schaffung artenreicher, standortgemäßer Mischbestände die ökologische Vielfalt gesichert bzw. erhöht werden kann;
- 2.3. Auwaldreste und Altwässer in der fast völlig ausgeräumten Donauniederung – und auch am Inn – einen sehr hohen ökologischen Wert besitzen;
- 2.4. der Dungau im Südwesten der Region mit den ökologischen Nachteilen ausgeräumter Agrarlandschaften belastet ist; und daß
- 2.5. die geplante Kanalisierung der Donau zwischen Regensburg und Vilshofen zu einem erheblichen Eingriff in den Naturhaushalt führt.

3. Fragestellung

Die im Landesentwicklungsprogramm getroffenen Feststellungen sind klar und eindeutig. Es soll hier nun der Versuch gemacht werden, nach dem vorhandenen Stand der Untersuchungen zu prüfen, ob die Aussagen zutreffen und ob sie sich hinreichend quantifizieren lassen. Aus der Quantifizierbarkeit ergibt sich die Möglichkeit zu Prognosen und damit im konkreten Falle eine Entscheidungshilfe.

4. Untersuchungsergebnisse

- 4.1. Aufforstungsmaßnahmen in ausgedehnten Waldgebieten mit geringem Anteil an offener Landschaft
Die Aufforstung von extensiv genutzten Wiesen in Grenzertragslagen in den Waldtälern würde die auf solche Lebensräume spezialisierten Arten ungleich stärker negativ treffen, als sie waldbewohnende Arten fördern könnte. Nach Untersuchungen über die relative Häufigkeit von Tagfaltern auf extensiven Wiesen, in Laubmisch- und Nadelwäldern (REICHHOLF 1973a) lassen sich folgende Prognosen erstellen:

Veränderung zu: Abnahme der Häufigkeit der Tagfalterfauna um:

Laubmischwald – 80 % – 55 % der Arten intensiv genutzte Wiese – 95 % – 80 % der Arten Nadelwald – 98 % – 95 % der Arten

Die Gruppe der Tagfalter kann bezüglich des allgemeinen Reichtums an Insekten als Indikator benutzt werden, der die Tendenz der Verschiebungen anzeigt. Je mehr extensiv genutzte, blumenreiche Wiesen in den Waldtälern ins Minimum kommen, umso größer wird ihr relativer Beitrag zur Erhaltung der Artenvielfalt. Der Kehrwert ihrer Seltenheit gibt geradezu den Wertmaßstab für die Beurteilung ihrer Bedeutung zur Sicherung der biologischen Mannigfaltigkeit. Extensiv genutzte Wiesen sind nicht anfällig für Massenvermehrungen gleich welcher Arten und damit kaum jemals Ausgangspunkte von Schädlingsskalamitäten, wie sie aus monokulturartigen Reinbeständen immer wieder hervorgehen.

Auch die Artenmannigfaltigkeit der Singvögel, die ja in hohem Maße vom Angebot an Insektennahrung und an Samen von Wildpflanzen abhängig ist, würde durch die Aufforstungen negativ beeinflußt. Das gilt gleichermaßen für das (Nieder-)Wild.

4.2. Bedeutung der Laubmischwälder
Abgesehen von den Auwäldern sind die Laubmischwälder die artenreichsten Lebensräume der Region. Für das genauere untersuchte Inntal (REICHHOLF 1978) nehmen sie mit 51 bis 55 brütenden Vogelarten die dritte Stelle nach den Auwäldern und den Verlandungszonen der Stauseen ein. Sie übertreffen die Forste, insbesondere die Fichten- und Kiefernforste um fast das Doppelte. Die Laubmischwälder bilden auch unentbehrliche Rückzugsgebiete für gefährdete Tierarten wie Haselhuhn, Waldschnepfe, verschiedene Greifvögel etc. Für forstwirtschaftliche Schadinsekten sind sie wenig anfällig.

4.3. Bedeutung der Auwälder
Die Auwälder am unteren Inn und die Auwaldreste an der Donau und im Isarmündungsgebiet enthalten die artenreichsten Lebensgemeinschaften der Region (REICHHOLF 1978). Ihre Zahl von 65 bis 70 hier regelmäßig brütenden Vogelarten wird nur von den ebenfalls auwaldreichen, wirtschaftlich praktisch unbeeinflußten Verlandungszonen der Stauseen am unteren Inn mit 71 bis 75 Brutvogelarten übertroffen. Zahlreiche, z. T. hochgradig gefährdete Vogelarten finden hier ihre wichtigsten Rückzugsgebiete. Dazu gehört das Blaukehlchen (*Cyanosylvia svecica cyaneola*) mit über 100 Brutpaaren am Inn und im Isarmündungsgebiet (OERTEL in REICHHOLF-RIEHM 1974 und REICHHOLF 1966), der Schlagenschwirl (*Locustella fluviatilis*) mit über

200 Brutpaaren (REICHHOLF 1971 und 1973 c) und die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) mit ihrem einzigen regelmäßigen Brutvorkommen in Süddeutschland in einer isolierten Randpopulation (REICHHOLF-RIEHM und UTSCHICK 1972). Neben diesen Besonderheiten beherbergen die Auwälder jedoch fast das ganze Artenspektrum der heimischen Singvögel, soweit es sich nicht um ausgesprochene Hochgebirgs- oder Nadelwaldspezialisten handelt. Zahlreichen weiteren Vogelarten bieten sie im Herbst, Winter und Frühjahr Nahrung; dem Niederwild Nahrung und Deckung zugleich.

Schwerpunkte des Auwaldvorkommens finden sich (noch, aber wie lange noch?) am unteren Inn und im Isarmündungsgebiet. Besonders die altwasserdurchzogenen Auwälder, z. B. am »alten Inn« nahe der Rottmündung und in der »Gemündener Au« an der Donau sowie im gesamten Isarmündungsgebiet bilden die wertvollsten Reservoirs an Vielfalt und gleichzeitig Verbreitungsschwerpunkte für Amphibien, Reptilien und Schmetterlinge. So kommt hier an der Isarmündung und in den Innauen der seltene Springfrosch (*Rana dalmatina*) (REICHHOLF 1969) vor. Großer und Kleiner Schillerfalter (*Apatura iris* und *A. ilia*) fliegen in den Auen (REICHHOLF 1968). Arten- und Biotopschutz greifen eng ineinander über. Für die bestandsbedrohten Wiesenvögel wie Brachvogel (*Numenius arquata*), Uferschnepfe (*Limosa limosa*) und Wachtelkönig (*Crex crex*) sind insbesondere die Feuchtwiesen entlang der Donau von höchster Bedeutung (SCHREINER in Vorber.)

4.4. Ökologische Effekte der intensiven Nutzung der Täler von Donau und Inn sowie von weiten Teilen des Tertiärhügellandes

Die hohe Intensität der modernen landwirtschaftlichen Bodennutzung der offenen Fluren bedingt einen enormen und alarmierenden Artenschwund. Durch Vergrößerung der Feldschläge, Entfernung der Feldraine und -hecken sowie Verminderung der landschaftsbedingten, inneren Grenzlinien intensiviert sich diese Tendenz zur Verarmung vor allem nach Flurbereinigungen. Die zum Ausgleich gepflanzten Hecken bieten – zumindest für ein ganzes Jahrzehnt, bis sich die Hecken geschlossen haben – keinen ausreichenden Ersatz (GÖRNER 1978). Selbst wenn die Feldflur noch ein Minimum von ökologischen Ausgleichsflächen (Hecken, Raine, Feldgehölze) aufweist, bietet sie nur 17 bis 20 Vogelarten Lebensraum. In der intensivierten Feldflur bleiben praktisch nur noch Goldammer (*Emberiza citrinella*) und Feldlerche (*Alauda arvensis*) übrig. Doch auch ihre Bestände werden erheblich dünner (mehr als 50 % iger Rückgang der Siedlungsdichte) als in der reich strukturierten Feldflur. Nach eigenen Untersuchungen im Inntal (REICHHOLF

1978) beträgt der Artenschwund bei den Vögeln 74 % und bei den viel stärker an die örtlichen Gegebenheiten gebundenen Schmetterlingen bis über 90 % (REICHHOLF 1973 a). Selbst allgemein häufige Tagfalterarten sind heute in der intensiv genutzten Feldflur schon sehr selten geworden und häufig nur noch als Durchwanderer anzutreffen. Einzig der »Schädling«, der Kohlweißling (*Pieris brassicae*) konnte sich florierende Bestände erhalten – eine charakteristische Situation! Der gleiche Artenschwund betrifft, auch wenn keine genauen Zahlen bis jetzt vorliegen, die Feldflora (vgl. dazu auch REICHHOLF 1976 a). Massive Bestandsrückgänge beim Rebhuhn (*Perdix perdix*) ließen sich im Tal des unteren Inn mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das von der Flurbereinigung in Gang gesetzte Wirkungsgefüge der Nahrungsverringerung zurückführen (REICHHOLF 1973 b und 1976 a).

4.5. Auswirkung der Donau-Kanalisation
Während der Aufstau kanalisierter Flußabschnitte unter gleichzeitiger Schaffung von Verlandungszonen Artenreichtum und ökologische Effektivität außerordentlich fördern kann (REICHHOLF 1977 a und b), wird die Kanalisation der Donau mit Sicherheit die Verarmung beschleunigen und die ökologische Problematik des ohnehin stark belasteten und weitgehend kanalisierten Flußabschnittes nicht günstiger gestalten. Dem steht die Entwicklung der artenreichsten, für den Artenschutz bedeutsamsten Regenerationsgebiete in den Stauseen am unteren Inn entgegen. Hier befinden sich heute die in dieser Hinsicht besten Biotope der ganzen Region, die an Bedeutung für den Artenhalt durchaus mit den Refugialgebieten im Gebiet des Nationalparks »Bayerischer Wald« konkurrieren. Doch der Vergleich ist nicht ohne Vorbehalte durchführbar, weil es sich um zwei völlig unterschiedliche Lebensraumtypen handelt.

Für die Beurteilung der Situation an der weiter auszubauenden Donau sind die Ergebnisse vom unteren Inn aber ohne weiteres übertragbar, könnten doch in beiden Gebietsteilen potentiell die gleichen Arten vorkommen und Lebensmöglichkeiten finden.

Die größeren Arten brauchen jedoch – wie funktionierende ökologische Kreisläufe in einem Ökosystem – genügend Raum, um nicht nur in der biologisch unbedeutenden Einzahl, sondern in Beständen vorkommen zu können. In den ökologischen Prozessen und Umsatzzyklen sind es stets mehr oder minder große Populationen von Arten, die die verschiedenen Funktionen beim Auf-, Um- und Abbau der Nahrung durchführen. Die Beurteilung der Regenerationsmöglichkeiten führt daher zwangsläufig zur vergleichenden Betrachtung von Belastung und verfügbarem Entlastungsraum.

Nach den Erfahrungen von den Stauseen

am unteren Inn läßt sich kalkulieren, daß pro kanalisiertem Flußkilometer ein Ausgleichsraum (= Verlandungszone oder flußbegleitendes Seitengewässer) von wenigstens 15 Hektar Fläche notwendig wird. Bei einer 20 km langen Stauhaltung, wie sie dimensionsmäßig den Stufen am unteren Inn (REICHHOLF 1966, 1976 b) entspricht, errechnet sich daraus ein Flächenbedarf von 300 Hektar zusätzlich zum eigentlichen Kanalauf. Bei hoher Wasserführung muß Donauwasser in diese Ausgleichsräume eintreten können, bei Niedrigwasser sollten aber Leitdämme die Zufuhr des nun viel stärker belasteten Flußwassers weitgehend unterbinden. Das frühere Buhnensystem und die Altwässer hatten diese Funktionen bereits ausgeübt! Werden im Kanal diese Grenzwerte drastisch unterschritten, ist mit einer starken Verminderung der Selbstreinigungskraft, mit einem Rückgang der Fischproduktion und mit einem Schwinden der ökologischen Gesamteffektivität zu rechnen. Vom unteren Inn liegen hierzu umfassende Vergleichsstudien vor.

4.6. Bilanzen

Die derzeit drängendsten ökologischen Probleme der Region werden – abgesehen von der speziellen Situation im Nationalpark Bayerischer Wald – in enger Übereinstimmung mit den Ausführungen im Landesentwicklungsprogramm in der **Erhaltung der Auwälder** an Inn und Donau, in der **Offenhaltung der Täler** im Bayerischen Wald und in der Erhaltung oder Schaffung **ökologischer Ausgleichsflächen** in der intensiv genutzten Agrarlandschaft gesehen. In naher Zukunft kommt die Vollkanalisierung der Donau hinzu, deren Folgen durch entsprechende Baumaßnahmen ausgleichbar oder zumindest stark abzumildern wären.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen lassen sich folgende Prognosen über die Tendenz der Entwicklung machen (Indikatorzahlen für Vögel und Tagfalter):

4.6.1. die weitere Umwandlung der Auwälder in Felder (oder Pappelpflanzungen) würde einen Artenrückgang in Höhe von 74 bis 80 % nach sich ziehen;

4.6.2. die Aufforstungen mit Fichte würden Rückgänge um 43 % bedingen.

Von den 130 bis 135 regelmäßigen Brutvogelarten der Region sind regional (im Inntal) 120 Arten näher untersucht (REICHHOLF 1978). Für weitere liegen artspezifische Untersuchungen vor (z. B. SCHERZINGER 1974 und 1976). 65 Vogelarten zeigen keine eindeutige Tendenz zu Bestandveränderungen, 22 nehmen zu und 33 sind rückläufig. Die Abnahme ist besonders stark ausgeprägt bei den 32 darin eingeschlossenen Arten der »Roten Liste« des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz (Stand 1976). Von ihnen nehmen 9 zu, doch dies ausschließlich im Bereich des Naturschutzgebietes »Unterer

Inn« (Vogelfreistätte), aber 15 Arten dieser »Roten Liste« mehr oder weniger stark ab(!). Die verbleibenden 8 Arten blieben in den letzten Jahren wohl weitgehend unverändert selten (und damit bedroht).

Die Arten der »Roten Liste« konzentrieren sich auf wenige Stellen in der Region, vornehmlich auf den unteren Inn (Stauseen und Auwälder), den Nationalpark »Bayerischer Wald« und sein Umland sowie auf das Isarmündungsgebiet.

Von den nicht gefährdeten Vogelarten signalisieren die zunehmenden wie Bläßhuhn (*Fulica atra*) und Lachmöwe (*Larus ridibundus*), mit ihren vergleichsweise hohen Beständen, die immer noch etwas fortschreitende Verschmutzung und Eutrophierung der Gewässer. Sie sind Bioindikatoren (REICHHOLF 1976 b, UTSCHICK 1976) für sich einseitig »verbessernde« (d. h. über das wünschenswerte Maß hinausgehende Nährstoffanreicherung) Lebensbedingungen, mit denen auch jene Vielfalt schwindet, die stabile, multifunktionale Lebensräume auszeichnet.

5. Folgerungen

Aus diesen Befunden, so lückenhaft und kursorisch sie in mancher Hinsicht auch sein mögen, ergeben sich ganz klar die nachfolgenden Forderungen aus ökologischer Sicht. Sie sind im Landesentwicklungsprogramm vollinhaltlich enthalten und in den vorausgegangenen Erörterungen quantitativ begründet worden.

5.1. Erhaltung aller noch vorhandenen Auwälder und Altwässer;

5.2. Sukzessive Einbringung ökologisch bedeutsamer Strukturen in die ausgeräumten Gegenden der Region;

5.3. Offenhaltung der Waldtäler und ökologische Sicherung des Nationalparkes »Bayerischer Wald«;

5.4. Berücksichtigung der Mindestanforderungen für funktionsfähige Fließwasser-Ökosysteme beim Ausbau der Donau. Schließlich sollte eine Rasterkartierung ausgewählter, ökologisch aussagekräftiger Indikatorarten in flächendeckender Form zeigen, ob die stichprobenhaft aus beschränkten Teilgebieten der Region gewonnenen Befunde im nötigen Umfang übertragbar sind. Solange solche Untersuchungen noch ausstehen, ist die Übertragung als erste Näherung auf jeden Fall zulässig.

Die Ergebnisse lassen sich daher in der Forderung nach **Verwirklichung der im Landschaftsrahmenprogramm ausgeführten, fachlich-regionalen Ziele des Landesentwicklungsprogramms** zusammenfassen.

Literatur

GÖRNER, M., 1978:
Flurgehölze und Vogelwelt. Der Falke 25 (5): 156 – 161.

REICHHOLF, J., 1966:
Untersuchungen zur Ökologie der Wasservogel der Stauseen am unteren Inn. Anz. orn. Ges. Bayern 7: 536 – 604.

– 1968:

Der Schillerfalter (*Apatura iris*) am unteren Inn. Mitt. zool. Ges. Braunau 1: 53 – 54.

– 1969:

Ein Springfroschvorkommen in den Innauen. Mitt. zool. Ges. Braunau 1: 78 – 81.

– 1971:

Der Schlagschwirl (*Locustella fluviatilis*) am unteren Inn. Anz. orn. Ges. Bayern 10: 162 – 169.

– 1973 a:

Die Bedeutung nicht bewirtschafteter Wiesen für unsere Tagfalter. Natur und Landschaft 48: 80 – 81.

– 1973 b:

Der Einfluß der Flurbereinigung auf den Bestand an Rebhühnern (*Perdix perdix*). Anz. orn. Ges. Bayern 12: 100 – 105.

– 1973 c:

Bestandszunahme beim Schlagschwirl (*Locustella fluviatilis*). Anz. orn. Ges. Bayern 12: 269 – 270.

– 1976 a:

Landschaftsstruktur und Artenvielfalt. Nationalpark 4/1976: 16 – 19.

– 1976 b:

Die Wasservogelfauna als Indikator für den Gewässerzustand. Landschaft + Stadt 8: 125 – 129.

– 1977 a:

Die Ökostruktur der Innstauseen. Bild der Wissenschaft 14 (8): 32 – 41.

– 1977 b:

Biotopstruktur und Funktionen der Stautufen am unteren Inn. Verh. Ges. Ökol. Göttingen 1976: 447 – 454.

– 1978:

Rasterkartierung der Brutvögel im südostbayerischen Inntal. Garmischer vogelkdl. Ber. 4: 1 – 56.

REICHHOLF-RIEHM, H., 1974:
Faunistische Kurzmitteilungen aus Bayern (14). Anz. orn. Ges. Bayern 13: 305 – 313.

REICHHOLF-RIEHM, H. u. UTSCHICK, H., 1974:
Die Beutelmeise (*Remiz pendulinus*) am unteren Inn und ihr Vorkommen in Mitteleuropa. Anz. orn. Ges. Bayern 13: 280 – 292.

SCHERZINGER, W., 1974:
Zur Ökologie des Sperlingskauzes (*Glauucidium passerinum*) im Nationalpark Bayerischer Wald. Anz. orn. Ges. Bayern 13: 121 – 156.

– 1976:

Rauhfußhühner. Schr. Nationalpark Bayer. Wald 2.

UTSCHICK, H., 1976:
Die Wasservogel als Indikatoren für den ökologischen Zustand von Seen. Verh. orn. Ges. Bayern 22: 395 – 438.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Josef Reichholf
Zoologische Staatssammlung
Maria-Ward-Straße 1 B
8000 München 19



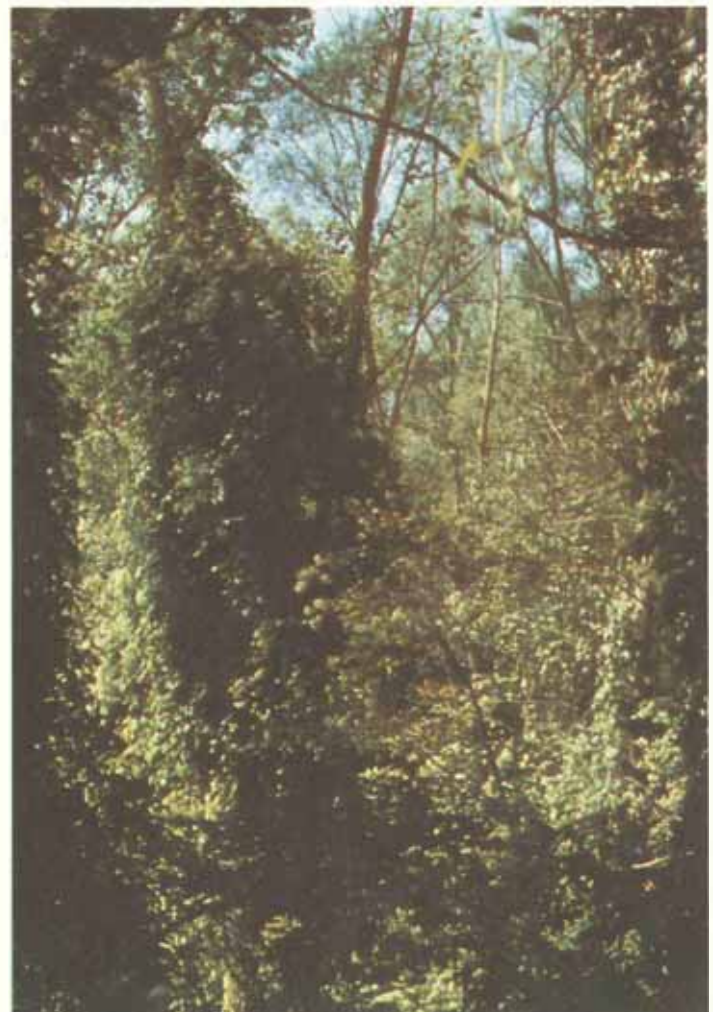
1 Artenreiches Auwiesengelände am unteren Inn. Zahlreiche Schmetterlinge, Rebhühner, andere Vogelarten und das Rehwild finden hier eine vielfältige, an Schadstoffen arme und wenig intensiv bewirtschaftete Landschaft.

2 Stark gedüngte »Löwenzahnwiese«; gleichsam eine artenarme Monokultur des Grünlandes, auf der kaum mehr ein Schmetterling zu finden ist.

3 Ackerraine sind ein wesentliches Element der intensiv genutzten Kulturlandschaft. Das Überleben jagdlich nutzbarer Rebhuhnbestände ist von ihnen genauso abhängig wie die Vielfalt der Feldblumen und der Tagfalter.

4 Die artenreichsten Lebensräume bilden die von ehemaligen Seitenarmen des Inns durchzogenen Altwässer in den Auwäldern. In solchen Biotopen finden wir die größten Seltenheiten des Gebietes wie Nachtreiher, Schlagschwirl, Beutelmeise und Blaukehlchen, aber auch Schillertäfer, Trauermantel und Kleinen Eisvogel (Schmetterling).

5 Der Auwald an Isarmündung und unterem Inn ist der »Miniaturschungel« Mitteleuropas. Kein anderer heimischer Lebensraum übertrifft ihn an Artenvielfalt.





6 Maisfelder drängen vielfach bis unmittelbar an den Rand der Altwässer, die die Rodungen in den Innauen »überlebt« haben. Düngemittel und Chemikalien zum Pflanzenschutz können bei Starkregen direkt in die Gewässer eingeschwemmt werden.

7 Einförmige Pflanzungen Kanadischer Hybridpappeln (*Populus canadensis*) ersetzen heute auf großen Flächen die artenreichen Auwaldbestände.

8 Rodungen der Auwälder vernichteten in den letzten 20 Jahren den größten Teil der vorhandenen Substanz im Inntal. Ein unschätzbares Reservoir an Arten von Tieren und Pflanzen und damit das größte natürliche Regenerationsgebiet für die Kulturlandschaft ging unwiederbringlich verloren.

9 + 10 Verockerungen der Altwässer und Sickergräben zeigen die prekäre Situation der von den Staueen abgeschnittenen Gewässer im ehemaligen Überschwemmungsbereich des unteren Inns an. Eisenbakterien fällen schleimige Massen von Eisenoxyhydrat aus, das fast alles Leben im Wasser erstickt. Die Räumwirkung der Hochwässer wurde durch die Staustufen ausgeschaltet und daher konnte dieser Verockerungsprozeß stattfinden.

Die Landwirtschaft in der Region Donau-Wald

Hans Moser

Eine ungeeignere Region als die Region Donau-Wald hätte die Akademie nicht finden können, um einen Vortrag über die Landwirtschaft halten zu lassen. Doch umgekehrt wird ein Schuh daraus. Ein geeigneteres Beispiel gibt es kaum in Bayern, um zu beweisen, daß es die Landwirtschaft nicht gibt. Es klaffen Welten zwischen einem Kleinbetrieb im Hinteren Bayerischen Wald und einem Betrieb im Gäu, der im Top-Management geführt wird. Dies wird deutlich, wenn man sich überlegt, wodurch die Entwicklung in der Landwirtschaft entscheidend geprägt wird.

Es sind 2 Komplexe:

1. die natürlichen Standortverhältnisse und die betrieblichen Strukturen
2. das sozioökonomische Umfeld im weitesten Sinne.

Bevor ich darauf zu sprechen komme, ist es erforderlich, einige allgemeine Bemerkungen zur Situation zu machen.

Die wirtschaftlichen Standortbedingungen der Region 12 sind auch für die Landwirtschaft gekennzeichnet durch die periphere, marktferne Lage innerhalb Bayerns, im Bundesgebiet und in der EG. Die Absatzmöglichkeiten sind auch innerhalb des Planungsgebietes selbst nicht ausreichend. Zu den Hauptverbrauchszentren bestehen unzureichende Verkehrsverbindungen und zum Teil auch sehr weite Verkehrswege. Darüber hinaus hat sich die Lage der Landwirtschaft in den letzten 25 Jahren sehr rasch gewandelt. Das Preiskostenverhältnis verschob sich nicht immer zugunsten der Landwirtschaft. Diese Entwicklung bringt für die Region insofern besondere Probleme, als große Teile über schwierige Produktionsvoraussetzungen verfügen.

Natürliche Produktionsvoraussetzungen

Die Region zerfällt von den natürlichen Produktionsvoraussetzungen her gesehen in zwei bzw. drei unterschiedliche Gebiete. Der natürliche Standort nördlich der Donau ist geprägt von landwirtschaftlich ungünstigen Granit- und Gneisgesteinen, geringer Fruchtbarkeit und schwieriger Oberflächengestalt (Probleme bei der Mechanisierung). Die Gebiete südlich der Donau und auch der nördliche Uferstreifen bis zum Gebirge dagegen weisen Tertiär- und Quartärböden auf, die fruchtbar bis sehr fruchtbar (Lößboden des Gäu), leicht hügelig bis eben und damit sehr gut mechanisierbar sind (»Kornkammer Bayerns«). Die vom Boden her begünstigten Lagen sind auch klimatisch besser gestellt. Fallende Durchschnittstemperaturen von der Donau (8° C) bis zum Hinteren Bayerischen Wald (4° C), zunehmende Niederschläge vom Südwestteil der Region (650 mm im Gäu) bis zur Nordostgrenze (1600 mm, in extremen Lagen bis 1800 mm) kennzeichnen die Situation. Die Standorteignung der Region für die

Landwirtschaft kommt in den Ertragsmaßzahlen der Böden gut zum Ausdruck. Hier zeigt sich auch deutlich die Unterscheidung in die bevorzugte Südwestregion und die benachteiligte Region des vorderen und hinteren Bayerischen Waldes.

Betriebsstruktur

Neben dem natürlichen Standort ist für die Situation der Landwirtschaft deren betriebliche Struktur von größter Bedeutung.

Nicht mehr die »Biologie«, wie über Jahrtausende hinweg, ist das Schicksal der Landwirtschaft. Die Technik hat in den letzten Jahrzehnten und im letzten Jahrhundert auf das Schicksal der Landwirtschaft immer entscheidenderen Einfluß genommen. So wurde der Strukturwandel weitgehend von der Technik ausgelöst. Inwieweit die »Biologie« in den kommenden Jahrzehnten die Technik in ihrer Einflußnahme wieder ablöst, sei dahingestellt.

Ein Vergleich der Betriebsgrößen macht auch hier wieder ersichtlich: Günstigere Betriebsgrößen an günstigen Standorten einerseits, schwierige Standortbedingungen kombiniert mit kleinbetrieblicher Struktur auf der anderen Seite.

Die Tabelle: Betriebsgrößenstruktur der landwirtschaftlichen Betriebe im Umdruck Nr. 1 zeigt: Die Zahl der Kleinbetriebe mit 2 bis 5 ha in der Region liegt mit 26,2 % erheblich über dem bayerischen Durchschnitt von 16,7 %. Dagegen rangieren die mittelbäuerlichen und größeren Betriebe in der Region deutlich unter dem Landesdurchschnitt.

Die Tabelle: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe 1949 – 1975 im Umdruck Nr. 1 gibt ein Bild über den Grad der Auflösung landwirtschaftlicher Betriebe. Es zeigt sich, daß in der Region die Quote der aufgegebenen Betriebe weit geringer ist als in Niederbayern bzw. in Bayern. Gründe für das Festhalten an der Landwirtschaft sind der Mangel an qualitativ hochwertigen außerlandwirtschaftlichen Arbeitsplätzen, die Notwendigkeit des Zuverdienstes und sicherlich auch eine starke emotionale Bindung an die Landwirtschaft. Die Aufrechterhaltung der Landbewirtschaftung ist weitgehend abhängig von der Entwicklung dauerhafter Betriebsformen für nebenberufliche Landwirte. Dies gilt vor allem Gebieten, in denen aufgrund ungenügender natürlicher Produktionsvoraussetzungen kein ausreichendes Einkommen aus der Landwirtschaft allein erzielt werden kann. Ein Verdienst, hier eine Lösung aufzuzeigen, kommt sicherlich der bayerischen Konzeption der Agrarpolitik zu, die auf ein sinnvolles Nebeneinander von Voll-, Zu- und Nebenerwerbsbetrieben abgestellt ist. In der Tabelle: Gliederung der Gesamtwirtschaftsfläche des Umdruckes Nr. 2 zeigen sich die großen Unterschiede in der Bodennutzung innerhalb der Region. Die Extreme werden deutlich, wenn man

die Erzeugungsgebiete Gäu und Hinterer Bayerischer Wald vergleicht. Während im Erzeugungsgebiet Gäu 79 % der Gesamtwirtschaftsfläche landwirtschaftlich genutzt sind, sind es im Hinteren Bayerischen Wald nur 15,9 %. Beinahe ein umgekehrtes Verhältnis ergibt sich, wenn man den Waldanteil gegenüberstellt. Er beträgt im Erzeugungsgebiet Gäu nur 10,8 %, im Hinteren Bayerischen Wald 75,2 %.

Im Umdruck Nr. 2 der Tabelle »Gliederung der landwirtschaftlich genutzten Fläche« wird ein Bild über die Nutzung der landwirtschaftlich genutzten Fläche gegeben. Die Region als Ganzes sticht eigenartigerweise nicht sehr vom bayerischen Durchschnitt ab. Diese Aussage täuscht jedoch, da die größten Differenzen innerhalb der Region bestehen:

- a) Ackerbaugebiet mit hohem Marktfruchtanteil in den Landkreisen Straubing-Bogen und Deggendorf südlich der Donau
- b) Futterbaugebiete in den übrigen Bereichen der Region
- c) Futterbaugebiet mit hohem Waldanteil der Betriebe im nördlichen Teil der Landkreise Regen und Freyung-Grafenau.

Verfolgt man die Entwicklung, zeigt sich, daß innerregional ein Prozeß der Angleichung der Bodennutzung an die gegebenen natürlichen Standortverhältnisse stattgefunden hat. So hat in den Landkreisen Freyung-Grafenau und Regen die Grünlandfläche zugenommen, während sie in allen übrigen Landkreisen abgenommen hat. Umgekehrt hat in den von Boden und Klima begünstigten Gebieten die Ackerfläche zugenommen.

In diesem Zusammenhang ist ein Wort zur Flurbereinigung angebracht. Sie ist eine der wesentlichsten Maßnahmen zur Steigerung der Produktivität der Flächen und zur Verbesserung der Wirtschaftslage der landwirtschaftlichen Betriebe.

Zu der agrarstrukturellen Aufgabe treten darüber hinaus bei der modernen Flurbereinigung noch andere, sehr wesentliche Aufgaben, wie z. B. die Verbesserung der Infrastruktur ländlicher Räume. Hier hat die Flurbereinigung, vergleicht man die Verhältnisse jetzt mit denen vor 20 Jahren, sicherlich eine Großtat für den Bayerischen Wald geleistet. Weitere Aufgaben der Flurbereinigung sind landespflegerische Aufgaben zur Wahrung und Sicherung der Kulturlandschaft und zur Verbesserung ihrer Erholungsfunktion. Vor 1957 sind in den 5 Landkreisen der Region Donau-Wald in 88 Flurbereinigungsverfahren rund 53000 ha der Flächen bearbeitet worden.

Von 1957 bis einschließlich 1962 wurden 135 Flurbereinigungsverfahren durchgeführt. Diese Verfahren umfassen eine Fläche von mehr als 103000 ha.

Viehhaltung

Die Tabellen des Umdruckes Nr. 3 (Rinderhaltung und Schweinehaltung)

machen den Unterschied innerhalb der Region wieder deutlich. Es zeigt sich ganz exemplarisch, daß im Gebiet nördlich der Donau der Rindviehbestand wesentlich weniger zurückgegangen ist als in den Ackerbaugebieten südlich der Donau. Ein umgekehrtes Verhältnis ergibt sich dagegen bei der Schweinehaltung.

Die Gründe liegen einmal in der relativen Vorzüglichkeit des Milchpreises gegenüber landwirtschaftlichen Produkten, der Auslastung der in den Kleinbetrieben noch relativ stark vorhandenen Arbeitskräfte und natürlich auch in den natürlichen Ertragsverhältnissen.

Eine besondere Bedeutung hat in den letzten Jahren die Schafhaltung genommen (Umdruck Nr. 4 Tabelle »Schafhaltung«). Es zeigt sich eine Zunahme der Schafhalter und der Schafe in der Region, allerdings liegt sie in der Größenordnung nicht über dem Regierungsbezirk Niederbayern oder dem Freistaat Bayern. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, daß die Jahre 1976/77 in die Statistik nicht mehr miteinbezogen werden konnten. Ich gehe davon aus, daß eine neuere Erhebung hier zu einem anderen Ergebnis führen würde. Insbesondere fehlen die Angaben über die Zunahme an Schafen durch die Schafhaltervereinigung Bayerischer Wald. Dies wäre deswegen von hohem Interesse, um feststellen zu können, inwieweit durch die Schafhaltung ein Ersatz der Milchviehhaltung erfolgt ist und ob damit eine gewisse Entlastung für die Bauernfrauen in den Nebenerwerbsbetrieben eingetreten ist.

Wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen

Um eine Status-quo-Analyse der Region zu geben, hätte es nicht eines Referenten aus München gebraucht. Ich möchte daher im folgenden den Bogen etwas weiter spannen und versuchen, Gesamtzusammenhänge aufzuzeigen. Nur auf diese Weise kann Verständnis für die Probleme der Landwirtschaft in der Region geweckt werden.

Es ist eine Binsenweisheit: Die Landwirtschaft ist Teil der Gesamtwirtschaft. Ihr Schicksal hängt stark vom Wohl und Weh der Gesamtwirtschaft ab. Seit Anfang der frühen 70er Jahre hat die deutsche Wirtschaft ihren bis dahin vorhandenen kontinuierlichen Schwung verloren. Es begann mit steigenden Inflationsraten, führte zu konjunkturellen Einbrüchen und brachte uns das Ende der Vollbeschäftigung. Alle Versuche, die Konjunktur nachhaltig und ausreichend zu beleben, sind fehlgeschlagen. Das übliche konjunkturpolitische Instrumentarium greift nicht mehr. Bei nüchterner und realer Einschätzung werden wir uns auch für die nächsten Jahre auf ein gedämpftes Wachstum einstellen müssen. Die Daten im Umdruck Nr. 5 geben eine Vorstellung von der Entwicklung. Eine Folge der Rezession ist eine in der

Bundesrepublik Deutschland bisher nicht gekannte hohe Zahl von Arbeitslosen.

Arbeitslose in der Bundesrepublik Deutschland (Januar 1978)

Jahr	Arbeitslose
73/74	620 000
75/76	1 351 000
77/78	1 213 000

Noch düsterer sieht das Bild aus, projiziert man es in die Zukunft. In der Bundesrepublik Deutschland müßten zur Beschäftigung der ca. 1 Mio. Arbeitslosen und zur Unterbringung von zusätzlich 1 Mio. Erwerbstätigen, die die geburtenstarken Jahrgänge in den nächsten zehn Jahren mit sich bringen, bis 1985 etwa 2 Mio. Arbeitsplätze neu geschaffen werden. Allein um die vorhandene 1 Mio. Arbeitslose unterzubringen, wäre ein Wirtschaftswachstum von ca. 6 % erforderlich. Dies ist nicht zu erwarten. Als besonders gravierend kommen noch die starken regionalen Unterschiede hinzu. So betrug die Arbeitslosenquote im Januar 1978 im gesamten Bundesgebiet 5,4 %, aber in der Region 12 in Viechtach 30 % Grafenau 23 % Bogen 21 % Deggendorf 16 %.

Ein weiteres Problem ist die besorgniserregende Entwicklung der Geburten. Auch hier soll eine Grafik die Entwicklung wieder veranschaulichen.

Geburtenentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	Lebendgeborene je 1000 Einwohner
1960	17,36
1964	18,18
1968	16,03
1971	12,66
1973	10,23
1975	9,74

Bayern macht bei dieser Entwicklung kaum eine Ausnahme. So wurde im letzten Jahr die »magische Grenze« von 100000 Geburten in Bayern unterschritten. Sterben die Bayern aus? Mit dieser Entwicklung ergeben sich eine Reihe von schwerwiegenden Problemen. Neben der Absicherung der künftigen Altersversorgung bewegt uns insbesondere die Gefahr der Entleerung der ländlichen Räume und der Verlust der Mindestbesiedelungsdichte. Dadurch würde die Erschließung dieser Gebiete erschwert, die Kosten für die Infrastruktur erhöht und die vorhandenen Einrichtungen in ihrer Erhaltungsfinanzierung gefährdet.

Trends in der Landwirtschaft

1. Die seit Ende des Zweiten Weltkrieges zu beobachtende Produktionssteigerung in der Landwirtschaft hält an. Der biologische und technische Fortschritt in Verbindung mit der Intensivierung ergibt eine jährliche Produktionsausweitung von 2,5 - 3 %. Man kann damit rechnen, daß der Weizenertrag pro Jahr um 0,5 dz pro ha und der Milchertrag um 40 kg pro Jahr und Kuh steigen. So hat sich in den letzten 20 Jahren der Durchschnittsweizenertrag von 25 dz pro ha auf 45 dz pro ha zur Zeit gesteigert.

2. Während die Produktionssteigerung unvermindert anhält, trifft dies für die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten weit weniger zu. Die Nachfrage nach Agrarprodukten steigt langfristig nur noch um 0,8 - 0,9 % pro Jahr. Bei vielen Produkten stagniert die Nachfrage sogar total. Neben der geringeren Bevölkerungszahl ist dies auch auf veränderte Verzehrsgewohnheiten der Menschen zurückzuführen. So ist z. B. der Butterverbrauch von 9,6 kg auf 6,9 kg pro Kopf und Jahr gesunken.

3. Die sich dadurch ergebenden Überschüsse drücken auf die Agrarpreise. Der sattam bekannte Butterberg (250 000 t), ein Magermilchpulverberg (800 000 t), jetzt auch ein Zuckerberg und ein Weichweizenüberschuß erfordern hohe Lagerkosten und Absatzsubventionen. Der Spielraum für die Gewährung entsprechender Agrarpreise wird dadurch stark eingegrenzt. So belaufen sich die Haushaltsansätze der EG für die Marktordnungen bereits auf 70 % des Gesamtetats. Dies bedeutet, daß für landwirtschaftliche Strukturmaßnahmen immer weniger zur Verfügung steht. Ungeachtet dessen wird von wichtigen EG-Partnerstaaten weiterhin eine expansive Produktionspolitik betrieben. Ein zusätzliches Unsicherheitsmoment stellt hierbei das immer stärkere Kommen der Mittelmeerlande in der Europäischen Gemeinschaft dar. Ungeachtet dieser Globalentwicklung ist der einzelne landwirtschaftliche Betrieb gezwungen, weiterhin auf Produktionssteigerung zu machen.

Konsequenzen für die Landwirtschaft

Die außerlandwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die innerlandwirtschaftliche Entwicklung haben tiefgreifende Konsequenzen für unsere Landwirtschaft. Während sie in den zurückliegenden Jahren aus der ständigen Abwanderung von Arbeitskräften und aus tragbaren, zum Teil günstigen Preisbeschlüssen Einkommensvorteile ziehen konnte, hat sich die Lage heute total verändert. Unsere landwirtschaftlichen Betriebe müssen mit geringeren Steigerungsraten des Einkommens rechnen, denn

— die realen Agrarpreise werden aller Voraussicht nach nicht mit der Entwicklung der Kosten und der außerlandwirt-

schaftlichen Einkünfte Schritt halten — zahlreiche Betriebe werden trotz der bestehenden Marktprobleme einen Ausweg in der Produktionsausdehnung suchen, obwohl insgesamt nur noch geringe Möglichkeiten vorhanden sind, das Realeinkommen über die Mengenproduktion zu heben. Wir müssen daher mit einem starken Wettbewerb der Betriebe untereinander um den Boden und um den Markt rechnen. Ein Indiz hierfür ist, daß in Bayern Pachtpreise pro ha von 1000 bis 1500 DM keine Seltenheit mehr sind. Zu der Konkurrenz der Betriebe untereinander um den Boden kommt noch die Konkurrenz mit anderen Bewerbern um den Boden. Ich denke hier an die Infrastrukturmaßnahmen, die vonstatten gehen, z. B. dem Bau der Bundesautobahn von Regensburg nach Passau, dem Ausbau der Donau als europäische Schifffahrtsstraße und insbesondere weitere Straßenbaumaßnahmen. Dadurch ist ein enormer Landverlust für die Landwirtschaft verbunden. Die Möglichkeit früherer Jahre, extensiv genutzte Flächen landwirtschaftlich wieder zu intensivieren, ist auch sehr viel geringer geworden, da aus Gründen des Naturschutzes häufig dagegen Einspruch erhoben wird. Ein typisches Beispiel für den niederbayerischen Raum und die Region ist die sog. Oberauer Schleife und der Wunsch, trockengefallene Auwälder für die landwirtschaftliche Nutzung bereitzustellen.

Der Verdrängungswettbewerb wird daher zunehmen und der Einkommensabstand zwischen den Betrieben sowie von Region zu Region weiter anwachsen.

Das gedrosselte Wachstum und die Arbeitsmarktlage bremsen den Strukturwandel, der durch die Abwanderung von Arbeitskräften aus der Landwirtschaft in die Wachstumszweige der Wirtschaft ein wesentlicher Motor für das steigende Pro-Kopf-Einkommen in der Landwirtschaft war. Andererseits wäre das sog. »Wirtschaftswunder« der Nachkriegszeit nicht möglich gewesen, hätte die Landwirtschaft nicht so viele Arbeitskräfte zur Verfügung gestellt. Für die Zukunft ist zu befürchten, daß sich der Strukturwandel fast ausschließlich auf auslaufende Betriebe beschränken wird.

Die Landwirtschaft wird als sichere Einkommensquelle bei knappen außerlandwirtschaftlichen Erwerbsalternativen wieder stärker geschätzt. An der nebenberuflichen Weiterbewirtschaftung kleinerer Betriebe wird mehr denn je festgehalten. Die Gefahr des Bruchfallens und Verödens landwirtschaftlich schwieriger Lagen sinkt — im Gegenteil, der Trend zur intensiveren Bewirtschaftung der Betriebe nimmt zu. Dies geht jedoch aus den verschiedensten Gründen nur bis zu einem bestimmten Punkt.

Fehlende außerlandwirtschaftliche Arbeitsplätze bringen aber die Gefahr der Abwanderung und Entleerung ländlicher Räume mit sich.

Entwicklung für die Region

Als erstes soll ein Blick auf das Grunddatum der Bevölkerungsentwicklung geworfen werden. In diesem Zusammenhang verweise ich auf den Umdruck Nr. 6, in dem in zwei verschiedenen Tabellen die bisherige Entwicklung und die projizierte Bevölkerungsentwicklung bis 1990 zum Ausdruck kommen. Von hohem Interesse ist dabei der Vergleich zwischen der Region und Bayern für den Zeitraum von 1961 bis 1975. In diesem Zeitraum wuchs die Bevölkerung in der Region um 7 %, in Bayern dagegen um 13 %. Während aber in Bayern die Zuwanderung davon 10 % ausmachte, betrug sie in der Region nur 1,2 %, d. h. der natürliche Bevölkerungszuwachs in der Region belief sich auf 5,8 %, während es im Gebiet des Freistaates Bayern nur 3 % waren. Somit liegt das Bevölkerungswachstum aus der Region selbst heraus weit über dem Landesdurchschnitt. Man kann optimistischerweise davon ausgehen, daß auch für die Zukunft der Bevölkerungsstand für die Region weitgehend gesichert und damit die bevölkerungsmäßige Tragfähigkeit des Raumes gegeben sein wird. Der ländliche Raum müßte unter diesem Gesichtspunkt zu halten sein. Ich frage mich manchmal, warum wir dümmere sein sollen als unsere Vorfahren, die unter sehr viel schwierigeren Verhältnissen ein Gespür für die bevölkerungsmäßige Tragfähigkeit des Raumes entwickelt und durch die unterschiedlichsten Maßnahmen eine bestimmte Bevölkerungsdichte gehalten haben.

Es erhebt sich die Frage, ob der Landschaft überhaupt noch eine Rolle zuzusprechen überhaupt noch eine Rolle zukommt. Sicherlich hat die Land- und Forstwirtschaft als Wirtschaftsfaktor nicht mehr die Bedeutung wie in den vergangenen Jahrzehnten und ihr wirtschaftlicher Rang wird sicherlich noch weiter abnehmen. Aber im Vergleich zu anderen Regionen kommt ihr noch eine große Bedeutung zu. Ein Vergleich zwischen der Region und Bayern zeigt es. Während 1961 in der Region 37,3 % in der Land- und Forstwirtschaft beschäftigt waren, betrug die Quote für Bayern nur noch 21,6 %, 1975 lauten die Zahlen 21,7 % für die Region und 11,0 % für Bayern. Ich verweise in diesem Zusammenhang auf die Tabellen des Umdruckes Nr. 7 Kleinräumlich bestehen aber sehr große Unterschiede. Bei der letzten Gesamterhebung im Jahre 1970 gab es noch zahlreiche Gemeinden, in denen mehr als 50 % der Erwerbstätigen dem Wirtschaftszweig Land- und Forstwirtschaft zuzurechnen waren. Der Anteil dieser Gemeinden an der Gesamtzahl schwankte in den jeweiligen Landkreisen zwischen 26,4 % (Freyung-Grafenau) und immerhin 44 % (Straubing-Bogen). Als Beispiel einer fast ausschließlich landwirtschaftlich orientierten Gemeinde sei Hainersdorf im

Landkreis Deggendorf erwähnt. Hier waren 1970 noch über 80 % der Erwerbstätigen in der Land- und Forstwirtschaft beschäftigt. Es gibt jedoch keinen Zweifel, daß sich der Anteil der land- und forstwirtschaftlich Erwerbstätigen in der Zukunft - allerdings mit geringerer Geschwindigkeit als bisher - weiter reduzieren wird. Auch hierüber gibt Umdruck Nr. 7 mit der Status-quo-Prognose bis 1990 eine Vorstellung.

Ich hoffe, ich habe deutlich machen können, wie sehr Landwirtschaft und ländlicher Raum miteinander untrennbar verbunden sind. Man könnte fast sagen, Landwirtschaft und ländlicher Raum sind Synonyme. Aus diesem Grunde möchte ich zum Schluß meines Referates diesen Aspekt noch kurz streifen. Dabei scheint mir ein Moment bedeutsam zu sein, nämlich die Urbanisierung des flachen Landes. Der Einfluß dieser Entwicklung auf die Landwirtschaft und den bäuerlichen Menschen muß als mindestens ebenso stark angesehen werden wie der technisch wirtschaftliche Wandel der vergangenen Jahrzehnte. Die Urbanisierung hat sicherlich viele Gesichter, positive und negative. Ich will und kann mich nicht als Schiedsrichter aufspielen. Aber es gibt eine Reihe von Indizien, die zu denken geben. Dies hat gescheite Leute bereits veranlaßt, von der »Subalternisierung« des flachen Landes, vom Substanzverlust des Dorfes zu reden. Ob die Kommunalreform in die Kategorie der Negative einzureihen ist, vermag ich nicht zu sagen. Es ist ja erst eine Woche her, daß das Schlußwort zur Kommunalreform gesprochen wurde. Fest steht jedenfalls, daß sicherlich kaum noch ein Bauer in den Großgemeinden die Chance hat, als Bürgermeister zum Zug zu kommen. Ich glaube: Ein Verlust für den ländlichen Raum! Wir haben einen Agrarhistoriker in Bayern, Prof. Haushofer, der seine Meinung zu dieser Entwicklung in dem Satz zusammenfaßt, daß seit Montgelas die Kommunalreform den schwersten Schlag gegen das Dorf darstelle. Bevor man jedoch ein endgültiges Urteil fällt, sollte man die Entwicklung abwarten. Was wir jedoch als mindestens genauso bedenklich, wenn nicht bedenklicher erscheint, ist, daß die geistigen Kulturträger des Dorfes abgewandert sind. Ich erinnere nur an den Pfarrer, der neben seiner geistlichen Aufgabe z. B. auch die Begabtenauslese im ländlichen Raum betriebenen hat oder ich denke an den Lehrer, der als Dorfchroniker und Organist seine Rolle im Dorf gespielt hat. In diesem Zusammenhang ist auch die Auflösung vieler Schulen zu erwähnen, das Verschwinden manchen Wirtshauses und auch das Verwaistsein mancher Pfarrei. Es sind aber nicht so sehr die äußeren Anzeichen, die zu denken geben, sondern eine urbane Geisteshaltung, die sich auch im ländlichen Raum immer mehr breit macht. Es kann nicht Sinn meines Referates sein,

eine gesellschaftskritische Analyse vorzunehmen. Einige Punkte möchte ich jedoch ansprechen. Wir stellen fest, daß auch das generative Verhalten des Bauern sich kaum mehr von dem des Städters unterscheidet. Sofern hier nicht ein Wandel eintritt, wird der natürliche Ausgleich des Stadt-Land-Soges unterbunden und das Land in Gefahr geraten auszubluten. Ein weiteres Indiz dieser Geisteshaltung ist die Urbanisierung der Siedlungs-, Dorf- und Hausformen. Es hat den Anschein, als ob eine langsame Rückbesinnung auf die ursprünglichen und eigenständigen Werte wieder stattfinden würde. Eine Zeit lang bestand auch die Gefahr, als ob das Schicksal des urbanisierten Dorfbildes sich in der Landschaft fortsetzen würde und es zu einer schlepperangepaßten Landschaft käme. Wir müssen zugeben, daß diese Gefahr ständig latent vorhanden ist. Umso erfreulicher ist festzustellen, daß die Mehrzahl der Bauern und auch unsere Flurbereinigungsverwaltung sich nicht von den technischen Möglichkeiten haben überrollen lassen. Auf der letzten DLG-Ausstellung in Frankfurt ausgestellte 500-PS-Schlepper könnten einem das Fürchten lehren. Ich glaube, wir alle sind unseren Bauern Dank schuldig, daß sie nach wie vor ein Gespür für die heimische Landschaft haben und die letzten Raffinessen der Technik nicht einsetzen. Ich will die Beispiele nicht fortsetzen und in einen Kulturpessimismus des »Untergang des Abendlandes« à la Oswald Spengler verfallen. Es wäre auch sinnlos, sich einem destruktiven Pessimismus hinzugeben. Wir wissen aus Erfahrung, wie schnell Prognosen und Zukunftsvorhersagen überholt werden. Die Entwicklungen verlaufen nie gradlinig und eindimensional. Aber viele Menschen, auch im ländlichen Raum, fragen wie es weitergehen soll. Notwendig scheint mir zu sein, daß eine Bewußtseinswerdung über den eigenen Standort und eine Bewußtseinsänderung stattfinden. Dies bedeutet, auch Leitbilder in Frage zu stellen. Ich will nicht so radikal sein, die beiden tragenden Leitbilder für den ländlichen Raum und die Landwirtschaft zur Disposition zu stellen, nämlich die »Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse« im ganzen Land und das Paritätseinkommen für die Landwirtschaft. Aber man sollte zumindest nachdenken dürfen, ob man diese Leitlinien nicht mit neuem Leben füllen könnte. Wir haben viel mit ihnen erreicht. Vielleicht haben wir aber die Probleme zu monostrukturiert gesehen. In diesem Zusammenhang möchte ich ein Wort aufgreifen, das Bundespräsident Scheel bei der Feier zum 75. Gründungstag des Deutschen Museums gesagt hat: »Heute beginnen wir wieder zu erkennen, daß Wissenschaft, Technik, Wirtschaft, Kultur, Gesellschaft, Politik je einzelne sehr komplexe Systeme sind, die ein einziges großes System bilden, das seinerseits mit der Natur ein Gesamtsystem bil-

den muß, soll die Lebengrundlage der Menschen erhalten bleiben. Wir beginnen zu erkennen, daß wir kein einziges Problem lösen können, wenn wir es außerhalb seines Gesamtzusammenhangs lösen wollen. Alle Erkenntnisse der Wissenschaft, sämtliche Forderungen von Umweltorganisationen, alle Vorstöße einsichtiger Politiker müssen wirkungslos verpuffen, wenn es nicht gelingt, unser eindimensionales Denken zu verändern. Diese Veränderung in unserem Bewußtsein wiederum muß einhergehen mit einer Änderung der wirtschaftlichen Zielvorstellungen und Wertmaßstäbe unserer Gesellschaft.«

Ich glaube, das ist ein wahres Wort. Wir haben in unserer pluralistischen Gesellschaft verlernt, in Gesamtzusammenhängen zu denken. Wir sollten das wieder lernen. Und so schließt sich der Kreis meines Referates. Beide Bereiche, Natur und Landschaft und Landwirtschaft und Naturschutz müssen stärker als bisher im Gesamtzusammenhang gesehen werden. Der Ökonom muß die ökologische Herausforderung, der Ökologe die wirtschaftlichen Probleme des Ökonomen sehen.

Statistische Angaben aus:

BALIS = Bayerisches Landwirtschaftliches Informationssystem des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Quelle: Bayerisches Statistisches Landesamt München.

Anschrift des Verfassers:

Ltd. Ministerialrat Dr. Hans Moser
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Ludwigstraße 2
8000 München 22

Die Landwirtschaft in der Region Donau-Wald (12)
Daten nach Bayer. Stat. Landesamt und BALIS

Umdruck 1

Land- und forstwirtschaftliche Betriebe (1949/1960/1971/1975)										T 3.1-01 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)										Blatt 01	
Gebietseinheit Bezeichnung	Land- und forstwirtschaftliche Betriebe ab 0,5 ha Gesamtfläche				Veränderung der Zahl der Betriebe				Durchschn. Betr.-Gr. ha 1975		
	1949	1960	1968	1975	1960 - 1975		1968 - 1975				
					Abs.	%	Abs.	%			
Region 12	44 537	43 355	41 066	39 070	4 285	- 9,9	- 1 996	- 4,9	7,7		
Reg.-Bez. Niederbayern	78 207	75 900	71 805	67 685	8 215	- 10,8	4 120	- 5,7	8,9		
Freistaat Bayern	507 092	472 805	435 133	402 167	- 70 638	- 14,9	- 32 966	- 7,6	9,0		

Betriebsgrößenstruktur der landwirtschaftlichen Betriebe (Gruppen nach ha LF) - 1975															T 3.1-05 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)															Blatt 01	
Gebietseinheit Bezeichnung	Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Betriebsgrößenklasse von bis ha LF															
	0.01 - < 2		2 - < 5		5 - < 10		10 - < 20		20 - < 30		30 - < 50		50 und mehr			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%		
Region 12	8 122	23,6	9 022	26,2	7 097	20,6	6 595	19,1	2 255	6,5	1 053	3,1	333	1,0		
Reg.-Bez. Niederbayern	12 761	21,2	13 523	22,4	12 598	20,9	13 134	21,8	5 082	8,4	2 511	4,2	663	1,1		
Freistaat Bayern	81 905	23,3	58 693	16,7	73 066	20,8	87 494	24,9	33 295	9,5	13 378	3,8	3 011	0,9		

Umdruck 2

Gliederung der Gesamtwirtschaftsfläche - 1974 (relative Werte in %)				
(Gebietsstand: 1. 1. 1976)				
Gebietseinheit Bezeichnung	Gesamt- wirtschaftsfläche ha	Davon		Wald
		landwirtschaftlich genutzte Fläche	nicht mehr genutzte Fläche	
Erzeugungsgebiet 42 Gäu	56 603	79,0	0,2	10,8
43 Hint. Bayer. Wald	53 818	15,9	1,4	75,2
Region 12	568 845	54,0	0,6	35,9
Reg.-Bez. Niederbayern	1 024 162	59,7	0,5	30,8
Freistaat Bayern	6 988 159	53,2	0,8	33,0

Gliederung der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) - 1974 (absolut und in % der LF)							
(Gebietsstand: 1. 1. 1976)							
Gebietseinheit Bezeichnung	LF insg. ha	Ackerland		Davon Dauergrünland		Obstanlagen	
		Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Erzeugungsgebiet 42 Gäu	44 702	39 698	88,8	4 254	9,5	78	0,2
43 Hint. Bayer. Wald	8 549	1 391	16,3	6 961	81,4	25	0,3
Region 12	307 153	170 222	55,4	131 723	42,9	880	0,3
Reg.-Bez. Niederbayern	611 682	387 634	63,4	213 906	35,0	1 548	0,3
Freistaat Bayern	3 720 403	2 128 318	57,2	1 511 942	40,6	10 802	0,3

Umdruck 3

Rinderhaltung - 1967, 1974, 1975													T 12.2-06 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)													Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Rindvieh insgesamt Stück		Veränderung % 1967-75	Rinderhalter insgesamt		Veränderung % 1974-75	Milchkühe Stück		Veränderung % 1967-75	Milchkühhalter insgesamt		Veränderung % 1974-75		
	1967	1975		1974	1975		1967	1975		1974	1975			
Erzeugungsgebiet 42 Gäu	33 366	20 567	- 38,4	1 352	1 260	- 6,8	13 084	6 703	- 48,8	1 183	1 090	- 7,9		
43 Hinterer Bayer. Wald	7 622	6 481	- 15,0	1 169	1 137	- 2,7	4 581	3 872	- 15,5	1 133	1 098	- 3,1		
Region 12	325 768	327 831	0,6	24 704	24 018	- 2,8	152 803	142 090	- 7,0	23 735	22 969	- 3,2		
Reg.-Bez. Niederbayern	673 124	730 173	8,5	42 975	41 719	- 2,9	303 090	282 069	6,9	40 580	39 471	- 2,7		
Freistaat Bayern	4 221 852	4 605 671	9,1	236 130	229 651	- 2,7	1 970 732	1 936 249	1,7	224 442	217 635	- 3,0		

Schweinehaltung – 1967, 1973, 1974, 1975											T 12.2-07 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)											Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Schweine insgesamt Stück		Veränderung % 1967-75	Schweinehalter insgesamt		Veränderung % 1974-75	Zuchtschweine ab 50 kg LG		Veränderung % 1973-75	Mastschweine ab 50 kg LG		Veränderung % 1973-75
	1967	1975		1974	1975		1973	1975		1973	1975	
Erzeugungsgebiet 42 Gäu 43 Hinterer Bayer. Wald	78329	88602	13,1	1972	1872	-5,1	16394	16550	1,0	20608	17902	-13,1
Region 12	2022	955	-52,8	549	538	-2,0	10	5	-50,0	587	445	-24,2
Reg.-Bez. Niederbayern	317852	359010	12,9	18987	17565	-7,5	50581	52970	4,7	97294	91530	-5,9
Freistaat Bayern	785595	860326	9,5	36765	34215	-6,9	115015	119357	3,8	236081	223174	-5,5
	4003450	3892148	-2,8	220610	207071	-6,1	410525	420569	2,4	1267652	1190304	-6,1

Umdruck 4

Schafhaltung – 1973, 1974, 1975											T 12.2-08 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)											Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Schafhalter insgesamt			Veränderungen % 1973-75	Schafe insgesamt			Veränderungen % 1973-75	Schafe pro Betrieb Bestandsgröße Stück			Veränderungen % 1973-75
	1973	1974	1975		1973	1974	1975		1973	1974	1975	
Region 12	1088	1207	1364	25,4	15450	16602	17753	14,9	14	14	13	-8,3
Reg.-Bez. Niederbayern	1772	2001	2316	30,7	29324	31303	34569	17,9	17	16	15	-9,8
Freistaat Bayern	10069	11608	12937	28,5	222992	247595	261460	17,3	22	21	20	-8,7

Fremdenverkehr – 1971, 1974											T 3.6-01 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)											Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Gästebetten insgesamt		Veränderungen %	Davon in				Gästeübernachtungen in 1000		Bettenauslastung in %		
	1971	1974		Beherbergungsbetr.	Privatquartiere	1971	1974	1970/71	19.../...	1970/71	19.../...	
Region 12	35967	63945	77,8	19029	36816	16938	27129	3870		29,4		
Reg.-Bez. Niederbayern	39649	68913	73,8	21956	40706	17693	28207	4457		30,7		
Freistaat Bayern	420950	519387	23,4	256351	322463	164599	196924	50713		33,0		

Umdruck 5

Entwicklung des Brutto-Inlandsprodukts der BRD

Jahr	Veränderungen gegen Vorjahr
1970/71	+ 11,0 %
1972/73	+ 11,2 %
1973/74	+ 7,7 %
1974/75	+ 4,5 %
1976/77	+ 2,4 %
1977/78	+ 3,5 %
	(Ziel der Bundesreg.: 5 %! (geschätzt) Neue Schätzg: 2,8%)
1980/85	+ 3,2 %
1985/90	+ 2,9 %

Neuerrichtung von Industriebetrieben in der BRD

Jahr	Betriebe	Beschäftigte
1968/69	1185	64861
1970/71	1006	55447
1972/73	552	26563
1974/75	306	14883

Entwicklung der Anlageinvestitionen in der BRD

Jahr	Veränderungen gegen Vorjahr
1970	+ 10,8 %
1971	+ 6,4 %
1972	+ 3,5 %
1973	+ 0,2 %
1974	- 9,9 %
1975	- 4,2 %
1976	+ 5,0 %
1977	+ 3,0 %

Umdruck 6

Gebiets- und Bevölkerungsstand (1961/1971/1975)								T 0.3-01 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)								Blatt 01	
Gebietseinheit Bezeichnung	Gemeindefläche ha		Wohnbevölkerung Anzahl			Veränderung in % 1961-1975	Einwohner je qkm 1975	Wanderungssaldo Abs. % 1961-1975	
	1971	1975	1961	1971	1975			1961-1975	1975
Region 12	573 681	574 740	533 304	570 209	572 302	7,3	99,5	6 825	1,2
Reg.-Bez. Niederbayern	1 033 714	1 037 420	928 550	986 663	989 893	6,6	95,4	15 172	1,6
Freistaat Bayern	7 054 692	7 054 692	9 515 479	10 690 951	10 810 389	13,6	153,2	959 243	10,0

Bevölkerungsentwicklung in der Region 12 bis 1990

Status-quo-Prognose StMLU (mittlere Variante)

Jahr Wohnbevölkerung

1980	567 600
1985	566 800
1990	565 900

Umdruck 7

Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen – 1961/1970/19 (Absolute Werte)											T 3.3-0.1 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)											Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Erwerbstätige insgesamt			Davon in Land- und Forstwirtschaft			Produzierendes Gewerbe			Handel, Verkehr u. a. Bereiche		
	1961	1970	19...	1961	1970	19...	1961	1970	19...	1961	1970	19...
Region 12	243 576	241 865		90 973	57 046		88 857	104 512		63 746	80 307	
Reg.-Bez. Niederbayern	434 629	429 308		169 283	110 576		155 922	182 028		109 424	136 704	
Freistaat Bayern	4 698 420	4 894 494		1 014 272	646 911		2 100 808	2 309 194		1 583 340	1 938 389	

Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen – 1961/1970/19 (Relative Werte) und Veränderung (1961 = 100)											T 3.3-02 ALP	
(Gebietsstand: 31. 12. 1975)											Blatt 02	
Gebietseinheit Bezeichnung	Land- und Forstwirtschaft			Veränd. 1961-70	Anteil der Erwerbstätigen in Produzierendes Gewerbe			Veränd. 1961-70	Handel, Verkehr u. a. Bereiche			Veränd. 1961-70
	1961	1970	19...		1961	1970	19...		1961	1970	19...	
Region 12	37,3	23,6	21,7	- 37,3	36,5	43,2		17,6	26,2	33,2		26,0
Reg.-Bez. Niederbayern	38,9	25,8		- 34,7	35,9	42,4		16,7	25,2	31,8		24,9
Freistaat Bayern	21,6	13,2	11,0	- 36,2	44,7	47,2		9,9	33,7	39,6		22,4

Entwicklung der Arbeitsplätze in der Region 12 bis 1990

Status-quo-Prognose StMLU (mittlere Variante)

= 3.5./Anstieg BIP

Jahr Arbeitsplätze
insges. Arbeitsplätze
Land- u. Forstw.

1975	235 700	51 100
1980	235 100	45 400
1985	231 000	37 700
1990	226 000	30 200

Umdruck 8

Gliederung des Ackerlandes: Getreide – 1974 (Absolut und in % der AF)														T 12.1-02 ALP	
(Gebietsstand: 1. 1. 1976)														Blatt 01	
Gebietseinheit Bezeichnung	Getreide insgesamt		Weizen		Gerste		Davon Roggen		Hafer		Menggetreide		Körnermais		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
Erzeugungsgebiet 42 Gäu	21 960	55,3	15 077	38,0	2 870	7,2	191	0,5	1 891	4,8	517	1,3	1 412	3,6	
43 Hinterer Bayer. Wald	671	48,2	187	13,5	177	12,8	129	9,3	146	10,5	30	2,2	1	0,1	
Region 12	105 978	62,3	51 160	30,1	15 748	9,3	4 758	2,8	14 701	8,6	7 244	4,3	12 366	7,3	
Reg.-Bez. Niederbayern	245 690	63,4	117 452	30,3	43 020	11,1	6 308	1,6	34 065	8,8	19 391	5,0	25 455	6,6	
Freistaat Bayern	1 350 313	63,4	526 485	24,7	425 999	20,0	78 209	3,7	163 321	7,7	110 572	5,2	45 727	2,1	

Gliederung des Ackerlandes: Hackfrüchte und Ölfrüchte – 1974 (absolut und in % der AF)											T	
(Gebietsstand: 1. 1. 1976)												
Gebietseinheit Bezeichnung	Hackfrüchte insgesamt		Kartoffeln		Davon Zuckerrüben		Futterrüben		Ölfrüchte insgesamt			
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%		
Erzeugungsgebiet 42 Gäu	14 858	37,4	3 675	9,3	10 357	26,1	801	2,0	149	0,4		
Hinterer Bayer. Wald	411	29,5	387	27,8	1	0,1	19	1,4	0	0,0		
Region 12	35 351	20,8	13 890	8,2	16 072	9,4	5 104	3,0	250	0,1		
Reg.-Bez. Niederbayern	59 413	15,3	23 799	6,1	23 823	6,1	11 348	2,9	1 122	0,3		
Freistaat Bayern	331 452	15,6	176 935	8,3	79 915	3,8	71 114	3,3	11 650	0,5		

Dem Wunsche der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie stattgebend, veröffentlicht die ANL folgende Empfehlungen:

Empfehlungen

zur Vorbeugung der Beeinträchtigung von Naturschutzgebieten durch Forschung und Lehre

Anlässlich eines wissenschaftlichen Kolloquiums über Verbesserungen des Biotopschutzes für die Tierwelt am 12. und 13. April 1978 in Bonn, veranstaltet von der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, wurden von den teilnehmenden Zoologen der verschiedensten Einzeldisziplinen (aus Hochschulen, Museen, Anstalten für Naturschutz und Landschaftspflege sowie anderen Institutionen) aus allen Teilen der Bundesrepublik Deutschland folgende Empfehlungen einstimmig verabschiedet:

I. Grundsätzliches

Biologische – insbesondere: ökologische – Forschung ist einer der Hauptzwecke von Naturschutzgebieten (Freilandlaboratorien). Sie zu fördern und auszuweiten ist eine dringende Aufgabe wissenschaftlicher Einrichtungen und der Naturschutzverwaltung. Die Forschung in Naturschutzgebieten sollte grundsätzlich durch Ausnahmegenehmigungen gestattet werden. Um Beeinträchtigungen zu verringern und Schäden zu vermeiden, sollten alle Wissenschaftler sich Selbstbeschränkungen auferlegen und Behörden entsprechende Auflagen nach folgenden Grundsätzen erteilen.

Grundsätzlich hat der Schutz eines Naturschutzgebietes und aller Teile seines Inventars Vorrang vor der Forschung. Es ist bei jedem Forschungsvorhaben sorgfältig abzuwägen, ob das zu erwartende Ergebnis das Ausmaß der beeinträchtigenden Begleiterscheinungen wirklich rechtfertigt.

II. Bedingungen für Ausnahmegenehmigungen und für das verantwortliche Verhalten

Die zuständige Behörde sollte die Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für Forschungsarbeiten in Naturschutzgebieten an folgende Bedingungen binden:

1. Namentliche Festlegung der an den Forschungsarbeiten beteiligten Personen (d. h. keine pauschalen Genehmigungen für Institute, Forschungsgruppen, Vereinigungen usw.).

2. Genaue Beschreibung des Forschungsvorhabens, insbesondere der einzusetzenden Geräte, Fallen, technischen Methoden (z. B. Sammelmethode, Tierfotografie) und der vorzunehmenden Eingriffe und deren Beseitigung sowie der evtl. für die Naturschutzarbeit zu erwartenden Ergebnisse.

3. Befristung jeder Ausnahmegenehmigung.

4. Vorlage eines Endberichts über die Ergebnisse (ggf. als Publikation); bei längerfristigen Vorhaben sollten Zwischenberichte vorgelegt werden.

5. Etwa entnommenes Belegmaterial muß der Wissenschaft allgemein zugänglich bleiben; eine gewerbliche Nutzung, ein Tausch ins Ausland usw. sind zu untersagen.

6. Die Beobachtungs-, Sammel- und Fangmethoden sind zu spezifizieren. In keinem Fall sollen nicht selektive Fangmethoden (z. B. Lichtfang, Barberfallen usw.) und Massenfang zugelassen werden.

Eventuelle Beifänge (nicht bestimmbar oder für die eigene Arbeit nicht verwertbare Organismen) sind anderen wissenschaftlichen Bearbeitungen zugänglich zu machen (z. B. durch Übergabe an ein für das jeweilige Tiermaterial geeignetes Forschungsinstitut oder Naturkundemuseum). An Beringungs- oder andere Markierungsvorhaben, die unabhängig von anderen Forschungsvorhaben vorgenommen werden sollen, sind besonders strenge Maßstäbe anzulegen (z. B. Überprüfung, ob dafür nicht ungeschützte Gebiete ebenso in Frage kommen; Markierungen in Naturschutzgebieten nur mit Bezug auf naturschutzrelevante Aufgabenstellungen).

Fotografieren oder Tonbandaufnahmen von Vögeln und Säugetieren an Brut-, Nist-, Ruhe- und Überwinterungsstellen sind in jedem Fall zu verbieten, wenn sie nicht mit besonderen Forschungsaufgaben verbunden sind oder Störungen hervorrufen.

7. Die Zugehörigkeit zu einem wissenschaftlichen Institut, einer naturwissenschaftlichen Vereinigung usw. begründet allein noch keinen Anspruch auf Erteilung einer Ausnahmegenehmigung, wenn die hier genannten Bedingungen nicht erfüllt werden.

8. Die Verlängerung einer Ausnahmegenehmigung oder die Neuerteilung weiterer Genehmigungen müssen von der Erfüllung der vorstehenden Bedingungen abhängig gemacht werden.

III. Sammeltätigkeit außerhalb von Naturschutzgebieten

Die oben genannten Bedingungen – insbesondere in den Punkten 4 – 6 – gelten sinngemäß auch für das Sammeln besonders geschützter Tierarten außerhalb von Naturschutzgebieten und Naturdenkmälern. Die Entnahme von Tieren und Pflanzen für Lehrzwecke aus noch natürlich oder naturnah gebliebenen Gebieten aller Art ist grundsätzlich auf ein Mindestmaß zu beschränken.

IV. Exkursionen in Naturschutzgebiete

Für Exkursionen (Geländepraktika, Besichtigungen usw.) sollten Naturschutzgebiete nur in Anspruch genommen werden, wenn spezielle Naturschutzprobleme der betreffenden Gebiete Ziel der Exkursionen usw. sind, Naturschutzgebiete in besonderer Weise für Besucher erschlossen sind (Rundwanderwege, Lehrpfade, Bohlenwege in Mooren, Uferbereichen u. a., Beobachtungsstände, Forschungsstationen usw.) oder die Gebiete für von solchen Exkursionen ausgehende Belastungen unempfindlich sind. Die Leiter solcher Exkursionen sind für die

Einhaltung der Auflagen im betreffenden Naturschutzgebiet (z. B. Wegegebot, Sammelverbot usw.) verantwortlich. Andererseits sollten bestimmte geeignete Naturschutzgebiete für Exkursionen usw. erschlossen werden, ohne daß Störungen für die Tier- und Pflanzenwelt oder besondere landschaftliche Erscheinungen verursacht werden. Von besonderer Bedeutung ist die Einrichtung von Informationszentren, Informationstafeln, Forschungsstationen usw. und die Herausgabe von entsprechenden Publikationen, die nicht allein für die Allgemeinheit, sondern gerade für fachliche Lehrexkursionen und Geländepraktika geeignet sind.

V. Übertragbarkeit auf Naturdenkmale und andere geschützte Gebiete

Naturdenkmale und ggf. geschützte Landschaftsbestandteile sind den Naturschutzgebieten hinsichtlich der hier gemachten Empfehlungen und Hinweise gleichzustellen, wenn dieses erforderlich erscheint. In Nationalparks sind Forschungs- und Lehrtätigkeit besonders zu regeln.

VI. Forderungen an Behörden, Wissenschaftler und wissenschaftliche Vereinigungen

1. Um eine einheitliche Anwendung der vorstehenden Grundsätze zu gewährleisten, sollten die obersten Behörden der Bundesländer unverzüglich aufeinander abgestimmte Rechts- oder Verwaltungsvorschriften zur Regelung von Forschung und Lehre in Naturschutzgebieten sowie des Sammelns und Fangens von Tieren außerhalb geschützter Gebiete aufstellen und einheitlich danach verfahren.

2. Wissenschaftler, Lehrkräfte, Leiter wissenschaftlicher Vereinigungen oder von Exkursionen sollten sich unabhängig vom Bestehen solcher Rechtsvorschriften Selbstbeschränkungen im Sinne der vorstehenden Grundsätze auferlegen.

3. Wissenschaftliche Vereinigungen sollten erzieherisch in diesem Sinne auf ihre Mitglieder einwirken und bei Verstößen gegen diese Grundsätze geeignete Maßnahmen (in schwerwiegenden Fällen auch die des Vereinsausschlusses und ihrer öffentlichen Bekanntgabe) gegenüber ihren Mitgliedern ergreifen.

Veranstaltungsspiegel der ANL im Berichtszeitraum und Ergebnisse der Seminare

26. – 30. September 1977 Gars am Inn

Der Fortbildungslehrgang »Naturschutz und Landschaftspflege im Erdkunde-Unterricht der Realschulen« war eine Gemeinschaftsveranstaltung mit der Akademie für Lehrerfortbildung Dillingen.

Folgende Themen wurden eingehend behandelt und diskutiert: die augenblickliche Situation der Hochschulgeographie und des Erdkundeunterrichts, Lehrplan – Beispiele im Unterricht, Naturschutz und Landschaftspflege im Lehrplan, rechtliche Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege, naturnahe Landschaftsbestandteile: Wald, Hecken, Wildgrasfluren – ihre ökologische Bedeutung, Bearbeitung von Karten zur Vorbereitung der Exkursion durch Arbeitsgruppen, naturnahe Landschaftsbestandteile: Streuwiesen, Moore und Gewässer, Maßnahmen der Landschaftspflege, Landschaftsplanung.

4. – 6. Oktober 1977 Bad Windsheim

Fachseminar »Flurbereinigung – Naturschutz und Landschaftspflege« für Kommunalpolitiker und Fachleute

Seminarergebnis

Die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege wagte den Versuch, anhand eines wohl mustergültigen Verfahrens in einer Gemeinde, Theorie und Praxis der modernen Flurbereinigung mit den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu vergleichen; zuzüglich erschien es angebracht, nach oft sehr kritischen Äußerungen einen Beitrag zur Versachlichung der Fach- und Öffentlichkeitsdiskussion zu leisten.

Der Flurbereinigungsdirektion Ansbach, die das Seminarvorhaben tatkräftig unterstützte, sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

Insbesondere wurde im weiteren Tagungsverlauf die Übertragbarkeit der hier gewonnenen Erkenntnisse auf andere Flurbereinigungsverfahren untersucht. Herr Senator O. Menth, Präsidiumsmit-

glied des Deutschen Bauernverbandes und selbst praktizierender Landwirt, referierte in der Eröffnungsrede über ökonomische Aspekte und Probleme des Naturschutzes in agrarischen Intensivgebieten. Er legte überzeugend klar, daß der deutsche Landwirt weder Farmer noch Kolchosenarbeiter, sondern Bauer sei und das Prinzip der nachhaltigen, verantwortlichen Landnutzung im Gegensatz zur Exploitation nach wie vor Grundlage der europäischen, insonderheit der deutschen Landwirtschaft bleibe. Im weiteren warnte der Redner vor den Tendenzen der »Verfälschung« genauso, wie vor einem übertriebenen »zurück zur Natur«.

Der Präsident der Flurbereinigungsdirektion Ansbach, Herr Ringler, und seine Mitarbeiter, Herr Ziegler und Herr Schulze, erläuterten am Beispiel des Flurbereinigungsverfahrens Bad Windsheim, wie sorgfältig und gekonnt Flurbereinigung zur Neuordnung und Sanierung monostrukturierter landwirtschaftlicher Intensivflächen betrieben werden kann.

Die zunehmende Bedeutung Bad Windsheims als Bäderstadt gab Impulse für eine verstärkte Berücksichtigung der Belange von Freizeit und Erholung. Herr Landschaftsarchitekt Grebe und sein Mitarbeiter Herr Kaus zeigten in Verbindung mit dem Stadtplaner Herrn Mayer-Eming, wie Landschaftsplan, Grünordnungsplan, Flächennutzungspläne und freizeitwirtschaftliche Objektpläne bei frühzeitiger und guter Zusammenarbeit wesentlicher Bestand der Flurbereinigungs- und Neuordnungsverfahren werden können.

Herr Bürgermeister Bickert von Bad Windsheim bestätigte das vorzügliche Inandergreifen der Planungen, den guten Kontakt zu allen Beteiligten und insbesondere die Bürgernähe des gesamten Verfahrens. Eine Exkursion in das Bad Windsheimer Becken rückte Problematik, Möglichkeiten und Realität der Flurbereinigung in diesem Raume näher. Alte Weinberg- und Obsthänge, Gipsabbaustellen, Flußniederungen wurden in ihrer Bedeutung als Lebensstätte seltener Pflanzen- und Tierarten in dem Neuordnungsverfahren weitgehend berücksichtigt. Die Biotop-Neuschaffung war neben der Sicherung der bestehenden, ökologisch besonders bedeutsamen Landschaftsbestandteile ein offensichtliches Anliegen der Beteiligten, gemäß dem gesetzlichen Auftrag, neben den Interessen der Landwirtschaft auch denjenigen der Landschaft und Landeskultur zu dienen.

Ein leidenschaftliches Bekennen und Eintreten für die kulturelle Sicherung und Entwicklung der fränkischen Hauslandschaft des Bezirksheimatpflegers von Mittelfranken, Herrn Dr. Eichhorn, erreichte aufmerksame Zuhörer und fiel wohl auf fruchtbaren Boden.

Nachdem die Flurbereinigungsbehörden zunehmend mit Dorfsanierungsaufgaben wie Aussiedlungsmaßnahmen befaßt wer-

den, kommt dieser Institution eine außerordentliche Bedeutung auf den Denkmal- und Heimatpflegesektor zu.

Herr Prof. Dr. Zwölfer von der Universität Bayreuth referierte über tierökologische Belange. Zunächst stellte er fest, daß die deutsche Landschaft noch immer eine kulturell wie ökologisch außerordentlich reich strukturierte Landschaft sei, was Ausländer bewundern und anerkennen würden. Er ließ aber auch keinen Zweifel daran, daß sich in den letzten 30 Jahren ein Substanzverlust ungeahnten Ausmaßes eingestellt habe, der als Folge übersteigter wie ungesunder Stoffkreisläufe und Energiezuflüsse anzusehen sei. Die fast völlige Abkehr von der Subsistenzlandwirtschaft bedeutet eine Instabilitäts- und Abhängigkeitszunahme für diesen Wirtschaftsbereich, die nicht von Dauer sein könne.

Beredt trat der Referent für die »unnützlichen« Teile der Landschaft ein, die als Ökozellen wichtige Ausgleichs- und Regenerationsaufgaben hätten. Viele dieser Wohlfahrtswirkungen harren noch der genauen Erforschung.

Der Direktor der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege - Herr Dr. W. Zielonkowski - griff in seinem Vortrag über »Pflanzenökologische Probleme in agrarischen Intensivgebieten« die heute durch Zerstörung der Biotope besonders gefährdeten Pflanzengesellschaften und -arten heraus.

Es ginge nicht darum, einfach »blindlings drauflos zu schützen«, man müsse vielmehr gezielt das besonders Gefährdete schützen und bei der Biotopneuschaffung entsprechend verfahren.

Die weitgehend fertiggestellte Biotop-Kartierung für Bayern gebe hierzu wichtigste Hinweise. Er redete einem zielbewußten Schutz-Management das Wort, das selbst selten gewordene Getreide-Wildkrautgesellschaften, z. B. neben Bauernhofmuseen, mit einzuschließen habe.

In der zusammenfassenden Schlußdiskussion ergaben sich folgende Grundsätze und Forderungen für das Zusammenwirken von Flurbereinigung - Naturschutz und Landschaftspflege, die von nahezu allen Teilnehmern getragen wurden.

– Die in der deutschen Landwirtschaft noch vorhandenen - im Gegensatz zu manchen außereuropäischen Ländern stehende - besondere Boden- und Heimatverbundenheit verdient hervorgehoben zu werden. Sie ist als Grundlage eines ausgewogenen Verhältnisses zwischen den Ansprüchen des wirtschaftenden Menschen und der natürlichen Leistungsfähigkeit der Landschaft anzusehen.

– Oberstes Gebot der landwirtschaftlichen Bodennutzung muß nach wie vor die Nachhaltigkeit sein, die einer reinen Produktionssteigerungs-Ideologie Grenzen setzt.

– Nachhaltiges Wachstum ist zukünftig

insbesondere in qualitativer Hinsicht anzustreben. Durch geeignete Werbung und Aufklärung ist ein Wandlungsprozeß bei Verbrauchern und Erzeugern landwirtschaftlicher Produkte zu fördern, der weniger das äußere makellose Aussehen einer Ware, sondern vielmehr deren wirkliche Güte und ökologisch orientierte Erzeugung wertschätzt.

– Nach einer Phase der Ausweitung und Intensivierung der landwirtschaftlichen Flächen - vielfach im Zuge von Flurbereinigungsverfahren - sollte eine Zeit der Nutzungs-Konsolidierung und des relativen Festschreibens von Nutzungs- und Intensitätsgrenzen erfolgen.

– Als positiv zu bewerten ist die verstärkte Berücksichtigung des zweiten gesetzlichen Hauptzieles der Flurbereinigung (§ 1 FlurbG) »Förderung der allgemeinen Landeskultur« bei den gegenwärtigen Verfahren in Bayern. Insbesondere wurde dies am Beispiel Bad Windsheim deutlich.

– Mit öffentlicher Anprangerung von wenig gelungenen, meist weiter zurückliegenden Flurbereinigungsverfahren werden Vorurteile geschürt und Mißstimmungen geschaffen. Als weitaus geeigneteres Mittel, die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu fördern, wird das Herausstellen von guten Beispielen, insbesondere in Presse, Funk und Fernsehen vorgeschlagen. Die Akademie hat hierzu ihre Unterstützung zugesagt.

– Die bei der Flurneuordnung für Biotop- und Artenschutz ausgewiesenen Landschaftsteile bedürfen fachlich, rechtlich und institutionell abgesicherter Pflegemaßnahmen, die über Jahre hinweg das Schutzziel gewährleisten oder herbeiführen. Eine Lösung dieses Problems sollte vordringlich angestrebt werden.

– Die Überarbeitung einer Reihe älterer Gesetze und Richtlinien, die inhaltlich nicht mehr den Erkenntnissen der Naturwissenschaft und den Erfordernissen des aktuellen Naturschutzes entsprechen (z. B. Gesetz über Torfwirtschaft von 1920, Wassergesetz Art. 33) erscheint zwingend notwendig.

– Bei Flurbereinigungsverfahren sollte eine möglichst frühzeitige Information und Zusammenarbeit zwischen Fachleuten der Flurbereinigung, Landschaftsplanung, Bauleitplanung und des Naturschutzes angestrebt werden. Am Beispiel Bad Windsheim hat sich vorbildlich die von Anfang an geübte Information und aktive Beteiligung der betroffenen Bevölkerung erwiesen.

– Immer noch werden in vielen Landschaftsbereichen die landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgeweitet – auch im Zuge von Flurbereinigungsverfahren. Es erscheint notwendig von zukünftiger flächenmäßiger Expansion genauso abzu- sehen, wie von weiterer technisch-chemischer Nutzungsintensivierung. Stattdessen sollte mit Nachdruck auf eine Nutzungskonsolidierung, u. a. in Form des Festschreibens von Nutzungsgrenzen an-

gestrebt werden.

– Von der Beteiligung qualifizierter freischaffender Landschaftsarchitekten als Auftragnehmer der Flurbereinigung an Planungen der Flurneuordnung, sollte nach den vorliegenden guten Erfahrungen in stärkerem Ausmaß Gebrauch gemacht werden.

– Auch die guten Erfahrungen mit Fachleuten der Landschaftspflege in den Flurbereinigungsbehörden sollten Anlaß zur weiteren personellen Verstärkung dieser Fachrichtung sein.

– Als besonders vorteilhaft hat sich bei der mehrjährigen Dauer der Flurbereinigungsverfahren die frühzeitige Anlage von Pflanzungen erwiesen. Damit ist ein Wuchsvorsprung mit besserer optisch-funktionaler Wirkung zu erzielen.

– Als Leitbild für die Flurneuordnung sollte ein ausgewogenes Landschaftsgefüge angestrebt werden, das ein Nebeneinander von landwirtschaftlichen Nutzflächen und Regenerations- wie Schutzräumen ermöglicht. Damit wird eine nachhaltige Leistungsfähigkeit und Stabilisierung der Landbewirtschaftung sichergestellt.

– Angesichts des erheblichen Flächenverbrauches für außerlandwirtschaftliche Nutzung, wie Straßenbau, Industrie und Gewerbe, Erholung usw. und der Tatsache der Unvermehrbarkeit von Grund und Boden, sollte bei den Flurbereinigungsverfahren der Sicherung von landwirtschaftlichen Vorzugsflächen verstärktes Augenmerk geschenkt werden.

– Flurbereinigung und ländliche Neuordnung führt nur dann zum gewünschten Erfolg, wenn nicht nur die Fachbehörden untereinander, sondern auch die betroffenen Bevölkerungskreise möglichst frühzeitig und umfassend informiert und an den Neuordnungsmaßnahmen aktiv beteiligt werden, und somit die Mehrheit der Bevölkerung die Entscheidung mitträgt.

J. Heringer

10.– 14. Oktober 1977 Laufen

Ausbildungslehrgang
»Aufgaben der Naturschutzwacht«, Bewerber für die Tätigkeit in der Naturschutzwacht. Siehe Bericht Seite 110.

19.–21. Oktober 1977 Berchtesgaden

Wissenschaftliches Seminar
»Forschung im Alpen- und Nationalpark Berchtesgaden« für Wissenschaftler und Fachleute auf gesonderte Einladung

Seminarergebnis

Mit diesem Seminar leitete die ANL ein erstes interdisziplinäres Kontaktgespräch ein, nachdem eine themenbezogene Umfrage des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz den Wunsch nach ausführlicher Beantwortung der anstehenden Fragen ergab. Anwesend waren Wissenschaftler aller für die einschlägige Forschung in Frage kommenden Fachrichtungen aus Österreich,

der Schweiz und der Bundesrepublik. Neben den Grundlagendisziplinen Meteorologie, Botanik, Vegetationskunde, Zoologie, Geologie und Bodenkunde waren auch die angewandten Fachbereiche Forst- und Agrarwissenschaft vertreten. Das Seminar zielte nicht auf die konkrete Formulierung eines Forschungsprogrammes. Vielmehr diente es der Erörterung der Möglichkeiten speziell im künftigen Nationalpark Berchtesgaden zu forschen. Dieses Ziel wurde nach der einhelligen Meinung aller Teilnehmer erreicht, insbesondere dadurch, daß viele Referenten bereits sehr detaillierte Forschungsprogramme vorstellten.

Alle vertretenen Fachdisziplinen stimmten überein, daß sich speziell für das Gebiet des zukünftigen Nationalparks drei forschungssystematische Schwerpunkte anbieten:

1. Die Erforschung der bestehenden natürlichen Grundlagen mit Schwerpunkt einer umfassenden Bestandaufnahme.
2. Interdisziplinäre Erforschung der vielgestaltigen Lebensräume und Lebensgemeinschaften und deren Beziehungsgefüge.
3. Erforschung aller Auswirkungen und Belastungen des Erholungsverkehrs und des Tourismus als zentralen Faktor menschlicher Aktivitäten, um durch gewonnene Erkenntnisse die Nationalparkverwaltung in die Lage zu versetzen, wechselseitig zu agieren und zu reagieren.

Im Verlauf des Seminars wurden zahlreiche Anregungen gegeben und Feststellungen getroffen, die in nachfolgenden Punkten zusammengefaßt sind:

– Es ist nicht Aufgabe der Nationalparkverwaltung Forschungsvorhaben durchzuführen, sondern Forschungsaufgaben anzuregen, zu koordinieren und Forschungsschwerpunkte zu bilden. Aufgrund ihrer genauen Ortskenntnisse soll die Nationalparkverwaltung den Wissenschaftlern Vorschläge unterbreiten, welche Gebiete insbesondere auch für die experimentelle Forschung geeignet, und welche Auflagen zu beachten sind.

– Das Angebot der Nationalparkverwaltung bei Forschungsaufgaben personelle und technische Unterstützung zu leisten, wurde allgemein begrüßt. Aufgrund der Spannweite der beteiligten Fachdisziplinen wird bei der derzeitigen Organisationsform der Nationalparkverwaltung mit Schwierigkeiten in der Forschungsbetreuung zu rechnen sein.

– Einhellig war die Forderung nach einer Forschungs- und Lehrstation als Voraussetzung für eine effiziente Forschung und ein umfassendes Bildungsangebot. Eine gemeinsame Betreuung dieser Forschungs- und Lehrstation durch die Nationalparkverwaltung und die Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege wäre zu befürworten. Dabei könnte die Nationalparkverwaltung vorrangig die Anregung, Koordination und Betreuung der

Forschung übernehmen, die ANL dagegen schwerpunktmäßig im Bildungssektor tätig werden.

– Von Anfang an erscheint es besonders wichtig, interdisziplinär und kooperativ zu forschen, wobei eine Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung aus vielfachen Gründen nicht sinnvoll erscheint. Sowohl die beobachtende Forschung als auch die experimentelle Forschung sollen gleichermaßen beteiligt sein.

– Die Arbeitsweise experimenteller Forschung wird dabei fallweise konträr zum Naturschutzgedanken stehen. Zu beachten ist jedoch, daß die Lösung vieler Probleme oft nur durch experimentelle Arbeitsweisen erreicht werden kann.

In besonders bedeutenden Fällen sollte daher, trotz der damit verbundenen örtlichen Belastungen, auf den eigens für die experimentelle Forschung ausgewiesenen Flächen der absolute Schutzgedanke vorübergehend zurückgestellt werden. – Zur Frage lenkender Eingriffe im Nationalpark wurde die Meinung vertreten, daß ein starres Konzept unvorteilhaft sei. Man müsse die Freiheit haben, fallweise, z. B. bei Windwurf oder Waldbrand, zu entscheiden, ob und in welcher Weise einzugreifen sei.

– Die Erhaltung der Almwirtschaft nach ökologischen Gesichtspunkten wurde begrüßt, dagegen wurde die Intensivierung nach rein ökonomischen Wertigkeiten abgelehnt.

Abgelehnt wurde in diesem Zusammenhang insbesondere der Herbizideinsatz, weil er einen massiven Eingriff in unbekannte Funktionssysteme darstellt, die erst zu erforschen sind.

– Von allen Teilnehmern wurde die einmalige Chance zur interdisziplinären, vor allem aber kooperativen Forschung hervorgehoben, insbesondere aber auch Möglichkeiten zu Beobachtungen von natürlichen Entwicklungsabläufen.

Insbesondere ist dabei, bedingt durch die naturräumliche Vielfalt, die überaus günstige Ausgangsbasis zu betonen, welche beispielhafte, umfassende Untersuchungen ermöglicht.

Kein anderes Gebiet der bayerischen Alpen bietet ähnlich günstige natürliche Voraussetzungen für die Forschung.

– Die Finanzierungsmöglichkeiten der Forschungsvorhaben sollten unter Beteiligung des Bundes über das UNESCO-Programm »Man and Biosphere« (MAB 6) und des Landes Bayern geprüft werden.

Während des Seminars wurde deutlich, daß kein Mangel an Forschungsfragen und noch nicht gelösten Problemen besteht.

Deutlich wurde aber auch, daß teilweise bereits sehr exakt arbeitende Konzepte vorliegen, die übernommen werden könnten.

Die aus dem Seminar gewonnenen Erkenntnisse und Anerkennungen sowie die

zahlreichen Kontaktgespräche lassen erkennen, daß das Seminar seinen Zweck erfüllt hat.

Diese Kontaktgespräche in geeigneten Zeitabständen fortzuführen hat sich die ANL zur Aufgabe gemacht.

R. Herzog

28.–30. Oktober 1977 Laufen

Fortbildungslehrgang A 1
Wochenendveranstaltung – »Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes« für Angehörige der im Naturschutz tätigen Verbände.

Referate und Diskussionen zu den Themen:

Bayerisches Naturschutzgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, weitere einschlägige Gesetze und Verordnungen, Organisation und Aufgaben der Naturschutzbehörden; landschaftskundliche Grundlagen; ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile: Wald, Hecken, Wildgrasfluren, Streuwiesen, Moore, Gewässer und Gewässerränder.

2.–4. November 1977 Hohenbrunn

Fachseminar
»Waldbau und Naturschutz« für Wissenschaftler und Fachleute

Seminarergebnis

Absicht dieses Seminars war es, in gegenseitiger Information und Diskussion die heutige waldbauliche Praxis und ihre Grundlagen sowohl aus der Sicht der Forstwirtschaft als auch aus der Sicht des Naturschutzes zu beleuchten.

Als Interessenten des Seminars hatten sich gleichermaßen Vertreter der Forstverwaltung und des Naturschutzes eingefunden.

Die überwiegende Zahl der Referenten setzte sich mit dem Stand und den Möglichkeiten zur Verwirklichung von Naturschutzzielen im forstwirtschaftlichen Bereich auseinander.

Schwerpunkte bildeten die Vortragsthemen:

– Probleme und Entwicklung der Waldbaupraxis aus der Sicht des Naturschutzes

– Urwaldreste Europas als Lernbeispiele waldbaulicher Behandlung
– Naturwaldreservate Bayerns - zielorientierte Maßnahmen

– Methodik und Ziele des Waldbaues am Beispiel des Alpen- und Nationalparks Berchtesgaden

– Waldbauliche Ziele aus der Sicht des Naturschutzes

– Struktur und waldbauliche Behandlung von Schutzwaldbeständen im bayerischen Alpenraum.

Die Vortragsreihe wurde praxisnah durch eine halbtägige Exkursion aufgelockert, die zunächst in den Eichenwald »Altlauf« bei Hohenbrunn führte, einem kleinen Areal von 2,8 ha Größe inmitten des sonst

fichtenreichen Forstamtes Sauerlach. Der Eichenwald entstand vermutlich Mitte des vorigen Jahrhunderts aus einem Eichelgarten eines früheren Rotwildgeheges. Fragen der waldbaulichen Behandlung wie Einzäunung der Gesamtfläche, Sichselbstüberlassen des Altbestandes oder Pflege des Jungwuchses wurden an Ort und Stelle diskutiert. Ebenso die Frage, ob eine Ausweisung als Naturreservat möglich wäre, die jedoch einmütig aufgrund der Kleinflächigkeit des Objektes verneint wurde.

Im Anschluß daran führte die Exkursion in das Naturschutzgebiet Pupplinger Au, der letzten großräumigen Wildflußlandschaft Mitteleuropas. Eingriffe in das Flußregime (Sylvensteinspeicher, Verbauungen u. a.) haben jedoch die Flußdynamik stark eingeeengt. So werden heute Hochwasserspitzen gekappt, die vormals die Umlagerung und Neuschaffung von Rohböden bewirkten. Als Folge ist eine eindeutige Reduzierung der mit Pionierv egetation bestandenen Kies- und Sandflächen und deren Sukzessionsstadien zu verzeichnen. Weitere Störungseinflüsse im Naturschutzgebiet wie Badebetrieb, Siedlungswesen und die geplante Trinkwasserversorgung der Stadt München wurden in ihren problematischen Auswirkungen erörtert.

Gemeinsam wurde das Seminarergebnis in den wesentlichen Ausführungen zusammengefaßt, wobei sowohl positive Zielvorstellungen und Praktiken als auch offen gebliebene Fragen angesprochen wurden:

Für die Praxis im Naturschutz wurde als grundsätzliches Problem die weite Streuung der einschlägigen rechtlichen Grundlagen in verschiedenen Gesetzen und Verordnungen genannt. Vielfach sind die Aussagen in Teilbereichen widersprüchlich zu interpretieren oder heben sich auf. Eine Bereinigung zu Gunsten einer einheitlichen Zielrichtung wäre anzustreben.

Viel stärker sollte im Bewußtsein der Öffentlichkeit das Verständnis für die zunehmende Bedeutung der Schutz- und Sozialfunktionen des Waldes gegenüber der Produktionsfunktion gefördert werden. Eine generelle Erhöhung der Flächenproduktivität würde gegen das Nachhaltigkeitsprinzip verstoßen. Dies bedeutet, daß die vorrangige Sicherung der Schutz- und Sozialfunktionen von der Allgemeinheit anerkannt und letztlich auch finanziell mitgetragen werden muß. Die wenigen Möglichkeiten, anhand von Ur- und Naturwäldern in Mitteleuropa Fragen der Waldstruktur, des natürlichen Wirkungsgefüges und der Dynamik von Waldgesellschaften zu studieren, die eine stete Orientierung waldbaulichen Handelns im Einklang mit wirtschaftlichen Zielen erlauben, sollten verstärkt zum Erhalt der letzten Natur- und Urwälder führen.

Aufgrund dieser Erkenntnis richtete

die Bayerische Staatsforstverwaltung 135 Naturwaldreservate zur Sicherung und Entwicklung typischer natürlicher Waldgesellschaften auf differenzierten waldstandörtlichen Gegebenheiten ein. Für die Zukunft soll damit eine Forschungsbasis geschaffen werden, um natürliche Abläufe zu studieren und die Ergebnisse in die waldbauliche Praxis umzusetzen. Innerhalb der differenzierten standörtlichen Betrachtung sollte auch die pflanzensoziologische Arbeitsmethodik zusätzliches Hilfsmittel für die Waldbauplanung sein.

Weitere gewichtige Gründe für die Schaffung von Naturwaldreservaten sind der absolute Schutz natürlicher Waldbestände sowie die Erhaltung eines Genpools. Für die Ausweisung von Naturwaldreservaten ist eine durchschnittliche Fläche von 30 ha vorgesehen, in deren Kernbereich eine 1 ha große Fläche für Forschungszwecke gezäunt wird. Vom Schutzstatus her sind Naturwaldreservate den Naturschutzgebieten ähnlich, sie schließen eine wirtschaftsorientierte Nutzung aus.

Im Nationalpark Berchtesgaden sollte Waldbau als »eine menschliche Einflußnahme auf Zeit« dazu dienen, naturferne Bestände zu naturnahen und natürlichen Wäldern mit waldbaulichen Mitteln zurückzuführen. So gesehen ist Waldbau im Nationalpark nicht als wirtschaftsorientierte Nutzung zu betrachten, wengleich das anfallende Holz nach kaufmännischen Gesichtspunkten verwertet werden kann.

Als naturferne Bestände gelten nach vorläufigen Schätzungen 50 % der Waldfläche im Nationalpark, die jedoch nicht alle durch aktive waldbauliche Eingriffe zu naturnahen Waldgesellschaften rückgeführt werden, da allein aus wissenschaftlichem Interesse ungezäunte Teilflächen einer natürlichen Entwicklung überlassen werden können.

Im Vorfeld des Nationalparks kommt als wesentliche unterscheidende Zielsetzung beim Waldbau die Leistungsfähigkeit hinzu, die den Auftrag nach wirtschaftlicher Nutzung miteinbezieht.

Bei der Frage nach der Bewirtschaftung unserer Wälder außerhalb von Nationalparks wurde erneut hervorgehoben, daß ein Altersklassenwald mit kleinflächiger Struktur günstiger zu beurteilen sei als ein großräumig strukturierter Altersklassenwald, da durch die Abfolge verschiedener Bestandsklassen auf kürzeren Distanzen eine Mehrung der Strukturvielfalt und damit eine größere ökologische Stabilisierung erzielt wird.

Eine zusätzliche Erhöhung der Umtriebszeiten beim Altersklassenwald mit kleinflächiger Struktur würde das biologische Potential verstärken und sich der Struktur und Artenvielfalt des Plenterwaldes nähern. Damit können die natürlichen und anthropogen bedingten Schwankungen im Ökosystem schneller und besser ausgeglichen werden.

Das derzeit zu 10 % anfallende tote und nicht aufgearbeitete Holz im Wald begünstigt eine Waldlebensgemeinschaft mit vielfachen Funktionsverknüpfungen sowohl durch die Erhaltung von Nestbäumen für diverse Insekten, Spechte, als auch durch die Rückführung der organischen und anorganischen Substanzen des Holzes in den Stoffkreislauf. Die sich aus dem toten Holz ergebende »Unordnung« ist für viele Waldbesucher lediglich ein optisches Problem, das durch Aufklärung über biologische Zusammenhänge beseitigt werden kann.

Auch die bereits praktizierte zeitliche Dehnung der Pflegeeingriffe in der Forstwirtschaft kommt vermehrt ökologischen Belangen zugute, zudem wirkt sie sich kostensparend (personalexstensivierend) aus. Von seiten der Forstwirtschaft wurde positiv aufgenommen, daß der Naturschutz Fichtenwälder außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes der Fichte auch akzeptiere, wobei jedoch ergänzt wurde, daß es selbstverständlich besser sei, die natürliche Verbreitung zu berücksichtigen. Erwähnt wurde, daß der Fichtenanteil im bayerischen Staatswald rückläufig ist, wie die Zahlen von 1910 bis 1950 56 % 1950 bis heute 46 % aufzeigen, jedoch der Fichtenanbau regionalen Schwankungen unterliegt.

Auwälder sollten generell in ihrer Baumartenzusammensetzung erhalten werden.

Von seiten der Forstwirtschaft wurde klargestellt, daß »Holzplantagen« in der kleinflächigen Struktur Mitteleuropas nicht denkbar und deshalb auch nicht aus forstwirtschaftlicher Sicht beabsichtigt sind. Des weiteren wurde die Meinung vertreten, daß jede Aufforstung als Alternative zu intensivster landwirtschaftlicher Nutzung - und sei sie auch aus reiner Fichte - ökologisch sinnvoller und deshalb positiv zu bewerten sei. Diese Aussage gilt selbstverständlich nicht, wenn alternativ eine ehemalige landwirtschaftlich genutzte Fläche sich selbst überlassen werden kann, die sich über lange Zeiträume natürlich wiederbewaldet oder bei Aufforstung, statt reiner Fichte, eine Mischung aus mehreren Baum- und Straucharten der potentiell natürlichen Waldgesellschaft gegeben ist. Eine weitere Einschränkung bei Aufforstungen sei genannt, nämlich dann, wenn floristisch und faunistisch wertvolle, extensiv genutzte Wildgrasfluren oder Balzareale des Birkwildes zerstört würden.

Besondere Probleme bringt der Schutzfunktionen erfüllende Wald im Gebirge. Untersuchungen im Miesbacher Gebiet ergaben, daß ca. 25 % des Schutzwaldes nicht mehr voll funktionsfähig sind und dringend der Sanierung bedürfen. Aufgrund der heutigen Wildbestandssituation muß mit hohem Kostenaufwand der Schutzwald im Gebirge verjüngt werden, um eine Kontinuität an

Naturverjüngung herbeizuführen. Ferner ist festzustellen, daß für die Sanierung von Schutzwäldern die Bereinigung der Almrechte unter Berücksichtigung des Substitutionsverbotes (Umwandlung von Kuhgras- in Schafgrasrechte) Voraussetzung ist.

Besorgniserregend ist allgemein der Rückgang der Tanne, so daß die Forderung nach Regulierung des Wildbestandes bis zur Naturverjüngung ohne Zaun als Voraussetzung für naturnahen Waldbau verständlich wird.

Die Forderung nach Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen dem amtlichen Naturschutz und der Forstverwaltung im Bestreben, Naturschutz und Landschaftspflege insbesondere vor Ort zu praktizieren, wurde allgemein begrüßt. Ebenso wurde angeregt, gemeinsame Bekanntmachungen der Naturschutz- und Forstbehörden herauszugeben. Es sollten dabei kleine Arbeitsgruppen gebildet werden, die z. B. Empfehlungen für praktischen Waldbau unter Berücksichtigung von Naturschutzzielen ausarbeiten.

H. Haxel

9.–11. November 1977 Laufen

Fachseminar

»Rechtsfragen und Fachfragen der Abfallbeseitigung und des Gewässerschutzes« für Fachreferenten und Mitarbeiter der Naturschutzbehörden

Seminarergebnis

Das vornehmlich für Fachreferenten und Mitarbeiter der Naturschutzbehörden ausgerichtete Seminar wurde nicht nur von diesem Personenkreis gut besucht. Unter den 30 Teilnehmern fanden sich auch Verwaltungsjuristen und Ingenieure für Umweltschutz.

Abteilungsleiter Herr Fürmeier, vom Landesamt für Umweltschutz brachte im einführenden Referat aufschlußreiche Daten zum derzeitigen Stand der Müllbeseitigung, zur zukünftigen Entwicklung bis 1982 und der dazu erforderlichen Kosten. Hierbei wurde deutlich, daß zwar 90 % der bayerischen Bevölkerung an eine geregelte Müllabfuhr angeschlossen sind, jedoch nur 55 % des Mülls einer geordneten Behandlung zugeführt werden. 45 % werden auch heute noch in ungeordneten Deponien abgelagert.

In weiteren Referaten wurden die Rechtsgrundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Müllbeseitigung und deren ökologische Auswirkungen besprochen. Die Rekultivierung und Gestaltung aufgelassener Deponien waren ebenso Themen des Seminars, wie die hydrogeologischen Voraussetzungen für die Anlage von Deponien.

Aus der Diskussion der Referenten mit dem Teilnehmerkreis ergaben sich folgende Anregungen:

– Für die zukünftige landschaftspflegerische Behandlung ungeordneter, bereits

bestehender Müllablagerungen ist derzeit keine ausreichende Rechtsgrundlage vorhanden.

Sie sollten möglichst bald geschaffen werden.

– Es müssen Erfahrungen an Deponien gesammelt werden, die nach den Grundsätzen des Merkblattes für Landschaftspflege L1 »Gestaltung und Rekultivierung von Deponien und ungeordneten Müllplätzen« gestaltet wurden.

– Da über Schadstoffe, die evtl. von den Pflanzen aufgenommen werden könnten, keine ausreichenden Kenntnisse vorliegen, sollten vorerst auch keine landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Produkte auf Deponieflächen angebaut werden, die in den Verbraucherkreislauf einfließen.

– Die gesammelten Erfahrungen und neueren Erkenntnisse sollen in eine spätere Überarbeitung der Rekultivierungsrichtlinien einfließen.

– Seitens des Gesetzgebers sollte auf die Verpackungsindustrie Einfluß genommen werden, um Müllvolumen und Schadstoffgehalt sowie nicht abbaubare Substanzen zu vermindern.

– Über gezielte Forschungsaufträge sollte vor allem die Entwicklung wirtschaftlicher Methoden zur Wiederverwertung (Recycling) forciert werden.

– Für Stoffe, deren Wiederverwertbarkeit als Rohstoff bekannt ist, deren Verarbeitung aber derzeit noch nicht wirtschaftlich gelöst ist, sollen nach Möglichkeit Mono-deponien als potentielle Rohstofflager angelegt werden.

– Ferner ist zu untersuchen, inwieweit Verbrennungsschlacken als Unterbau im Straßenbau Verwendung finden können. Hierdurch wären einerseits Deponieflächen und andererseits Rohstoffe zu sparen.

– Die von ungeordneten Deponien möglicherweise ausgehenden Gefahren wurden unterschiedlich beurteilt. Einigung bestand in der Auffassung, daß aus Kostengründen eine Überprüfung des Gefährdungsgrades heute noch nicht möglich ist.

Eine Rekultivierung allein nach optischen Gesichtspunkten sei keinesfalls vertretbar.

Sämtliche rekultivierten Deponien sollten in Karten erfaßt sein, um bei eventuellem Auftreten von schädlichen Auswirkungen, auch nach Jahrzehnten, sofort den möglichen Herd lokalisieren zu können.

R. Herzog

21.–25. November 1977 Laufen

Fortbildungslehrgang A

»Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« für Angehörige der Landwirtschaftsverwaltung, Angehörige der land- und forstwirtschaftlichen Verbände sowie der Jagdverbände.

Referate und Diskussionen zu den Themen:
Landwirtschaft und Naturschutz, Bayeri-

ches Naturschutzgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, Bayerisches Waldgesetz, Bundeswaldgesetz, Forstrechtesgesetz, Organisation und Aufgaben der Naturschutzbehörden;
ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile: Wald, Hecken, Wildgrasfluren, Streuwiesen, Moore, Gewässer und Gewässerränder;
die ökologische Bedeutung der Tierwelt in der Wirtschaftslandschaft; Almwirtschaft und Naturschutz; Landwirtschaft - Naturschutz - Zielkonflikt;
Neuschaffung von Biotopen im Rahmen der Flurbereinigung.

27. Nov. – 2. Dez. 1977 Dießen

Ausbildungslehrgang

»Aufgaben der Naturschutzwacht«, Bewerber für die Tätigkeit in der Naturschutzwacht.

Siehe Bericht auf Seite 110.

5.–9. Dezember 1977 Laufen

Fortbildungslehrgang A

»Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« für Angehörige des gehobenen Dienstes der Forstverwaltung.

Referate und Diskussionen zu den

Themen:

Bayerisches Waldgesetz, Bundeswaldgesetz, Forstrechtesgesetz, neuere Entwicklung im Naturschutzrecht, Rechtsgrundlagen und Tätigkeitsbereich der Naturschutzwacht, Naturschutz und Landschaftspflege in den Programmen und Plänen der Landesplanung, Landschaftsplanung nach Art. 3 BayNatSchG (rechtliche Grundlagen und Erfahrung im Vollzug);
Naturschutz im Alpenpark Berchtesgaden, Naturnaher Waldbau im Gebirge, aktuelle Fragen der Naturparkarbeit
Aussagen und Ziele der Waldfunktionsplanung im Blick auf den Biotopschutz einschl. Naturwaldreservate, Methodik, Ziele und Stand der Biotopkartierung in Bayern;
Die ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile: Hecken und Gebüsche, Wildgrasfluren und Zwergstrauchheiden, Streuwiesen und Moore, Gewässer und Gewässerränder, geschützte und gefährdete Pflanzen und ihre Biotope,
Schutz der Landschaft: Formen, Gebiete, Maßnahmen;
spezielle zoologische Probleme im Naturschutz.

23.–27. Januar 1978 Hohenbrunn

Fortbildungslehrgang A

»Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« für Angehörige des höheren Dienstes der Staatsforstverwaltung.

Referate und Diskussionen zu den

Themen:

Neue Entwicklungen im Naturschutzrecht, Rechtsgrundlagen und Praxis der Naturschutzwacht,

Rechtsgrundlagen des Naturschutzes in der Praxis des Forstdienstes, der Schutz von Flächen- und Einzelschöpfungen nach dem Bayer. Naturschutzgesetz, Schutz der Landschaft - Formen, Gebiete, Maßnahmen, waldbauliche Planung und Naturschutz; der Wald funktionsplan als Grundlage für Landschaftsschutz; Methodik, Ziele und Stand der Biotopkartierung in Bayern; die ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile: Waldränder, Hecken, Gebüsch, Wildgrasfluren, Zwergstrauchheiden, Streuwiesen, Moore, Gewässer und Gewässerränder. Die Rote Liste der in Bayern gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen, Interpretation - Zielsetzung des Artenschutzes; spezielle zoologische Probleme im Naturschutz.

13.-17. Februar 1978 Dießen

Fortbildungslehrgang A

»Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« für Angehörige der bayerischen öffentlichen Verwaltung.

Referate und Diskussionen zu den Themen:

Bayerisches Naturschutzgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, Bundesbaugesetz u. a. einschlägige Gesetze und Verordnungen, Organisation und Aufgaben der Naturschutzbehörden, Schutzgebietsausweisung, Durchführung, rechtliche und fachliche Voraussetzung; Bayerisches Waldgesetz, Bundeswaldgesetz, Forstrechtgesetz und Naturschutz; Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Naturschutz und Landschaftspflege; ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile: Wald, Hecken, Wildgrasfluren, Streuwiesen, Moore, Gewässer und Gewässerränder; die Tiere in der Wirtschaftslandschaft, geschützte und gefährdete Pflanzen und ihre Biotope, Naturschutz und Landschaftspflege im ländlichen Raum; Ziele und Inhalt der Landschaftsplanung; staatliche Förderungsmaßnahmen auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

6.-10. März 1978 Laufen

Ausbildungslehrgang

»Aufgaben der Naturschutzwacht«, Bewerber für die Tätigkeit in der Naturschutzwacht.

Siehe Bericht auf Seite 110.

10. - 12. März 1978 Laufen

Fortbildungslehrgang A 1

Wochenendlehrgang - »Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes« für Angehörige der im Natur-

schutz tätigen Verbände.

Referate und Diskussionen zu den Themen: siehe Veranstaltung 28. - 30. Oktober 1977.

3. - 7. April 1978 Freising

Ausbildungslehrgang

»Aufgaben der Naturschutzwacht« für die Tätigkeit in der Naturschutzwacht. Siehe Bericht auf Seite 110.

7. - 9. April 1978 Laufen

Fortbildungslehrgang A 2

Wochenendveranstaltung - »Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes« für Angehörige der im Naturschutz tätigen Verbände.

Referate und Diskussionen zu den Themen:

Die Tierwelt in der Wirtschaftslandschaft, geschützte und gefährdete Tiere und ihre Biotope, geschützte und gefährdete Pflanzen und ihre Biotope; Landschaftspflege im ländlichen Raum; Erholung und Naturschutz; Schutz der Landschaft: Formen, Gebiete, Maßnahmen.

17. - 19. April 1978 Füssen

Fachseminar

»Wasserwirtschaft - Naturschutz und Landschaftspflege« für Fachleute und Angehörige der Wasserwirtschaft, auf gesonderte Einladung

Seminarergebnis

Das internationale Fachseminar wurde in sehr offener und sachlicher Atmosphäre geführt.

Der Veranstaltungsort mit seinen qualifizierten Tagungseinrichtungen bot zugleich optimale Voraussetzungen zur Demonstration der angesprochenen Thematik im Bereich des Halblechgebietes. An der Tagung nahmen über 50 Wissenschaftler und Fachleute des In- und Auslandes teil.

Neben der Behandlung der Thematik aus bayerischer Sicht, fanden die Ausführungen österreichischer und schweizerischer Wissenschaftler, als Blicke über den Zaun, besonderen Anklang. So standen Themen des Wildbachverbaues, der Ufersicherung, des Hochwasserbaues, der Vegetationstechnik und des naturnahen Wasserbaues, einschließlich der Demonstration von Planungsbeispielen, zur Diskussion. Eine Exkursion in das Halblechgebiet veranschaulichte die angesprochene Problematik vor Ort.

Unter den Aspekten des Landschaftshaushaltes und -bildes, des Arten- und Biotopschutzes, der Möglichkeit zur Neuschaffung von Biotopen und beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, wurden diese Themen eingehend erörtert.

Die fachlich fundierten Referate zeigten deutlich, daß Fragen der Wasserwirtschaft, des Naturschutzes und der Land-

schaftspflege in der Sache nicht zu trennen sind.

Als gemeinsam formuliertes Seminarergebnis wurden unter anderem die folgenden Punkte gesondert herausgestellt: Die Synthese von Technik und Biologie ist heute weitgehend in der Lage, nach erforderlichen Eingriffen in den Naturhaushalt, einen Ersatz durch Neuanlage naturnaher Biotope zu schaffen. Dabei sollte jedoch künftig bei unabwendbaren Eingriffen besonderes Augenmerk auf einen qualitativen Ausgleich gerichtet werden.

Die »Machbarkeit« ingenieurbioologischer Neuschaffung kann aber nicht aus der bestehenden Verpflichtung zum Erhalt naturnaher Biotope entlassen.

Der Bereich der Ufervegetation umfaßt nicht nur eine lineare Wasserrinne, sondern Spülsäume, Röhrichte, Weichholz- und Hartholzauen, die im ökologischen Gefüge als Ganzheit betrachtet werden müssen, einschließlich der Einzugsbereiche.

Der zunehmenden Umwandlung von Grünland in Ackerland im Uferbereich ist daher besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Wenn irgend möglich, sollte diese Umwandlung gänzlich vermieden werden. Wasserbauliche Probleme im Gebirge könnten bei stabilen Wäldern mit naturverjüngter Tanne und Buche wesentlich verringert werden, wenn die Frage der zu hohen Wildbestände gelöst wäre.

Die komplexen Verhältnisse im Naturhaushalt erfordern die Beteiligung aller einschlägigen Fachleute, sowohl aus den technischen als auch den biologischen Disziplinen, um optimale Lösungen zu erreichen.

Hierzu kann neben einer intensiven Zusammenarbeit der Fachbehörden vor allem die frühzeitige Information der beteiligten Gemeinden und Bevölkerungskreise in Form offener Planungen beitragen.

Sorge bereitet den Fachleuten insbesondere die stark zunehmende Eutrophierung (Nährstoffanreicherung) der Gewässer, die örtlich bereits zum Absterben des Röhrichts durch Überdüngung führt. Die für den Erhalt vieler seltener Pflanzen und Tiere so wichtigen nährstoffarmen Lebensstätten (Biotope) werden zu Mangelbiotopen.

Es sollten daher vorrangig Maßnahmen zum Fernhalten des Schadstoffeintrags in Gewässer getroffen werden.

W. Zielenkowski

24. - 26. April 1978 Hohenbrunn

Fortbildungslehrgang A 1

»Rechtliche und ökologische Grundlagen des Naturschutzes« für Naturschutzbeiräte.

Referate und Diskussionen zu den Themen:

Bayerisches Naturschutzgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, weitere einschlägige Gesetze und Vorschriften (WHG, BBauG., usw.),

die Gemeinden und das neue Naturschutzrecht,
Organisation und Aufgaben der Naturschutzbehörden,
Erfahrungsbericht zur Tätigkeit der Naturschutzwachtm im Landkreis München;
ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile:
Wald, Hecken, Gebüsche, Wildgrasfluren, Zwergstrauchheiden, Streuwiesen und Moore.

8. – 10. Mai 1978 Deggendorf

Wissenschaftliches Seminar

»Seminare zur Landschaftskunde Bayerns,

2. Die Region Donau-Wald – Region 12«
für Wissenschaftler und Fachleute auf gesonderte Einladung

Seminarergebnis

In Deggendorf veranstaltete die Akademie zum zweitenmal vom 8. – 10. Mai 1978 ein wissenschaftliches Seminar zur regionalen Landschaftskunde, das sich aus der Sicht unterschiedlicher Fachdisziplinen mit der Region Donau-Wald befaßte.

Sicherlich gibt es wohl ausreichend Literatur über die bayerischen Landschaftsräume, sowohl im Bereich der naturwissenschaftlichen Grundlagen, als auch im Bereich sozio-ökonomischer Anwendung bis hin zu Zielsetzungen und Planungen.

Darauf aufbauend, ist es das Ziel der Akademie, einen interdisziplinären Gedanken- und Erfahrungsaustausch zu fördern, in dem die einschlägigen Fachrichtungen zur gegenseitigen Information zusammentreffen. Denn allzu leicht besteht bei der heutigen Fachspezialisierung die Gefahr, daß die Verbindung zu benachbarten Fachgebieten verlorengeht, oder, was wesentlich bedenklicher erscheint, das Zusammenwirken von Fachgebieten zum Gemeinwohl außer acht gelassen wird.

So ergaben sich im Verlauf des Seminars in Referaten und Diskussionen einige Schwerpunktthemen, die aus der Sicht des Naturschutzes und der Landschaftspflege ein besonderes Augenmerk in der Region Donau-Wald verdienen und zusammengefaßt dargestellt werden sollen. Die Statistik zeigt die enorme Bedeutung des Fremdenverkehrs für die Wirtschaftskraft der Region, ein Aufschwung, der letztendlich in der reichstrukturierten, vielfältigen Landschaft begründet ist. Der Fremdenverkehr lebt von der Landschaft. In den natürlichen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen bestehen außerordentliche Gegensätze zwischen Gäuboden und Wald, die wiederum zu ebenso unterschiedlichen Auswirkungen ökologischer als auch optischer Art in der Landschaft führen.

Einerseits verstärkt sich der Rodungsdruck auf die letzten Reste von Auwaldbereichen und die Umwandlung von Grünland in Ackerland an der Donau,

andererseits nehmen die Aufforstungen im ohnehin walddreichen Gebietsteil erheblich zu. Sie betragen in 10 Jahren ca. 6000 ha.

Beide Tendenzen können dazu beitragen, die erwähnte Basis für einen nachhaltigen Fremdenverkehr zu gefährden.

Sowohl aus ökologischen Gründen, als auch aus Gründen des Landschaftsbildes sollte daher eine Konsolidierung der Wald-Feld-Grenzen angestrebt werden. Bestehende Auwälder müssen in vollem Umfang erhalten werden.

Während das Brachfallen von Nutzflächen, wie oft in Fachkreisen geäußert, kein Problem mehr darstellt, wird heute die zunehmende Intensivierung der Bewirtschaftung, insbesondere im Gäuboden, mit Sorge betrachtet.

Fallweise sollte deshalb die Neuschaffung von Mangelbiotopen erfolgen, wie die Begründung von Auwäldern unter Ausschöpfung staatlicher Zuschüsse. Wenn gleich uns die biologischen und technischen Kenntnisse in die Lage versetzen, wertvolle Biotope neu zu schaffen, muß der Erhaltung naturnaher Landschaftsbestandteile Vorrang eingeräumt werden, da erstere, wenn überhaupt, erst nach Jahrzehnten eine vergleichbare ökologisch-qualitative Wertigkeit erreichen. Im Zuge des Rhein-Main-Donau-Ausbau, des Autobahnbaues u. a. Bauvorhaben sollten diese Erkenntnisse verstärkt berücksichtigt werden.

Vielen der meist aus optischen Gründen als Landschaftsschäden registrierten Eingriffe folgt ein Rekultivierungszwang. Es bedarf auch nicht in allen Fällen bei sogenannten Landschaftsschäden, wie Steinbrüche, Kiesgruben u. a. eines Rekultivierungszwanges, da sich gerade hier Refugien seltener Tier- und Pflanzenarten bilden können.

Ein gewisses Maß an »gezielter oder geplanter Unordnung« in der Landschaft ist zu befürworten.

Nicht allein aus Gründen des Fremdenverkehrs sollte der baulichen Gestaltung und Verbindung von Siedlungsrandbereichen und gewachsenen Ortskernen besonderes Augenmerk gewidmet werden, um einen Substanzverlust der Dörfer durch städtische Wohnformen zu verhindern.

Im Verlaufe des Seminars zeigte sich auch, daß die interdisziplinäre Abstimmung der verschiedenen Fachplanungen in der Region durch intensivere Kontakte noch verbessert werden könnte.

In ähnlicher Weise sprachen sich die Seminarteilnehmer für eine verstärkte Förderung, sowohl des interdisziplinären Gespräches als auch der interdisziplinären Forschung aus.

W. Zielonkowski

5. – 9. Juni 1978 Hohenbrunn

Fortbildungslehrgang B

»Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« für Fachleute und

Angehörige des höheren und gehobenen Dienstes der Fachbehörden.

An diesem Lehrgang nahmen Mitarbeiter der verschiedensten Verwaltungen aus Wasserwirtschaft, Flurbereinigung, Straßenbau, Land- und Forstwirtschaft u. a. teil.

Folgende Themen wurden eingehend behandelt und diskutiert:
Neuschaffung und Gestaltung von Biotopen im Siedlungsbereich,
Neuschaffung von Biotopen im Zuge von Abbaumaßnahmen,
Verkehrsanlagen und Landschaft
Landschaftspflege im Zuge von Straßenbaumaßnahmen,
Wasserwirtschaft – Naturschutz und Landschaftspflege,
Landschaftspflege im Zuge wasserwirtschaftlicher Maßnahmen,
Landschaftspflege und Naturschutz in der Landwirtschaft,
Landschaftspflege und Naturschutz in der Forstwirtschaft,
Naturschutz und Erholung,
zur Beurteilung und Behandlung von Brachflächen,
Maßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung von Naturschutzgebieten und wertvollen Landschaftsbestandteilen,
Programm und Verfahren zur Ausweisung von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten und Naturdenkmälern.

19. – 23. Juni 1978 Würzburg

Einführungslehrgang

»Vegetationskundliches Praktikum – zur Vegetation Bayerns bezogen auf den Raum Unterfranken« für Absolventen der Studiengänge Landschaftspflege und Forstwirtschaft in der bayerischen Verwaltung.

Referate und Diskussionen zu den Themen:

Methodik der Pflanzensoziologie,
Technik der Vegetationsaufnahme,
Übung vegetationskundlicher Aufnahmen von Wald- und Waldrandgesellschaften im Gelände, einschl. ökologischer Beurteilung;
Übung vegetationskundlicher Aufnahmen von Trocken- und Halbtrockenrasen, Röhrichen und Verlandungsgesellschaften im Gelände, einschl. ökologischer Beurteilung;
Technik der Auswertung von Vegetationsaufnahmen (Tabellenarbeit in Gruppen),
Interpretation von Vegetationstabellen zur Beurteilung schutzwürdiger Biotope und Gebiete,
Übersicht nordbayerischer Vegetations-einheiten u. deren ökologische Bedeutung, Einsatzmöglichkeiten der Pflanzensoziologie im Naturschutz.

3. – 7. Juli 1978 Obergurgl/Tirol

Internationales wissenschaftliches

Seminar

»Forschung im Gebirge« für Wissenschaftler und Fachleute auf gesonderte Einladung.

Die Ausbildungslehrgänge für die Naturschutzwacht

Seit Bestehen der ANL wurden 9 Ausbildungslehrgänge für Bewerber für die Tätigkeit in der Naturschutzwacht abgehalten, denen bereits 3 Lehrgänge zum Erfahrungssammeln vorausgingen.

Insgesamt wurden in diesen Veranstaltungen 353 an den Problemen des Naturschutzes und der Landschaftspflege interessierte Personen ausgebildet.

Der Teilnehmerkreis setze sich aus allen Bevölkerungsschichten zusammen. Dies ist umso erfreulicher, als daraus zu ersehen ist, daß die Bereitschaft, sich der Problematik des Naturschutzes anzunehmen, nicht auf einzelne Berufs- oder Interessengruppen beschränkt ist.

Ziel der Ausbildungslehrgänge ist es, den Bewerbern die rechtlichen und ökologischen Grundlagen des Naturschutzes zu unterbreiten und sie auf ihre verantwortungsvolle Tätigkeit in der Naturschutzwacht vorzubereiten.

Die Wochenlehrgänge gliedern sich in zwei Schwerpunkte.

Im ersten, dem rechtlichen Teil, werden die einschlägigen Gesetze, wie das Bundesnaturschutzgesetz, das Bayer. Naturschutzgesetz, das Bayer. Waldgesetz sowie Auszüge der den Naturschutz betreffenden Gesetze (Bundesbaugesetz, Flurbereinigungsgesetz u. a.) eingehend behandelt.

Ferner wird die Verordnung der Naturschutzwacht, als Grundlage der Tätigkeit sowie die Tätigkeit der Naturschutzwacht selbst, aber auch die Verordnung über die Naturschutzbeiräte und die Organisation des behördlichen Naturschutzes erläutert. In Planspielen werden die Rechte, schwerpunktmäßig jedoch die Pflichten des Naturschutzwächters gefestigt. Das Straf- und Ordnungswidrigkeitenrecht wird insoweit gelehrt, als der Naturschutzwächter in der Lage sein muß, zu erkennen, wie ein eventuelles Vergehen einzuordnen ist.

Der Vollzug dieser Maßnahmen soll und muß jedoch der Unteren Naturschutzbehörde vorbehalten bleiben.

Der Bewerber soll in seinem Einsatzbereich belastende Eingriffe in den Naturhaushalt klar erkennen und ansprechen können und in der Bevölkerung aufklärend wirken.

Hieraus ergibt sich, daß der rechtliche und der fachliche Teil gleichwertig nebeneinanderstehen.

In diesem fachlichen Teil werden die ökologische Bedeutung naturnaher Landschaftsbestandteile z. B. von Wald, Hecken, Gebüsch, Wildgrasfluren, Streuwiesen und Mooren sowie Gewässern und Gewässerrändern und geologische Grundkenntnisse vermittelt. Die Behandlung geschützter Pflanzen und ihre Biotope ist ebenso Bestandteil des Lehrplanes wie die Vorstellung der verschiedenen Schutzgebietsformen. Seit dem 1. Halbjahr 1977 wurde der Lehrplan durch eine Exkursion erweitert, um den anhand von Vorträgen und Lichtbildern

vermittelten Stoff im Gelände konkret anzusprechen und zu vertiefen.

Als Referenten für die Einzelthemen werden neben den hauptamtlichen Mitarbeitern der Akademie Fachleute verpflichtet, deren tägliche Praxis mit der Thematik eng verbunden ist. Sie kommen aus Fachbehörden und Hochschulen. In ausgiebigen Diskussionen haben die Lehrgangsteilnehmer ausreichend Gelegenheit, offene Fragen und aufgeworfene Probleme anzusprechen.

Zur Teilnahme an den Lehrgängen ist jeder in Bayern ansässige Bürger berechtigt, der eine grundsätzliche Bereitschaft zur Tätigkeit in der Naturschutzwacht mitbringt und die Voraussetzungen hierfür erfüllt.

Der Lehrgangsbesuch ist eine der Voraussetzungen zur Berufung in die Naturschutzwacht.

Die Akademie übernimmt ausschließlich die Ausbildung der Bewerber, die Berufung erfolgt durch die Untere Naturschutzbehörde nach bestandener Eignungsprüfung vor der Höheren Naturschutzbehörde. Die Resonanz auf die bisher durchgeführten Veranstaltungen war seitens der Teilnehmer ausnahmslos positiv.

Das Interesse an den Ausbildungslehrgängen ist inzwischen so groß, daß leider nicht alle Anmeldungen sofort berücksichtigt werden können, da die Teilnehmerzahlen begrenzt sind.

Die erste Naturschutzwacht wurde am 1. April 1977 im Landkreis München aktiv. Dem Beispiel folgten die 13 aufgeführten Landkreise und kreisfreien Städte. Die Auflistung bezieht sich auf den Stand von Juni 1978.

Landkreis

Ebersberg	Mai 1977
Deggendorf	September 1977
Oberallgäu	November 1977
Kronach	Dezember 1977
Pfaffenhofen	Dezember 1977
Aichach	April 1978
Aschaffenburg	Juni 1978
Traunstein	Juli 1978
Weilheim	August 1978

Kreisfreie Stadt

Kempten	November 1977
Regensburg	Dezember 1977
Ingolstadt	Januar 1978
Augsburg	Juni 1978

Mitglieder des Präsidiums und ihre Stellvertreter

Mitglieder:

Vorsitzender:
Staatsminister Alfred Dick
Rosenkavalierplatz 2
8000 München 81

Landrat Dr. Joachim Gillissen
Landratsamt München
Mariahilf-Platz 17a
8000 München 90

Dipl.-Forstwirt Hubert Weinzierl
Parkstraße 6
8070 Ingolstadt

Prof. Dr. Wolfgang Haber
Brandlstraße 37
8050 Freising

Dipl.-Ing. Reinhard Grebe
Landschaftsarchitekt
Lange Zeile 8
8500 Nürnberg

Senator Otto Menth
Sonderhefenstraße 26
8701 Rittershausen

Stellvertreter:

Staatssekretär Dr. Max Fischer
Rosenkavalierplatz 2
8000 München 81

1. Bürgermeister Heribert Thalmair
Rathaus
8130 Starnberg

Gymnasialprofessor Fritz Lense
Maria-Eich-Straße 47
8032 Gräfelfing

Prof. Dr. Ernst-Detlev Schulze
Universität Bayreuth
Am Birkengut
8580 Bayreuth

Hans Hintermeier
Am Mösel 25
8011 Murnau

Dieter von Reininghaus
8081 Mauern/ü. Fürstenfeldbruck

Mitglieder des Kuratoriums

Prof. Dr. Andreas Bresinsky
Universität Regensburg
Postfach
8400 Regensburg

Prof. Dr. Wolfgang Haber
Brandlstraße 37
8050 Freising

Prof. Dr. Otto Ludwig Lange
Schneewittchenweg 10
8700 Würzburg

Prof. a. FH Kurt Martini
Fachhochschule Weihenstephan
8050 Freising-Weihenstephan

Prof. Dr. Richard Plochmann
Universität München
Amalienstraße 54
8000 München 40

Prof. Dr. Hermann Remmert
Am Weinberg 27
3551 Niederweimar

Prof. Dr. Karl Ruppert
Wirtschaftsgeographisches Institut
der Universität München
Ludwigstraße 28
8000 München 22

Prof. Dr. Ernst-Detlev Schulze
Universität Bayreuth
Am Birkengut
8580 Bayreuth

Prof. Dr. Rupprecht Zapf
Technische Universität München
8050 Freising-Weihenstephan

Josef Ottmar Zöllner
Rundfunkplatz 2
8000 München 2

Ministerialdirigent H. Eisel
Oberste Baubehörde im
Bayer. Staatsministerium d. Innern
Karl-Scharnagl-Ring 60
8000 München 22

Dipl.-Ing. Reinhard Grebe
Landschaftsarchitekt
Lange Zeile 8
8500 Nürnberg

Hans-Jürgen Weichert
Ortlindestraße 6
8000 München 81

Ltd. Regierungsdirektor
Karl-Georg Meyr
Bayer. Verwaltung der
Staatlichen Schlösser,
Gärten und Seen
Schloß Nymphenburg
8000 München 19

Hans Hintermeier
Am Mösel 25
8011 Murnau

Senator Otto Menth
Sonderhefenstraße 26
8701 Rittershausen

Personal der Akademie für Naturschutz- und Landschaftspflege am 1. November 1978

Direktor:

Dr. Zielonkowski Wolfgang
Diplom-Biologe

Geschäftsleitung:

Zehnter Gerwald, Reg.-Amtsrat
Verw. Dipl. Inh.

Dr. Bock Walter, Zoologe
Brandner Willi, VA
Haxel Helga, Dipl.-Forstwirt
Heringer Josef, Dipl.-Ing.
Landschaftspflege
Herzog Reinhart, Ing. grad.
Landschaftspflege
Hogger Sigrun, VAe
Milbradt Joachim, Dipl.-Biologe
Pollmann Ute, VAe, Reg.-Ass.
Dr. Rall Heinrich, Forstz. z. A.
Urban Irmgard LE
Wolfgruber, Rita, VAe

Hinweise für künftige Einsendungen von Manuskripten

1. Themenbereiche

In den Berichten der ANL können Originalarbeiten, wissenschaftliche Kurzmittellungen und Bekanntmachungen zu zentralen Naturschutzproblemen und damit in Zusammenhang stehenden Fachgebieten veröffentlicht werden.

2. Einsendungen von Manuskripten

Manuskripte sind an die Schriftleitung der Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, Postfach 61, 8229 Laufen, zu senden.

Es wird um Beachtung der folgenden Manuskript-Richtlinien gebeten. Die Schriftleitung behält sich vor, zugeschickte Manuskripte dem Kuratorium zur Beurteilung vorzulegen.

3. Richtlinien für die Manuskripte

Es wird um Manuskripte gebeten, die nach Inhalt und Form für die Drucklegung zu verwenden sind. Am Kopf des Manuskriptes ist der Name des Verfassers, ggf. auch die offizielle Bezeichnung der Forschungsstätte, Institution o. ä., in der die Arbeit entstanden ist, zu schreiben.

Wünschenswert ist eine Zusammenfassung in deutscher Sprache, die dem jeweiligen Beitrag vorangestellt wird.

Am Schluß des Manuskriptes ist die genaue Anschrift des Verfassers anzuführen.

Die Manuskripte sind mit Schreibmaschine auf DIN A 4 - Bogen einseitig in 2-zeiligem Abstand mit einem linken Heftrand von 4 cm Breite zu schreiben; durch entsprechende Hinweise können petit zu druckende Absätze am Rand gekennzeichnet werden. Die Verwendung von Abkürzungen ist nur dann zulässig, wenn diese normiert sind oder im Text erläutert werden.

Autoren timer im Zusammenhang mit Literaturangaben sind im Text in Großbuchstaben zu schreiben und im Anschluß daran ist die entsprechende Jahreszahl der Veröffentlichung zu setzen. Den fachlichen Ausführungen sollte ein Literaturverzeichnis über die im Text zitierten und verwendeten Veröffentlichungen folgen. Sie sind in alphabetischer Folge nach Verfasser chronologisch aufzuführen.

Mehrere Arbeiten eines Verfassers aus einem Erscheinungsjahr sind mit Kleinbuchstaben (a, b, c etc.) hinter der Jahreszahl zu kennzeichnen.

Die Quellenangabe enthält jeweils die Namen sowie den oder die abgekürzten Vornamen des Verfassers, das Erscheinungsjahr sowie den vollständigen Titel der Arbeit:

a) bei Büchern: ferner den Erscheinungsort, den Verlag, die Seitenzahlen der zitierten Beiträge und ggf. die Auflage.

Beispiel:

OBERDORFER, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 987 S.

b) bei Zeitschriften: den abgekürzten Zeitschriftentitel, die Nummer des Bandes bzw. Heftes und die Seitenzahl.

Beispiel:

SCHERZINGER, W., 1976: Wirtschaftswald aus der Vogelperspektive. Nationalpark 1, 28–31.

Abbildungen

Es ist wünschenswert, die Abbildungen nach Anzahl und Größe auf ein Mindestmaß zu beschränken, wobei als Vorlage nur scharfe und kontrastreiche reproduktionsfähige Vorlagen Verwendung finden können. Halbtonwerte sind als Strichzeichnung einzulegen oder bei einer Graufäche auf einem Decker (Transparentpapier) zu kennzeichnen. Über den Reproduktionsmaßstab entscheidet die Druckerei unter weitgehender Berücksichtigung der Vorschläge des Verfassers. Auf der Rückseite der Abbildungen ist die Anschrift des Verfassers anzugeben, bei Diapositiven auf einer Anlage festzuhalten.

Jede Abbildung ist mit einer Abbildungsunterschrift zu versehen. Bildunterschriften sowie dazugehörige Legenden sind auf einem gesonderten Blatt zu vermerken.

Bei Verwendung von Abbildungen aus anderen Veröffentlichungen ist die genaue Quellenangabe erforderlich.

Tabellen

Bei der Verwendung von Tabellen gilt ebenfalls eine Beschränkung auf ein Mindestmaß nach Anzahl und Größe. Erwünscht ist eine durchgehende Numerierung, die Erstellung einer Tabellenübersicht sowie die genaue Quellenangabe bei Tabellen aus anderen Veröffentlichungen. Von der Darstellung des gleichen Sachverhalts in Text und Abbildungen bzw. Tabellen ist abzusehen.

Korrekturhinweise

Die Autoren erhalten die Korrekturfahnen ihrer Arbeit zugesandt, mit der Bitte, sie innerhalb von 3 Wochen auf Setzfehler durchzusehen und sie dann der Schriftleitung zurückzusenden. Die Korrektur durch den Autor in diesem Stadium der Drucklegung sollte sich lediglich auf Rechtschreibfehler beziehen. Weiterführende Berichtigungen, die nicht innerhalb einer Druckzeile durchzuführen sind, können nicht mehr vorgenommen werden.

Sollte der Verfasser nach Ablauf der Korrekturfrist die Druckfahnen nicht zurückgesandt haben, gilt dies als Einverständnis zur Veröffentlichung.

Sonderdrucke

Die ANL stellt jedem Autor 30 Sonderdrucke zur Verfügung.

Erscheinungsweise

Die »Berichte der ANL« erscheinen jährlich und beinhalten neben den Fachbeiträgen einen Rückblick mit Ergebniszusammenfassungen der Seminarveranstaltungen und die Tätigkeitsübersicht der Akademie.

of the system. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

1. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

2. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

3. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

4. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

5. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

6. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

7. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

8. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

9. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

10. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

11. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

12. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

13. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

14. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

15. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

16. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

17. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made:

18. The system is assumed to be in a steady state, and the following assumptions are made: