

Biotopverbund: Mehr als ein wohlfeiles Schlagwort?

Rechenschaftsbericht und Zielbestimmung zur Jahrtausendwende

Reconnecting biotopes – Inquest and horizons at the millenium

Alfred RINGLER

Gliederung

Einleitung	6	6.2.3 Der Beitrag der Wasser- und Energiewirtschaft	42
1. Politische Ziele	6	6.2.4 Der Beitrag der Verkehrswegeplanung und der Eingriffsregelung	43
2. Basisdefinitionen	9	6.3 Auf örtlicher Ebene	44
2.1 Biotopverbund	9	6.4 Der Beitrag der Verbände und Interessengruppen	44
2.2 Biotoprestflächen	9	6.5 Gesamtbewertung: Wo stehen wir im Biotopverbund?	46
2.3 Verbundbereiche	10	6.5.1 Ziele?	46
2.4 Verbundkomplexe	10	6.5.2 Zeitplan?	46
2.5 Verbundprojekt	10	6.5.3 Vollzugstest: Wieviel an Fläche ist schon geschafft?	47
2.6 Ökologische Entwicklungsachsen	10	6.5.4 Sind zentrale Verbundaufgaben noch gar nicht begonnen?	48
2.7 Korridor	11	6.5.5 Zusammenfassung	50
2.8 Biotopverbundplanung	11	7. Schlußfolgerungen	50
2.9 Zielarten und -biozönosen im Biotopverbund	11	8. Literatur/Abkürzungen	53
3. Anforderungen an den Biotopverbund	11	9. Glossar	57
3.1 Abbau der Isolation	11	10. Bildteil (Fototafeln)	58
3.2 Unterschiedliche Teilhabitate nebeneinander bereitstellen	12		
3.3 Ausbreitung durch entsprechende Strukturen fördern	13	Abstract and conclusion	
3.4 Grundsatz der Kohärenz	13	Biotope networking, one of the central ideas in nature conservation since 2 decennials, is an attempt to turn round the anthropogenous fragmentation of biotopes, being interconnected in the past. Political objectives, definitions and activities in this field are reviewed. Efficiency of current activities is evaluated and long-term perspectives outlined, being extracted from Bavarian Program of Landscape Management (LPK).	
3.5 Ergänzung von Wildnis, Sukzession und Pflege im Verbund	14	A certain woolliness of goals has arosen, but apparently this does not affect the appeal and duration of the basic idea. But we conclude, that the basic idea has indeed set off numerous projects and plans in Western Europe. At least an optimizing of certain species donator centres (nodes) was achieved. At the other side only small process is made in refunctionalizing the biotic bridges und migration corridors. For this purpose agroenvironmental programs should be directed to specific network sites more precisely than now. Besides of local initiatives regional and international agreements are needed concerning the specific network sites and locations.	
3.6 Soweit wie möglich den Menschen integrieren	15		
3.7 Biotopverbund sollte auch zum Ressourcen- und Klimaschutz beitragen	15		
4. Derzeitige Planungsstrategien	15		
4.1 Kompensationsstrategie der Landnutzungsplaner	15		
4.2 Zielartenstrategie	15		
4.3 Universelle ökologische Infrastruktur	18		
4.3.1 Zentrallandschaften des Verbundes, Oberzentren	19		
4.3.2 Mittelzentren	21		
4.3.3 Kleinzentren	21		
4.3.4 Agrarbiotopkomplexe	21		
4.3.5 Leitbahnen der Landschaft	22		
4.3.6 Vernetzung der Flächenbausteine	25		
5. Räumliche Konkretisierung zum „Bayernverbund“	30		
5.1 Verbund in biotoparmen Hügellandschaften	30		
5.2 Schichtstufenland: Biotop-, Weide- und Erholungsverbund	31		
5.3 Alpenvorland: Trockenverbundsystem als Modell für Agrarumweltprogramme nach der Agenda 2000	34		
5.4 Biotopverbund im Offenland der Silikat-Mittelgebirge	34		
5.5 Moorentwicklung als Verbundaufgabe	34		
6. Stand und Bewertung der Bemühungen, Defizite	35		
6.1 Auf europäischer Ebene	35	Zusammenfassung	
6.2 Auf staatlicher Ebene	36	Die politischen Ankündigungen zum Biotopverbund sind weitreichend, die Grundkonzepte recht weit gediehen. Dies verpflichtet zu konsequentem Handeln. Anspruch und Wirklichkeit bei der heiklen Aufgabe, verlorengegangene Biotopzusammenhänge wieder-	
6.2.1 Der Beitrag des institutionellen Naturschutzes	36		
6.2.2 Der Beitrag der Landwirtschaft und Agrarordnung	38		

herzustellen und den existenzgefährdenden Fragmentierungsprozeß wildlebender Tier- und Pflanzenpopulationen umzukehren, werden verglichen. Realisierungsstand und -probleme werden kurz referiert und mit den in Fachkonzepten insbesondere dem Bayerischen Landschaftspflegekonzept (LPK) formulierten sowie politischen Zielen verglichen.

Fazit: Die Biotopverbundidee hat in Westeuropa viele Aktivitäten und Projekte angestoßen. Erreicht wurde immerhin eine Verbesserung einzelner potentieller Kern- und Artenspenderflächen. In Umsetzung befinden sich aber von den Minimalverbundflächen (z. B. in Bayern) weniger als 1 %, stellenweise bis zu etwa 1 % der Verbundkulisse. Noch kaum ernsthaft begonnen ist die Wiedererschließung des Raumes von den größeren Refugialbiotopen aus. Durchschlagende Effekte werden erst eintreten, wenn Agrarumweltprogramme gezielter als bisher auf naturschutzwichtige Entwicklungsstandorte gelenkt werden. Neben vielfältiger örtlicher Initiativen bedarf es dazu auch des überörtlich abgestimmten Handelns in gewissen Gebietskulissen. Die für die landesweite Lebensraumverknüpfung vorrangigen Verbundflächen und -bänder sollten als konkrete Gebietskulisse zumindest im Maßstab 1:25 000 ausgewiesen werden.

Einleitung

Biotopverbund als Gegenreaktion zur jahrzehntlang betriebenen Schrumpfung und Zerstückelung von Biotopen und Populationen heute gefährdeter Arten wird seit nunmehr etwa 2 Jahrzehnten propagiert und betrieben. Die Forderung nach Wiederherstellung von Biotopverbundsystemen tauchte zeitgleich mit dem restituierenden (d. h. wiederherstellenden, entwickelnden, „eingriffsausgleichenden“) Naturschutz auf. So eingängig der Begriff Biotopverbund war, so verschwommen, zielunscharf ja beliebig wurde er verwendet. Wenn etwas „ankommt“, wird es gerne als Etikette benutzt. Fast jeder kann sich darunter etwas vorstellen. Jeder aber etwas anderes? Sind die Ziele überhaupt schon nachvollziehbar formuliert oder tun wir nur so?

Diese Manöverkritik zur Jahrtausendwende hält nach den tatsächlich erzielten Fortschritten bzw. erfolgversprechenden Praktiken Ausschau, versucht, Defizite zu benennen und Konsequenzen zu formulieren. Geschieht das Vorrangige, oder doch nur eher Marginales? Stimmen Handlungsbereitschaft und -bedarf räumlich überein, wo noch nicht?

Allerdings ist hier nicht der dogmatische Zeigefinger über der vielfältigen, oft mühsamen und idealistischen Kleinarbeit zu erheben. Immerhin sind regenerierte biologische Wechselbeziehungen über bisher isolierende Bereiche hinweg ungleich schwieriger zu überprüfen als der Effekt so mancher Einzelbiotopanlage oder Pflegemaßnahme.

Es handelt sich um eine erweiterte Fassung eines Vortrages beim Deutschen Landschaftspflege tag Ans-

bach im September 1997. Kap. 1 und 2 resümieren eingangs die fachlichen und politischen Ziele und Definitionen gewissermaßen als Meßlatte, Kap. 3 und 4 stellen sodann die bereits formulierten Handlungsgrundsätze und Planungsstrategien möglichst übersichtlich zusammen. Kap. 5 referiert an Gebietsbeispielen zusammenfassend die konkreten, für Bayern vorliegenden Raumkonzepte („Bayernverbund“ 1 : 25 000). Auf dieser Grundlage werden in knapper Form der Realisierungsstand und seine Defizite bewertet (Kap. 6) und daraus einige notwendige Kurskorrekturen und Vorschläge für das künftige Handeln gefolgert (Kap. 7).

1. Politische Ziele

Realisierung eines wie immer gearteten „Biotopverbundes“ ist mittlerweile eines der Kernziele internationaler, nationaler und regionaler Naturschutzpolitik (IUCN-Strategiepapier „Parks for Life“, Natura 2000 der EU, Berner Konvention des Europarates, Ramsar-Konvention; in Bayern: Bayern-Agenda 21, Landesentwicklungsprogramm LEP, Landschaftsrahmenplanung, regionale Landschaftsentwicklungs-konzepte LEK, kommunale Landschaftspläne, Arten- und Biotopschutzprogramm ABSP, Landschaftspflegekonzept LPK, Ländliche Entwicklung, Wasserwirtschaft, vgl. StMLU 1996 und JEDICKE 1994).

Zum Themenkomplex „Vernetzung“-, „connectivity“- „Biotopverbund“ hat sich in den letzten 20 Jahren eine eigene Fachliteratur entwickelt, die sowohl theoretische Konzepte und gutgemeinte Ideen als auch eine Fülle empirisch abgesicherter oder auch plausibel postulierter Ansätze präsentiert (Übersichten siehe u. a. FORMAN & GODRON 1986, HEINZELMANN & RINGLER 1986, SCHREIBER 1988, JEDICKE 1994, HANSSON et al. 1995, FORMAN 1996).

Zitate und Leitmotive wie die folgenden setzen das praktische Naturschutzhandeln unter großen Erfolgsdruck und geben eine grobe Kursbestimmung:

- ➔ „Ein solches ökologisches Netz für Europa muß sich zusammensetzen aus (1) Kernzonen... (2) Zonen für die Entwicklung oder Wiederherstellung von wertvoller Natur... und (3) Korridoren für Wanderungen und Austausch zwischen Populationen“ „Kerngebiete müssen unbedingt mit der Landschaft in ihrer Umgebung verknüpft werden, sodaß die Arten auf kleinere Standorte ausweichen und eventuell auch freie Standorte in den Kernzonen besiedeln können“ (E.F.GALIANO und R.H.G.JONGMAN in Conseil de l'Europa: Naturopa 87, 1998)
- ➔ Nach Art. 10 der europäischen FFH-Richtlinie besteht eine Verpflichtung zur Verbesserung des ökologischen Biotopverbundes, d. h. zur Förderung von Elementen, die für Wanderung, Verbreitung und Gen-Austausch wildlebender Arten wesentlich sind. Das EU-Programm NATURA

2000 beschränkt sich nicht auf Kerngebiete, sondern zielt auch auf Pufferzonen, Wiederherstellungsgebiete und ökologische Korridore ab (DIANA 1998).

- ➔ „Ein integriertes Schutzgebietssystem umfaßt alle naturraumspezifischen Biotope in ausreichender Größe in ökologisch funktionaler Verteilung in unterschiedlichen Schutzbietskategorien, die durch spezifische naturnahe Landschaftsstrukturen miteinander verbunden sind“ (Integriertes Schutzgebietssystem für Niedersachsen, DRL 1983)
- ➔ Nach vielen Ländernaturschutzgesetzen, z.B. der Novelle des BayNatSchG „muß die Ausbreitung wildwachsender Pflanzen und wildlebender Tiere entlang artspezifischer Entwicklungsflächen gefördert werden. Deshalb sind Biotopverbundsysteme vorgesehen, für die geeignete Teile der Natur zu erhalten, zu entwickeln oder in geeigneter Weise zu sichern sind (Art.1 Abs.2 Nr.6 Bay-NatSchG, interpretiert von WIEST 1998).
- ➔ „Die Erhaltung der biologischen Vielfalt setzt ein landesweites Biotopverbundsystem mit regionalen und **lokalen Verzweigungen** voraus. Dies umfaßt die Sicherung von Kernflächen und deren Pufferung, sowie ihre Verknüpfung mit Verbindungsstrukturen und Entwicklungsflächen...“ (StMLU 1998: Bayern-Agenda 21, S.72; Unterstreichung hinzugefügt); „Wir werden deshalb einen landesweiten Biotopverbund schaffen, der die Vielfalt der Arten und unsere natürliche bayerische Landschaft nachhaltig sichert“ (Regierungserklärung von Bayerns Ministerpräsident STOIBER vom 19.7.1995). „Bayern will die genutzte Kulturlandschaft netzartig mit natürlichen und naturnahen Flächen durchziehen“ (GOPPEL & MÜLLER 1997a).
- ➔ „... darf nicht mit diesen Biotopinseln zufrieden sein, sondern muß deren Vernetzung haben wollen... ...das Zusammenführen der Trittsteine und Biotopinseln versuchen...“ (der damalige baden-württembergische Umweltminister VETTER anlässlich der Tagung der Baden-Württembergischen Landesanstalt für Umwelt „Landschaftspflege – quo vadis“, 1992).
- ➔ StMLU (1997 a), stellvertretend auch für Fachprogramme anderer Länder u.a.: „Auch die Kulturlandschaft muß Lebensraum und Überlebensmöglichkeiten bieten“. „... ökologische Bedeutung eines Landes liegt nicht in der Addition seiner Schutzbietsflächen“... „... Naturschutz flächendeckend – bayernweites flächendeckendes Netz von Lebensräumen“... „3 Elemente bilden den Biotopverbund: Sicherung großer Kernflächen als Ausbreitungszentren - Verknüpfung der Kernflächen durch Trittsteine und Korridore - Naturverträgliche Nutzung der Zwischenräume.“... „... „Biotopverbund heißt nicht: Naturschutz nur auf Ackerrandstreifen, Hecken, Wiesenbrachen,

Restflächen oder Verkehrsnebenflächen...“ „Vom lokalen zum grenzüberschreitenden Biotopverbund“... „... „Kommune übernimmt Trägerschaft für Verbundprojekt.“

- ➔ „Durch bodenschützende und bodenverbessernde sowie landschaftsgestaltende Maßnahmen sind ...eine ökologisch wirksame und gestalterisch ansprechende Vernetzung von Landschaftsbestandteilen (Biotopverbundsystem) anzustreben, ausgeräumte Landschaften... unter ökologischen und ästhetischen Gesichtspunkten landschaftstypisch neu zu gliedern und zu gestalten“ (Gemeinsame Bekanntmachung StMELF und StMLU 12.12.1988)
- ➔ „Zur Entwicklung von Biotopverbundsystemen sollen das Standortpotential in den Naturräumen gesichtet, die Regeneration zu naturnahen Lebensräumen gefördert und Standorte für neue Lebensräume bereitgestellt werden“ (Bayer. Landesentwicklungsprogramm)

Allen Vorbehalten gegen eine blinde Rezeptgläubigkeit, die z.B. STRAUSS 1988, FROBEL 1997, HÄPKE 1992 zu Recht aufs Korn nehmen, zum Trotz wurde „Biotopverbund“ zum Motto, das Bürgermeister genauso selbstverständlich im Munde führen wie Naturschützer, ja er avancierte zum Staatsziel und Schlüsselwort einer **Strategie- und Bewußtseinswende:**

- Naturschutz versucht nun endlich, auch offensiv über geschützte Biotopfragmente hinaus zu agieren. Man konstatiert und beklagt nicht mehr nur die Artengefährdung durch Isolierung und Zerstückelung ihrer Lebensräume, sondern versucht eine Umkehr. Verlorene Brücken, Bandstrukturen und Biotopketten sollen auch außerhalb der Schutzareale wieder gekittet und refunktionalisiert werden. Dem bisher politikbestimmenden Denken in Schutzgebietssystemen, repräsentativen Schutzflächen für „Naturräume“ oder „Ökosystemtypen“ (die meist nur den bekannten Hauptvegetationstypen entsprechen) wird eine neue Zieldimension hinzugefügt. Populationsökologie und -genetik sowie Inselbiogeographie, deren Denkstrukturen bis dato eindeutig auf einem klaren Segregationsprinzip, einer Trennung in Schutz- und Nutzfläche beruhten, kommen dadurch in Zugzwang. Minimalgrößen überlebensfähiger Populationen wurden bisher immer nur auf „Schutzgebiete“, „Reservate“ oder nutzungs-freigestellte Zonen bezogen (z.B. SOULE 1986, REICHHOLF 1993). Die daraus gefolgerten Minimalraumansprüche, i.d.R. zwischen 30 und 100 % der Gesamtfläche, sind unrealistisch, wenn man darunter streng geschützte, nutzungsberuhigte Zonen versteht. Nur: Weder Luchs noch Biber, weder Ortolan noch Neuntöter, weder Hamster noch Himmelsschlüssel passen in dieses Schwarz-Weiß-Schema. Leider lassen sich mit den wohlfeil

angebotenen 5 %, 10 %- oder 20 %-Rezepten kaum die enorm verschiedenartigen Struktur- und Lebensraumqualitäten innerlich heterogener, z.T. durchaus „naturnaher“ Kulturlandschaften berücksichtigen (SHAFFER 1990).

- Der Mehrung der Schutzgebiete ging viele Jahrzehnte eine Entnetzung der weit überwiegenden nicht geschützten Lebensräume parallel. „Je mehr gesicherte Inseln, desto weniger funktionierende Brücken“. Dies mag zynisch klingen, gibt aber ein Grunddilemma im Naturschutz des 20. Jahrhunderts korrekt wider. Erhaltungszonen konnten oft nur im Kuhhandel gegen Intensivierung/Umwandlung angrenzender wertvoller Verbundbiotope durchgesetzt werden.

Beispiele:

Abtrozen mehrerer nordwestdeutscher, finnischer und irischer Hochmoor-NSG nur im „Tausch“ gegen zusätzliche maschinelle Torfabbaugelände, NSG Litzauer Schleife am Lech als Alibi gegen den Staustufenbau im Unter- und Oberwasser, Panzerwiese/Stadt München (Sicherung der Restheide gegen Überbauung einer Teilfläche), NSG Keilstein und Etterzhausener Trockenwald bei Regensburg im Spannungsfeld mit Steinbruch-erweiterung und Bebauung, Meliorationen außerhalb des neu ausgewiesenen NSG Auer Weidmoos/Lkr.Rosenheim, Regulierung aller übrigen Niedermoor- quellbäche im Zusammenhang mit dem NSG Gfällach im Erdinger Moos/Lkr.Erding, Aussparen einiger Bukelwiesenbereiche von den großflächigen Planien am Weißensee/Lkr.Ostallgäu und bei Mittenwald / Land- kreis Garmisch-Partenkirchen (siehe LUTZ & PAUL 1941), Torfabbau um das NSG Esterweger Dose im Emsland, Serpentinabbau im Anschluß an das NSG Wajaleite und Peterleinstein/Oberfranken sowie Zöblitz/ Sachsen, Steinbrüche bei Rübeland/Sachsen-Anhalt.

Der Preis, den man für Schutzzonen außerhalb derselben zahlte, war also oft hoch. Um Jahrzehnte verspätet versucht nun die Verbundstrategie in den Bereichen „abgebrochener Brücken“ tätig zu werden.

- Verbundhandeln ist eng gekoppelt an **Honorierung freiwilliger Naturschutzleistungen**, die erst etwa ab 1980 langsam einem bedeutsamen Niveau zustrebte (Vertragsnaturschutz, Landschaftspflege- programm, Erschwernisausgleich, Kulturland- schaftsprogramm; Sonderetats der Gemeinden, Landkreise und Bezirke; Naturschutzfonds; Privatisierungserlöse, Mittel aus Eingriffs- und Ersatz- regelungen).
- Für raumübergreifende Biotopsysteme ist das In- strument der Inschutznahme sehr bald überfordert (das ganze Land mit einem dichten Spinnennetz hochrestriktiver Schutzgebietskategorien überzo- gen, wer könnte sich das vorstellen!). Anstelle ver- ordneter (und deswegen noch lange nicht arten- schutzwirksamer) Bestandesgarantien muß man sich, auch wenn es manchem Naturschützer gegen den Strich geht, zum Prinzip **Naturentwicklung auf Vertrauens- und Vereinbarungsbasis** be- quemen. Insofern ist die Effizienz des „Biotop- verbundes“ sehr stark abhängig vom regionalen

und überregionalen Gesprächsklima zwischen Landnutzern und Naturschutz sowie von Leit- linien, die von der Naturschutzpolitik in die Agrar- und Forstpolitik hineinziehen und um- gekehrt, nicht zuletzt auch vom agrarpolitischen Gesamtklima.

- Verbund-schaffen bedeutet lokales Naturschutz- handeln nach überörtlich abgestimmten Leit- prinzipien mit langem Atem. Nicht mit 1 oder 2 Flächenankäufen, einer Unterschutzstellung und einer Pflegeplanung ist es getan, sondern mit ge- duldiger Arbeit ohne hoheitliche Attitüde in vielen kleinen Schritten an bestimmten räumlichen Schwerpunkten über längere Zeit, allerdings mit guten und einleuchtend präsentierten Fachargu- menten und Leitvorstellungen. Ohne vertrauens- stiftende Mediatoren mit der Bereitschaft zu oft mühsamer Überzeugungs- und Verhandlungsar- beit ist wenig auszurichten. Vergleiche z.B. Feucht- wanger Rebhuhn-Projekt, Waldsaumprojekt Mit- telfranken (KÖGEL et al. 1997), 5b-Projekt Fränk. Schweiz (z.B. S. WEID 1995), Hersbrucker Hutangerprojekt, 5b-Projekt Kochelseemoos (Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern; vgl. EBERHERR im LPK-Band II.9), LIFE-Pro- jekte Benninger Ried, Astheimer Sande und Chiemsee-Süd (STROHWASSER mdl.), RAM- SAR-Gebietsmanagement Ammersee (NIEDER- BICHLER mdl.), Gebietsmanagement in den Come back-Gebieten von Biber, Luchs, Elch (M. WÖLFL mdl.) Initialzündungen reichen im allgemeinen nicht aus. Etwa synchron mit den Ver- bundkonzepten mußte deshalb die Idee der Land- schaftspflegeverbände (Bündnisse aus Landwirt- schaft, Kommunen und Naturschützern) reussieren.
- **Ressort-Verbund:** Naturschutz kooperiert mit Nutzern, Kommunen sowie bisher eher konkur- rierenden Fachbehörden. Biotopvernetzung (d.h. Realisierung eines Verbundes) ist undenkbar ohne Mitwirkung der Agrarordnung/Ländlichen Entwicklung (Flächenumlegungen und -beschaf- fungen), Kommunen (z.B. Gewässer III. Ordnung, Trägerschaft), Wasserwirtschaftsverwaltung (z.B. Gewässer I. und II. Ordnung), Forstverwaltung und Privatwaldberatung (z.B. im Waldsaumbereich und im Wald), der bodennutzenden Zweckverbän- de, der Jäger und Fischer.

Trotzdem bleiben viele Fragen offen. Soll nun die gesamte Flächennutzung der freien Landschaft an Artenschutzzielen mitwirken, geht es um das Flächen-Gesamtmosaik innerhalb einer Schwarz- storch-, Luchs-, Hamster-, Kreuzotter-Population oder gar das gesamte Wasser-Einzugsgebiet einer Bachmuschel- und Perlmuschelpopulation? Oder lediglich um bestimmte Korridore und „Trittsteine“ zwischen „Kernflächen“?

Dahinter steht das Faktum, daß Arten- und Biotop- schutz in absehbarer Zeit auf ein und derselben Fläche mit subventionsminimiert-rentabler Agrar-

produktion kaum vereinbar sein dürfte (BOCKLET 1998, HAMPICKE 1991). Zu dieser Hoffnung be- rechtigt auch nicht das Vorkommen einzelner Ham- sterpopulationen im Intensivackergebiet oder der seit 1985 stagnierende oder rückläufige Agrochemi- kalieneinsatz. Auch ein die allgemeine Artenvielfalt anreichernder „biologisch“ arbeitender Betrieb ga- rantiert noch keinen Orchideenstandort und keine Brachvogel-Brut- und Aufzuchtfläche. Die um 1992 im Gefolge der EU-Agrarreform entstandenen Agrarbrachen sind bereits weitgehend wieder ver- schwunden, ökologisch erfolgversprechende Lang- zeitbrachen sind gleich gar nicht entstanden. Eine „Gesamtökologisierung der Landwirtschaft“ wird ein für den speziellen Artenschutz wirksames Ex- tensivierungsniveau in absehbarer Zeit nicht errei- chen und scheint in der derzeitigen agrarpolitischen Krisenkonstellation zumindest in den nächsten 2 Jahrzehnten überhaupt utopisch.

So wichtig also eine „integrierte Naturschutzstrategie im Agrarraum“ (PFADENHAUER & GANZERT 1992, MEUSEL & RINGLER 1993) ist, darf und kann sie doch nicht gegen eine Verbundstrategie für den naturbetonten Bereich der Kulturlandschaft ausgespielt oder in Stellung gebracht werden.

Die oftmals unterstellte Antithese ist schlichtweg falsch und Biotopvernetzung kein Hinderungsgrund für die Generaltherapie des integrierten Agrarumweltschutzes. Zudem können auch ertrags- schwache Verbundflächen wie Ausschlaggebüsche, Magerrasen, Heiden, Magerwiesen und saure Moor- wiesen durchaus in landwirtschaftliche Betriebs- kreisläufe integrierbar sein (vgl. Grundprinzip des Erschwernisausgleiches; PFADENHAUER & GANT- ZERT 1992).

2. Basisdefinitionen

Politische Erwartungshorizonte sind als Beurtei- lungsmaßstab für Planungen und Umsetzungen im Biotopverbund i.d.R. zu unscharf formuliert (siehe oben). Unerlässlich hierfür sind klare fachliche Be- griffsdefinitionen und Zielaussagen (Kap.4).

Nachstehende anwendungsorientierte Begriffsinhalte flos- sen im LPK (ANL 1992-1998) sowohl in allgemeine wie lebensraumbezogene Konzepte ein. Wo sie von Begriffsgewohnheiten aus der Literatur und wissenschaftlicher Konsequenz abweichen, geschieht dies nicht leichtfertig, sondern in der Erkenntnis, daß gegen bereits eingeführten Sprachgebrauch nicht mehr anzukommen ist (vgl. Begriffsgeschichte „Biotop“). Z.B. hält man Funktions- und Zu- standsbegriffe (z.B. „das Verbundsystem“) und Hand- lungsbegriffe („die Vernetzung“, „das Verbundhandeln“) kaum mehr auseinander. Die z.T. uneinheitlichen Begriffsinhalte der Literatur (z.B. HEYDEMANN 1986, JEDICKE 1994, RINGLER 1980 u. 1995) werden hier nur teilweise übernommen, nicht alle Teilaspekte berücksichtigt.

2.1 Biotopverbund

Anordnung von Biotopen in einer Kulturlandschaft, die (Teil-) Populationen, Aktionsräume und geeignete Teilhabitate bestimmter Arten/-gruppen zu voraus-

sichtlich überlebensfähigen Einheiten verknüpft und ihre Ausbreitung (Dispersal) ermöglicht.

Verbundhandeln (auch dieses wird häufig als „Bio- topverbund“ bezeichnet) geht also von mehr oder auch weniger bekannten aut- und populationsökolo- gischen Ansprüchen, Bindungen und Strategien der „Zielarten“ aus. Diese „Zielarten“ müssen außerdem bis zu einem gewissen Grade ausbreitungsfähig sein. Man will einer Art oder Organismengruppe Rah- menbedingungen schaffen für langfristiges Überle- ben in einer Region und damit für ihre weitere Evo- lutionsfähigkeit. Verbundstrategie bedeutet, daß der Naturschutz seine populationsdynamischen und -ge- netischen Grundlagen ernst nimmt, einen großen Schritt aus der statischen Erstarrung tut, die mit Au- genblicksregistrierungen von Flora und Fauna auskam und deshalb einäugig war (SCHERZINGER 1996).

Zielgrößen und Erfolgskriterien der Verbund- strategie (siehe hierzu im einzelnen GILPIN & HANSKI 1991, HANSSON et al. 1995 und FOR- MAN 1996) sind

- genetische Vielfalt in einem Raum (Erhalt der An- passungsfähigkeit zum Überleben im Vorkom- mensgebiet, Erhalt der Evolutionsfähigkeit)
- Genfluß, d.h. räumlicher Austausch von biologi- schen Informationen durch Reproduktion, Indivi- duenbewegungen, Pollenflug usw.
- artgemäßes Entfaltungsvermögen einer Art, Erhal- tung bzw. Wiederherstellung von Metapopula- tionen (Netz von Lokalpopulationen, die durch migrierende Individuen lose verbunden sind, und insgesamt eine überlebensfähige Mindest- Populationsgröße erreichen; Minimierung des Aussterberisikos, der Gendrift und Inzucht).

Die Aufgliederung (nicht Zersplitterung!) von Meta- populationen begünstigt vielfältigere Umwelt-Adap- tationen und damit eine höhere intraspezifische ge- netische Diversität, den Erhalt und die Stabilisierung biogeographischer Areale.

Biotopverbund als Tätigkeitsfeld ist spezifisch für die **Kulturlandschaft**. Er basiert auf einem den übr- igen politischen Gütern und Interessenlagen minde- stens gleichrangigen, durch räumliche Konkretheit auch Verbindlichkeit gewinnenden Raumanpruch (ökologische Infrastruktur). Er läßt sich im Regelfall nicht oder nicht allein in den von Siedlungs-, Ver- kehrs-, Agrar- und Holzproduktionsinteressen übrig- gelassenen Restflächen verwirklichen (vgl. STRAUSS 1988), bedarf also einer Flächenkonstel- lation, die zum überwiegenden Teil nicht mehr/noch nicht vorhanden ist, also im Prinzip meist neu bereit- gestellt werden muß.

2.2 Biotoprestflächen (= „Biotope“)

Von den früher (im allgemeinen vor 1950; im Wald- bereich z.T. vor 1800) funktionsfähigen Verbundsys- temen übriggebliebene naturnahe oder naturbetonte Fragmentflächen.

Reichen in den allermeisten Fällen aus populations-ökologischen und -genetischen Gründen für eine langfristige Existenz vieler typischer Arten dieser Biotoptypen nicht aus.

2.3 Verbundbereiche (= Verbundzonen, Verbundflächen)

Zur Einlösung der landesweit gültigen Artenschutzziele (vgl. STOIBER 1995) minimal notwendige Erweiterungs- und Ergänzungsbereiche außerhalb der/ aber häufig im Anschluß an/ derzeit „funktionstüchtige“ Restbiotope und -populationen. Soweit der Verbund und damit die Artensicherung auf ganz spezifische Standorttypen und Landschaftsteile angewiesen ist (z.B. warme Terrassenböschungen für den Trockenrasenverbund), sind diese ebenso wichtig zu nehmen wie kartierte Biotope und bestehende Schutzgebiete. (vgl. Kap. 2.3.2 in SCHLUMP-RECHT et al. 1995)

Mit anderen Worten: Die Reservierung geeigneter Wiederbesiedlungs-, Ergänzungs- und Brückenstandorte (Verbundbereiche) rückt in die höchste Dringlichkeitsstufe, wenn die derzeit vorhandenen Restbiotope auf Dauer ihren typischen und gefährdeten Artenbestand durch zu starke Verinselung nicht mehr halten können (vgl. RINGLER & HEINZELMANN 1986). Die Erhaltung vieler kartierter oder vielleicht sogar rechtlich gesicherter Restbiotope könnte ihren Hauptzweck verlieren, wenn sie nicht baldigst durch wieder besiedelbare Verbundflächen ergänzt werden. Biotop- und Artenschutzkarten dokumentieren häufig keine funktionierenden Verbundsysteme mehr, sondern „einzelne Beweisstücke“ für das Entwicklungspotential bestimmter Landschaftszonen. Es sind Analyse-Fenster zur Entwicklung einer Verbundstrategie.

Hierzu 2 Beispiele:

Für die Erhaltung einer (heute durch belastete Dräneinleitungen, Abwasser, Kanalisierung isolierten und zu kleinen) Steinkrebspopulation (*Austropotamobius torrentium*) kann die Bachrenaturierung und -sanierung **im Anschluß** mindestens genauso wichtig sein wie die Sicherung des aktuellen Vorkommensgebietes.

Eine gefährdete Restpopulation des Dreizähligen Knabenkrautes (*Orchis tridentata*) in Nordhessen und Ostthüringen kann durch scharfe Extensivierung angrenzender Fettweiden überlebensfähig gemacht werden. Diese **Nachbarflächen** sind im Erhaltungskonzept also gleichrangig mit den Restflächen.

„Biotop“ (im Sinne von „schutzwürdigen“ Biotopen und 13d/20c-Flächen) liegen heute zumeist inselartig verstreut. Für kleinmaßstäbig (1:25 000 bis 1:200 000) dargestellte Landesentwicklungsprogramme, Landschaftsrahmenpläne, Generalverkehrspläne, Abbaurahmenzonen, Entwicklungsachsen, Erstaufforstungsvorbehaltsträume ergeben sich relevante Bezugsräume erst durch Verknüpfung von „Biotopen“ mit deren Verbundbereichen. Für den „Europaverbund“ NATURA 2000 gilt das noch viel mehr.

2.4 Verbundkomplexe, lokale Verbundsysteme

In lokaler biotischer Wechselwirkung einander zugeordnete Flächen- und Linearbiotope innerhalb einer begrenzten Landschaftseinheit (RINGLER 1982, RIEDEL et al. 1994). Bestehen aus naturnahen Biotopen und Verbundflächen (siehe 2.3).

Solche Verbundkomplexe können als „Inselgruppen“ (Atollverbund), als Ketten (Kettenverbund), Netzwerk etc. strukturiert sein. Nach Möglichkeit sollten die Verbundflächen außerhalb der naturnahen Biotope soweit extensiviert sein, daß auch für einen Teil der nicht flugfähigen Tierwelt ein breitflächiger Austausch möglich ist.

2.5 Verbundprojekt (= aktive lokale oder regionale „Biotopvernetzung“)

Gezielte Strukturveränderung einer Landschaftseinheit, die zurückgedrängten (= Rest-) Populationen wieder mehr Luft verschaffen und isolierte Restpopulationen und isolierte Teilhabitate besser verknüpfen soll.

Projektauslösend sind in der Regel Organismen, die sich derzeit in einer (örtlichen, regionalen) Engpaßsituation befinden bzw. bei denen die derzeitige Biotopsituation offensichtlich einen weiteren Rückgang nicht aufhalten könnte (Zielarten, konzeptbestimmende Arten). Jedes Verbundprojekt beruht auf einer Arbeitshypothese, etwa der folgenden Art: „Wenn wir die Landschaftsstruktur und Lebensraumqualität so und so verändern, verbessern wir die Überlebenschancen der Art/-gruppe XY“. Oder sogar: „Die Artengruppe XY kommt dann wieder oder breitet sich wieder aus!“.

Gelungene Verbundprojekte verbessern/verdichten die Beziehungen zwischen Individuen und Teilpopulationen, das Nahrungsnetz, die Ausbreitung bzw. Migration zurückgedrängter Arten in die umgebende Landschaft (Dispersion).

2.6 Ökologische Entwicklungsachsen

Bandzonen mit besonders schutzbedürftigem Artenpotential, relativ hoher Dichte an Restbiotopen und günstiger Renaturierbarkeit vieler derzeit intensiv genutzter Standorte. Bestimmten Zielarten und -ökosystemen dienliche Entwicklungsmaßnahmen auf bisher suboptimalen Flächen sollten hier konzentriert und vorrangig durchgeführt werden.

Sind durch natürliche geographische Gegebenheiten (Täler und Talhänge, Traufbereiche an Naturraumrändern, geologische Linearstrukturen wie z.B. der Pfahl) vorherbestimmt. Daher viel weniger ein planarisches Konstrukt wie die längst eingeführten „Entwicklungsachsen“ für Siedlung, Verkehr und Gewerbe (z.B. Landesentwicklungsprogramm Bayern).

Entlang der ökologischen Entwicklungsachsen bleibt das Spektrum an Biotop- und Standorttypen in etwa gleich. Ein Verbund für diese Biotope läßt sich daher hier leichter schaffen als außerhalb der Entwicklungsachsen.

Beispiele:

Ökologische Entwicklungsachsen Rhein-, Lech-, Isar-, Donau-, Wörnitztal, Trockenstandort-Entwicklungslinie entlang der Stirnmoränengirlanden der Vorlandgletscher, entlang der Fränkischen Linie oder der elsässischen Weinstraße

2.7 Korridor

Mehr oder weniger durchgängiger Linien- oder Bandbiotop zwischen 2 oder mehreren Flächenbiotopen, der die Ausbreitung bzw. einen (gewissen) interpopularen Austausch von Arten dieser Flächenbiotope ermöglicht/erleichtert.

An Korridore bzw. Leitbahnen gebundene bzw. durch Korridore erleichterte periodische (z.B. saisonale) oder aperiodische Bewegungsmuster sind z.B. Laichwanderungen (z.B. Amphibien, Fische), Kompensationswanderungen (z.B. Grundfische wie Groppe und Schlammpeitzger, Flohkrebse, Fluß- und Steinkrebs, Rundmäuler, Köcherfliegen: Hin- und Rückweg meist von verschiedenen Generationen bzw. Entwicklungsstadien), Saisonwanderungen, Nahrungswanderungen, interpopuläre Migration (Dispersal; Trend zur Eroberung neuer Räume).

Breite und Innenstruktur des Korridors steht in Relation zur Dimension der zu vernetzenden Flächenbiotope und den Ansprüchen der Zielarten. Beispiele: Groppen und Prachtlibellen nutzen von größeren Fließgewässern abzweigende nur 2 - 5 m breite Grabensysteme. Einzelne silvicole Laufkäfer- und Pflanzenarten der Waldinsel Echinger Lohe (Münchener Ebene) kolonisieren bzw. nutzen eine südlich anschließende, 30 Jahre alte, 5 - 10 m breite Baumhecke. Wasserfledermäuse (*Myotis daubentoni*) nutzen offenbar Flußsysteme als Wanderstraßen zwischen Wochenstuben und Paarungsräumen (OHLENDORF 1996). Raubwürger, Neuntöter und Trockenstandortspflanzen verknüpfen große Hecken- und Trockenrasengebiete über Bündelstrukturen aus extensiven Hangwiesen und Terrassenhecken.

2.8 Biotopverbundplanung

Konzeptionelle Vorarbeit der Umsetzung in einem Verbundgebiet unter Berücksichtigung regionaler und überregionaler Verbundmaßgaben und -achsen.

2.9 Zielarten und Zielbiozöosen im Biotopverbund

Arten und Lebensgemeinschaften, denen zuvörderst aber auch stellvertretend für viele ökologisch vergleichbare Arten durch den Verbund geholfen werden soll. Erfolgskriterium des Handelns ist eine nachgewiesene Populationsausdehnung bzw. -revitalisierung dieser Arten im Verbundsystem

Synonym: Konzeptbestimmende Arten.

Das typische „Anforderungsprofil“ an Zielarten läßt sich etwa folgendermaßen umreißen:

- Gefährdet
- Repräsentativ für bestimmte Lebensgemeinschaften/Artengruppen/Lebensformen/Biototypen

- Relativ auffällig und publikumswirksam (Galionsfiguren, Flaggschiffarten)
- leicht beobacht- und quantitativ erhebbar.

Solche Determinanten sind gewissermaßen die „Meßgröße“ für die Erreichung der Verbundziele. Dies vermeidet bzw. hemmt eine wohlfeile Beliebigkeit von Verbundplanungen und macht erst die Effizienz überprüfbar. (Siehe Foto 1)

3. Anforderungen an den Biotopverbund

Anforderungen aus der Populationsökologie, -genetik, Autökologie, aber auch aus der Erholungs- und Landnutzungsplanung an den Biotopverbund werden stark verkürzt in Erinnerung gerufen, um damit das Leitbild (Kap. 4) zu begründen. Kleindruck erleichtern dem „Blindgläubigen“ das Überspringen, ein Glossar am Ende das Verständnis der mit (→) bezeichneten Begriffe.

Zunächst einmal sollte der Biotopverbund-Gedanke nicht überfordert werden. Er kann nur ein Teilziel, aber **kein Allheilmittel** für alle Gefährdungen der Natur sein. REICHHOLF (1993) hält erst oberhalb 30 % „Naturschutzfläche“ das Minimum zum Überleben unserer Artenvielfalt erreicht. Für die Waldfauna wären annähernd 100 % der aktuellen mitteleuropäischen Waldfläche erforderlich (SCHERZINGER 1996). Bezöge man auch größere Tierarten mit ihren hohen Aktionsraum- und Territorialansprüchen oder auch nur die gesamte Singvogel- und Kleinsäugerwelt ein, so zerflösse das Verbundkonzept zu einer Strategie des artgerechten Gesamtlebensraumes.

3.1 Abbau der Isolation, Aufbau demographisch sicherer und überschußproduzierender Groß-(Meta-) Populationen

Begründung:

Isolierte reduzierte Populationen sind genetischen Risiken ausgesetzt (→genetische Drift, →Inzuchtdepression, d.h. Anstieg homozygoter Individuen, die endlich in →Allelfixierung endet; Rückgang der Heterozygotie). Effektive Populationsgröße (Zahl der reproduktiven Individuen einer Population; in vielen Fällen nur $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ aller Individuen; LEHMKUHL 1984) wird durch Habitatfragmentation drastisch eingeschränkt. Schrumpfpopulationen leiden stärker unter demographischen Fluktuationen (bezüglich Altersverteilung, Geburts- und Sterberate, Geschlechterverhältnis usw.), unter Katastrophen und Epidemien, unter Nahrungswettbewerb und Freßfeinden, unter Beeinträchtigungen sozialer Verhaltensweisen (z.B. Brutkolonienbildung nicht mehr ausreichend möglich). Es ist davon auszugehen, daß viele „unerklärlichen“ Lokalextinktionen durch die genannten Faktoren mitverursacht oder besiegelt wurden. Zur Stützung der Gesamtpopulation und zur Sicherung des Dispersionsvermögens der Art in den „entleerten“ Raum sind „überschußproduzierende“ Zentralpopulationen erforderlich (vgl. BLAB et al. 1995).

In größeren komplexen Lebensräumen können Populationszusammenbrüche durch Milieuschwankungen (Trockenzeiten, Kälteperioden, Hochwasserperioden, explosive Vermehrungen von Freßfeinden usw.) und Eingriffe (z.B. Mahdpflege, periodische Beweidung, Feuer) wenigstens noch auf niedrigem Niveau aufgefangen werden.

Zeitlich und kleinräumlich stark differenzierte Pflegekonzepte, die am ehesten einen Kompromiß zwischen Arten unterschiedlicher Ansprüche ermöglichen, können nur in großflächigen Biotopen umgesetzt werden.

Beeinträchtigende Randeffekte können zu kleine Inselbiotope für viele typische Arten unbrauchbar machen.

Allerdings bietet die Aufteilung in mehrere kleinere Subpopulationen bei gleichzeitiger Migration für die →genetische Variabilität des Gesamtbestandes einer Art auch Vorteile. Die natürliche genetische Variabilität besteht in der Variabilität der Subpopulationen (BOECKLEN 1986). Intrapopuläre genetische Diversität als Evolutionsvoraussetzung entfaltet sich wohl am besten durch ein Netz nicht kontinuierlich zusammenhängender, sondern nur lose durch Austauschindividuen und gelegentlichen Diasporen- oder Pollentransfer verbundener Lokalpopulationen (Meta-Populationen). Durch Inzucht ist die genetische Varianz innerhalb einer Gruppe zwar reduziert, die Gesamtvarianz zwischen den Subpopulationen bleibt aber erhalten, da die Allelfixierung in jeweils unterschiedlichen Allelen stattfindet. Die Wahrscheinlichkeit für den Erhalt seltener Allele ist bei einer Unterteilung in mehrere Subpopulationen größer (LACY 1987). Für den Erhalt der Gesamtvarianz ist allerdings eine genügend große Zahl an Subpopulationen erforderlich.

Allerdings ist der Mindest-Genfluß in Bayern bei vielen der gefährdeten, also naturschutzvorrangigen Spezies wohl abgebrochen (Beispiele: Auerhuhn-Restbestände in Nordbayern; Inselpopulationen von Heuschrecken wie *Decticus verrucivorus*, *Mecostethus grossus* und *Chorthippus montanus* im nördlichen Alpenvorland oder *Podisma pedestris* in der Hersbrucker Alb, Kalkflachmoor-Pflanzenbestände im tertiären Hügelland). Bei anderen wiederum funktioniert er wohl noch einigermaßen: z.B. Auerhuhn-Metapopulationssystem der Bayerischen Alpen (STORCH 1995), viele, auch seltene Libellenarten, Wechselkröte *Bufo viridis* in der Münchner Ebene.

Folgerung:

Bereitstellung deutlich größerer Habitats für alle gefährdeten Arten, dort wo dies nicht möglich ist, zumindest viele kleinere Habitats/Subpopulationsgebiete, deren räumliche Zuordnung ein gewisses Ausmaß an Migration ermöglicht. Von den Subpopulationsgebieten ausgehende Leitstrukturen erleichtern die Migration.

In Verbundsystemen sollten an möglichst vielen Stellen Großbiotope als Kernlebensräume enthalten sein.

In einem Teil dieser Kernflächen können und sollten auch zeitlich stärker differenzierte, z.T. rotierende Managementkonzepte umgesetzt werden. Da man wohl nicht auf alle Zeiten mit teuren Pflegekonzepten rechnen kann, sollten natürliche oder naturähnliche Kräfte und Vorgänge zur Erzeugung raum-zeitlicher Diversität (z.B. im Rahmen von Mosaikzyklen oder arbeitsexpensiven Großflächen-Standweiden) ins Auge gefaßt werden.

3.2 Unterschiedliche Teilhabitate nebeneinander bereitstellen (Raum-zeitliche Biotopvariationen)

Begründung:

Hohe Strukturvariation in ihrem Lebensraum ist für viele Arten überlebensentscheidend (RIECKEN 1992, SCHLUMPRECHT et al. 1995). Viele Arten pendeln in ihrem Tages- und Jahreslebensraum entlang bestimmter Gradienten zwischen unterschiedlich lichten, warmen und bewachsenen Standorten. Der Habitatsanspruch vieler Arten umschließt sowohl Wald-, als auch Freilandbiotope bzw. deren Ökoton, sowie auch gleichzeitig verschiedene Sukzessionsphasen dieser Elemente. Larvenstadien besiedeln meist andere Habitats als Imaginalstadien.

Solche Arten können sich nur ausbreiten, wenn auch im Ausbreitungsgebiet ähnliche Gradienten und Ökotope zur Verfügung stehen. Sowohl bei Tier- als auch Pflanzenarten vertreten bestimmte Wälder (z.B. Windwürfe, Mittelwälder, Waldweiden) verlorengelassene Offenland- und Saumstandorte und umgekehrt (z.B. Birkhuhn *Tetrao tetrix*, Neuntöter *Lanius collurio*, Ortolan *Emberiza hortensis*, Spatelblättriges Greiskraut *Senecio helenites*, Diptam *Dictamnus albus*).

Die zu schützende Artenfülle der meisten naturnahen Lebensraumkomplexe (z.B. bestehend aus Gewässer/Auen, aus Moor/Quellflur/Streuwiese/Feuchtwald) setzt sich aus Zönosen und Arten ganz unterschiedlicher Populationsdynamik und Vermehrungsbiologie zusammen. Gleichzeitig werden Teilhabitate/Standorte von hoher Beständigkeit und hoher Dynamik gebraucht. Erst das Nebeneinander junger und fortgeschrittener Sukzessionsphasen realisiert den Gesamtlebensraum vieler Arten (z.B. Schwebfliegen, Wildbienen) bzw. läßt das Artenpotential eines Lebensraumes oder Standorttyps voll zur Entfaltung kommen. Beispiel: Schnepfenvögel (Limikolen) und Blaukehlchen benötigen recht stabile mittlere Sukzessionsstadien (Wiesen, Gebüsche) als Bruthabitate und jung-dynamische Phasen (z.B. Schlickflächen) als Nahrungsgebiete. Bahndämme und -einschnitte können offenbar auch deshalb so wirksame Verbundbiotope (z.B. für Zauneidechse, Weinbergschnecke, Wildbienen, Tagfalter) sein, weil sie auf großer Länge Mosaik- und Bündelungen unterschiedlicher Vegetationsstrukturen und Deckungsgrade sowie mikroklimatische Gradienten darstellen. (Siehe Foto 2)

Folgerung:

Im Verbundsystem sollten die Biotopzustände räumlich (Zonationen) und zeitlich (verschiedene Sukzessionsphasen) variieren. Habitatkomplexe oder -bündelungen mit inneren Unterschieden in Standortbeschaffenheit, Konstanz/Dynamik, Wuchsform sollten über größere Entfernungen verfügbar sein. Für vergehende Pionierbiotope (z.B. Hochwasserkolke und Fluttümpel, Kies- und Sandfluren) sollten im Nahbereich immer wieder Ausweichmöglichkeiten entstehen. Da („r-selektionierte“) Arten mit natürlicherweise starken Populationsschwankungen leichter verschwinden können, sollten die hierfür besonders wichtigen (halb)offenen Pionierstandorte in den Verbundkonzepten besondere Aufmerksamkeit finden (z.B. Windwürfe, natürliche Erosions- und Auflandungsstellen, Kies- und Sandfluren; vgl. RIECKEN et al. 1998).

Unterschiedliche Sukzessionsphasen sollten in lokalen Verbundsystemen einander zugeordnet sein.

Nach Wald und Offenland getrennte Verbundstrategien wären widernatürlich. Auch separierte Zuständigkeiten dürfen nicht zu voneinander isolierten Verbundbemühungen bei Magerrasen, Wiesen, Ackerandstreifen etc. führen. Verzahnungsstrukturen zwischen Wäldern und Wiesen/Heiden sollten im Verbundsystem an möglichst vielen Stellen entwickelt werden (RIECKEN et al. 1998, Ringler 1998).

Entlang von Verbundlinien sollten möglichst zusammenhängende Ökotope (z.B. verbreiterte Waldsäume, Bachauen und Uferfluren, gebündelte Heckenkomplexe) zur Verfügung stehen. Natürliche Standortgradienten, Naturraumgrenzzonen, Saumbereiche gezielt in Verbund aufnehmen (siehe im einzelnen LPK-Band I.1, Kap.6.3).

3.3 Ausbreitung (Dispersal) durch entsprechende Strukturen fördern

Begründung:

Die meisten Tier- und Pflanzenarten versuchen aus vitalen Populationen heraus die nähere und weitere Umgebung zu (re-)kolonisieren. Stehen in der Umgebung keine besiedelbaren Areale zur Verfügung, produzieren die Kerngebiete zumindest in Bezug auf „dispergierende“ Arten verlorenen Nachwuchs. Umgekehrt können bei dispergierenden Arten (z.B. Kleinvögel) in isolierten Biotopen gesunde Populationen nur solange konserviert werden, wie aus der Umgebung zuwandernde Individuen die Dispergenten ersetzen (BERTHOLD et al. 1988).

Folgerung:

Von den Kern- und Resthabitaten aus sollten ausbreitungsfördernde Trittsteine und Kleinstrukturen in die Agrarlandschaft hineinziehen. Besonders im Hinblick auf Wirbeltiere sollten diese ausbreitungsförderlichen Strukturen nicht nur aus einzelnen Hecken, Grassstreifen oder Gräben bestehen. (Siehe Foto 3)

3.4 Grundsatz der Kohärenz (räumlicher Zusammenhang)

Biotope verschiedener Größenordnung sollten möglichst verknüpft und angenähert werden, damit sich Arten- und Individuenaustausch von den Groß- zu den Kleinbiotopen und umgekehrt entwickeln kann. Flächen gleichen oder ähnlichen Lebensraumtyps sollten dabei einen möglichst engen Verbund bilden.

Dies heißt aber keineswegs, daß sich nur gleiche Lebensraumtypen sinnvoll miteinander vernetzen ließen. Zu jedem Biotoptyp gibt es eine Reihe korrespondierender anderer flächiger (z.B. Niedermoore, Trockenrasen, Laubwälder) oder linearer Biotoptypen (z.B. Gräben, Raine, Hecken), die für einen Teil der Arten des ersten Biotoptyps verbundwirksam sein können. Wo ein Biotoptyp auskeilt, können und sollten sich bestimmte Linearstrukturen anschließen.

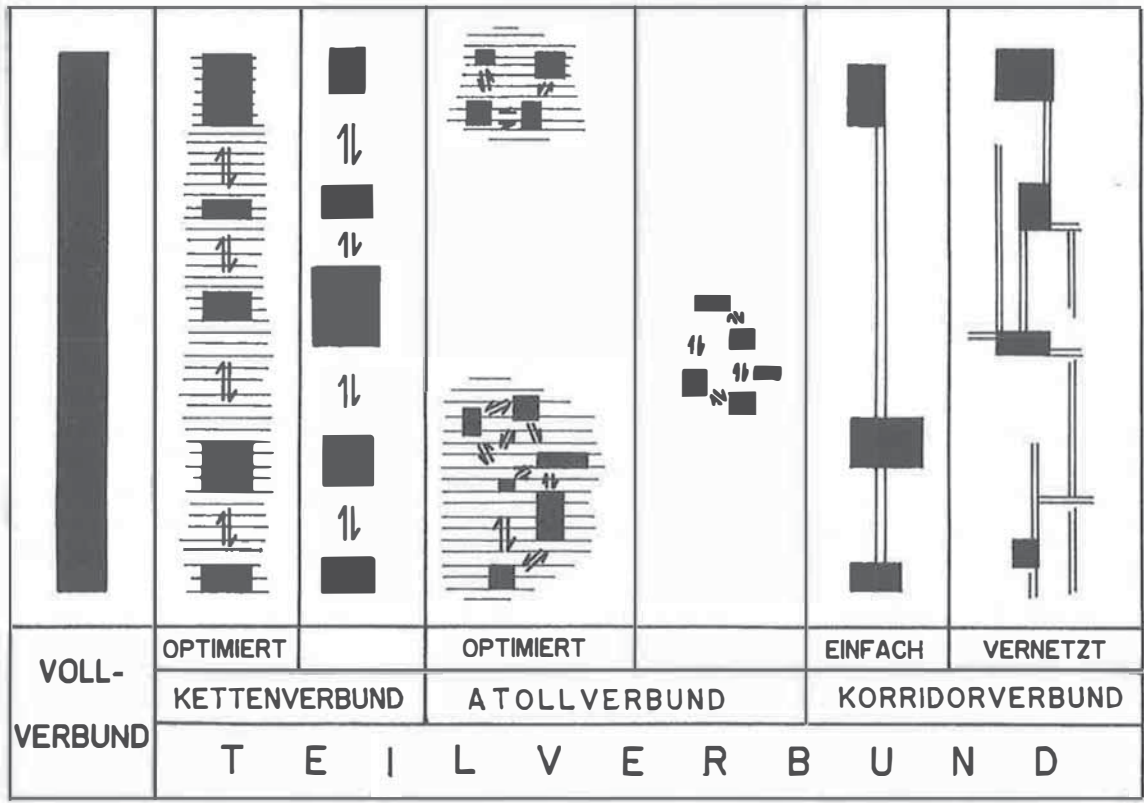
Beispiele:

Quellschnecken wie *Bythinella austriaca*, die Quellmoorlibellen *Coenagrion mercuriale* und *Cordulegaster bidentatus* besiedeln nicht nur Quellmoore/Quellbrüche, sondern oft auch anschließende Quellgräben (mit einem gewissen naturnah gestalteten Uferstreifen) im Acker- und Grünland. Der stark gefährdete Feldgrashüpfer *Chorthippus apricarius* benötigt zumindest in der Alb magere, teiloffene, offensichtlich aber auch (durch angrenzende Getreidebestände windgeschützte und dadurch wärmebegünstigte) Steinriegel und Feldraine als Basiselement seines Lebenskreises. Wie z.B. auch die Heuschrecken *Chrysochraon brachyptera*, *Metrioptera bicolor*, *Stenobothrus lineatus* vermag er aber auch Trockenrasen, brachliegende Steinbrüche und Feldraine zu besiedeln (SCHLUMPRECHT u. VÖLKL 1992). *Chorthippus brunneus* und *Ch. biguttulus* besiedeln abgeerntete Getreidefelder von den Trockenrainen aus mit, *Ch. apricarius* dagegen nicht (BUCHWEITZ et al. 1990). Letzterer benötigt Feldrainsysteme mit hohem Vernetzungsgrad.

Ohne Kohärenz nicht denkbar sind die Fließgewässer- und Talsysteme, das Grundgerüst des Verbundes in den meisten Naturräumen. Hauptstromachsen verzweigen sich talaufwärts immer weiter bis zu den Quellbächen und -fluren. Eine absolut vorrangige Dringlichkeit für den Verbund besitzen Talsysteme in den Schichtstufenlandschaften, den Schotterplatten, den Sand- und Kieshügelländern (Tertiärhügelland).

Prinzipiell für Kohärenz geeignet sind alle Linearstrukturen wie Raine, Fließgewässer, Hecken, Waldsäume, aber auch Feucht- und Trockenwiesen, Extensiväcker und Ackerandstreifen, in manchen Räumen auch Kalkmagerrasen, Trockenwälder, bodensaure Magerrasen. Dauergrünland entlang von Gewässern, in Talungen, in Tagwasserabflußrinnen, Hangmulden bildete einst ein fast zusammenhängendes System: In Realteilungsgebieten war es als unentbehrliche Futtergrundlage von der Erbteilung ausgeschlossen (HÖLTL 1989).

Die Verknüpfungsart der Bausteine im Raum darf nicht auf das naheliegendste Mittel „Korridor“ beschränkt werden. Die in Bayern seit 2 Jahrzehnten vorliegenden Verbundkonzepte lassen sich in etwa



Flächen eines Biototyps
 Korridor: durchlässig nur für einen Teil der Arten dieses Biototyps
 für einen Teil der Oberflächentiere und -pflanzen dieses Biototyps überwindbares Umfeld
 Individuen- und Arten-austausch

Abbildung 1
 Grundtypen der Biotopverknüpfung im Verbund; aus RINGLER 1982; stark schematisiert; Erläuterungen im Text.

auf die in Abb. 1 schematisierten Vernetzungsweisen zurückführen. Dem „Vollverbund“ entsprechen z.B. durchgehende Fluß-Auwald-Bänder oder Talfeuchtwiesen, dem „Kettenverbund“ z.B. immer wieder durch Kiefernkulturen unterbrochene Talflankenheiden des Jura, dem „Atollverbund“ z.B. benachbarte Kleingewässer, Feldgehölze und Bruchwälder, dem „Korridorverbund“ z.B. heckenverbundene Feldgehölze. In einer „optimierten“ Verbundzone sind die unüberwindbaren Zwischenräume durch entschiedene Extensivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen für bodengebundene mobile Arten teilweise durchlässig geworden. Beispielsweise wäre ein „optimierter Kettenverbund“: Moorreste entlang eines Tales mit zwischenliegenden extensivierten Feuchtwiesen und -brachen, Trockenrasenfragmente mit zwischenliegenden naturnahen Trocken- und Weidewäldern.

Eng an das Gesagte gekoppelt ist der Grundsatz der Re-Integration: Man kann nicht alle Biotopverluste der Vergangenheit unter heutigen ökonomischen Rahmenbedingungen rückgängig machen. Wo aber Groß-Lebensräume von einst noch bruchstückhaft erhalten sind, lohnt es sich im allgemeinen viel mehr als in ausgeräumten Gebieten, weitere Trittsteine und Renaturierungsflächen einzufügen. Oft wäre hier der

Verbund nur „zu reparieren“, nicht völlig neu zu schaffen. Vorrangig sind dabei Verbundflächen zu renaturieren, auf denen noch viele abiotischen Eigenschaften des ursprünglichen Standorts erhalten sind (z.B. Niedermoor aufgedüngt, aber noch kaum entwässert; Streuwiesenrelikte in einem intensivierten Niedermoor, durch einzelne Fichtenblöcke unterbrochene Feuchtwiesentäler im Mittelgebirge). (Siehe Foto 4)

3.5 Ergänzung von Wildnis, Sukzession und Pflege im Verbund

Würden diese Begriffe nicht immer nur als Pauschalrezepte gegeneinandergestellt, sondern in räumlich-funktionaler Ergänzung diskutiert (vgl. SCHERZINGER 1996), so würde sich manche naturschutzideologische Auseinandersetzung erübrigen. Dann bräuchten berechnete Maßnahmen des speziellen Gesellschafts- und Artenschutzes nicht mehr als „Aufrechterhaltung von Säuresteppen“ oder „artenschützerische Sonderfälle, Naturalienkabinette und Schrebergartenidyllen für Spezialisten“ (SPERBER 1993) diskreditiert zu werden und stießen umgekehrt Sukzessionsflächen nicht mehr auf inneres Kopfschütteln auch bei manchem Naturschützer.

Pflegerisch betreute Teile im Verbundsystem sind schon deshalb nötig, weil allein von den durch die Europäische FFH-Richtlinie geschützten Gefäßpflanzenarten Deutschlands 19 ganz oder weitgehend auf „manipulierte“ Lebensräume angewiesen sind und nur 6 ganz oder teilweise auch in managementunabhängigen Biotopen existieren. Ähnlich ist das Verhältnis bei den FFH-Schmetterlingsarten und FFH-Amphibien. Dagegen beanspruchen z.B. viele Säuger, Käfer, Fische, Mollusken und Libellen der FFH-Listen im Verbundsystem unberührte bzw. aus der Nutzung entlassene Lebensräume.

Eine übergreifende Verbundstrategie, die den Natur- schutzbereich mit dem Agrarbereich, den Wald mit dem Offenland verbindet, könnte Öl auf manches ideologische Scharmützel gießen und Wildnis- und Pflegebereiche in eine konfliktarme Nachbarschafts- beziehung bringen. Viele Arten brauchen nämlich (im Ernstfall) bzw. nutzen Beides, sie profitieren von einem Doppelangebot. Beispiele: Neuntöter *Lanius collurio* (nutzt neben Hecken auch junge Vorwald- und Windwurfflächen), Birkhuhn *Lyrurus tetrix* (neben Mooren und Bergwiesen auch offene Stadien natürlicher Wald-Mosaikzyklen), Ortolan *Emberiza hortensis*, Luchs *Lynx lynx*, Fischotter *Lutra lutra*, Biber *Castor castor*, Bergeidechse *Lacerta vivipara*, Kreuzotter *Vipera berus*, mehrere Amphibienarten. (Siehe Foto 5)

3.6 Soweit wie möglich den Menschen integrieren

Der Mensch sollte nach Möglichkeit auch aktiv an etwas teilhaben, zu dem er Flächen abgetreten, Flächennutzungen reduziert oder sonstige Leistungen erbracht hat. Sind Biotopverbundsysteme genügend großzügig geplant, so verbessern sie auch das Landschaftsbild, gliedern Zivilisationslandschaften in Erlebnisräume und sind zumindest abschnittsweise auch für die Erholung und Umweltbildung nutzbar. Partien ohne störepfindliche Arten und Biozö- nosen können sogar mit Wander-, Reit- und Fahrrad- Routen verknüpft werden und damit die Agrargebie- te für Erholungsuchende passierbarer machen.

3.7 Biotopverbund sollte auch zum Ressourcen- und Klimaschutz beitragen

Isolierte Naturschutzinseln sind wenig wirksam bei der Sicherung abiotischer Ressourcen, also im Grundwasserschutz, in der Grundwasserproduktion, bei der CO₂-Entlastung, in der Biozid-Entlastung. Damit können sie gegen Stoffeinträge besonders empfindliche Arten wie z.B. Flußkrebs, Perl- und Bachmuschel kaum sichern. Verbundzonen sollten also auch Pufferflächen und einen Teil der Einzugs- gebiete einbeziehen.

Von zentraler Bedeutung in Verbundplanungen ist die Renaturierung von Mooren, die im intensiv genutz- ten Zustand die Atmosphäre und die Gewässer stark

mit Abgasen aus Zer- und Umsetzungsprozessen (Kohlendioxid, Lachgas, Methan u.a.) und Nitrat be- lasten. Die biologische Revitalisierung vieler Moor- reste setzt ohnehin eine großflächige Re-Integration der Biotopreste innerhalb der Torfverbreitungsgren- zen voraus. Letztere sind daher für die Verbundpla- nung moorreicher Gebiete von großer Bedeutung.

4. Strategien, theoretische Ansätze

Drei vorherrschende Strömungen (Strategien) wer- den unter 4.1 bis 4.3 erläutert; 4.3 als Grundlage für die in Bayern ausgearbeiteten Konzepte etwas ausführlicher (vgl. Kap. 5).

4.1 Kompensationsstrategie

Vor allem agrarökologisch, weniger artenschutzfach- lich begründete Leitvorstellung einer standardmäßi- gen Zuordnung von Produktions- und Kompensations- flächen; im folgenden mit Verweis u.a. auf KNAUER (1988 und 1990), Hedgerow Movement in der IALE (International Association of Landscape Ecology), AGGER et al. (1987), MANDER et al. (1988), FOR- MAN & GODRON (1986) und andere nicht weiter vertieft. Vorläufer sind in der landeskulturellen Früh- phase der Landespflege Windschutzhecken, Erosions- und Vogelschutzpflanzungen (A. THAER um 1800, A. SEIFERT, H. WIEPKING in den 1930er bis 1950er Jahren), die Flurholzkonzeptionen in der ehemaligen DDR oder die Shelter Belts in den Getreideanbauge- bieten des Mittleren Westens oder der Ukraine. Vgl. hierzu auch die Theorie der differenzierten Landnut- zung von W. HABER.

4.2 Zielarten-Strategie

Konzentriert oder beschränkt die Entwicklungsmaß- nahmen auf ausgewählte Vorranggebiete des speziel- len Artenschutzes, geht von konkreten Artnachwei- sen und -gefährdungssituationen aus. Stellt ab auf prioritäre Zielarten (gefährdete, relativ schutzbedürf- tige, überwiegend stenotope Arten), mit Stellvertreter- wert für ganze Lebensgemeinschaften, im weiteren Sinne alle durch Biotopzerstückelung betroffenen und gefährdeten, dabei aber noch ausbreitungsfähi- gen Arten, Artengruppen und Artengemeinschaften. Deren Ansprüche und derzeitigen Defizite werden analysiert, Anspruchstypen formuliert (vgl. BLAB 1993), daraus Biotop- und Landschaftsleitbilder entwickelt, art- oder gruppenspezifisch wiederan- siedlungsfähige Landschaftsteile verfügbar zu machen versucht und entsprechend renaturiert. Vgl. LPK-Bände (1992 - 1996; II.1, II.3, II.4, II.9, II.11, II.19); RECK et al. (1996), REICH (1994).

Wichtige Vorteile dieses Ansatzes:

- Effizienzkontrollen des Verbundes sind gut mach- bar, da sich der Untersuchungsaufwand wegen Beschränkung auf wenige meist auffälligere Ar- ten in Grenzen hält.

- Flächen- und Maßnahmenanforderungen erhalten durch Artnachweise und Rote Listen eine gewisse Unausweichlichkeit bei Politikern, Allgemeinplanern und konkurrierenden Landnutzern (vielleicht andere denkbare Planungsvarianten durch andere Zielarten sind nur Experten zugänglich). Das LPK führt ausgewählte Zielarten mit ihren Anspruchstypen zwar detailliert in den Entscheidungsprozesse zu Pflege und Flächenentwicklung ein, begrenzt aber ihre Dominanz in der Naturschutzstrategie.

Zielarten sind aber als Determinanten des Verbundes nicht hinreichend. Lohnt sich artbezogenes Handeln überhaupt, wenn über die Zielarten und konzeptbestimmenden Arten(gruppen) nicht einmal unter Fachleuten Einigkeit erzielt werden kann? (WALTER et al. 1998, MALKMUS & KUNKEL 1993, HÄPKE 1992). Beziehen sich großräumige Naturentwicklungskonzepte vor allem auf Nachweissorte von Zielarten, ist eine weitgehender Auswahlkonsens unerlässlich. Nirgendwo allerdings sind Entscheidungsorganisationsformen erkennbar, die über einzelne Arbeitsgruppen hinaus Geltung erlangen. Partikularismus ist auch hier unverkennbar.

Die Grenzen des zielartenbezogenen Ansatzes werden sehr schnell erreicht, wenn man daran denkt daß sogar bei gut kartierten Gruppen die Erfassungsdefizite regional erstaunlich groß sind (Abb. 2). Allein auf bekannte Artenvorkommen abzustellen, hieße, weite Teile des Landes aus der Verbundstrategie auszuklammern.

Pro Meßtischblatt (TK 25) einer durchschnittlichen mitteleuropäischen Kulturlandschaft sind ca. 500 bis maximal 1500 makroskopisch erfaßbare Arten der Makro-Flora und -Fauna in Dateien ausgewiesen (davon zum größten Teil Gefäßpflanzenarten), mit konkreten Fundorten belegbar dagegen nur ein Bruchteil davon. Zu erwarten wäre ein Vielfaches (>> 5000 Arten). Jede Zufallsuntersuchung auch außerhalb auffälliger Biotope fördert immer wieder auch bemerkenswerte, ja seltene Arten zutage. So z.B. wurden bei einer zufälligen Stichprobenuntersuchung in 1 Wasserdoline bei Lessau/Lkr. Bayreuth 17 Wasserkäfer der Roten Liste Bayern entdeckt (DETTNER 1996).

Sollte man abwarten, bis alle Tümpel und Wasserdolinen Bayerns untersucht sind, bevor Schutzkonsequenzen gezogen werden?

Konkrete (nicht rasterfeldbezogene) Artnachweise korrelieren nach wie vor deutlicher mit Aktionsräumen einiger weniger Bearbeiter und mit einzelnen Auftragsgebieten (meist NSG, Eingriffsgebiete) als mit der realistischen Raumverteilung. „Daten-Dunkelziffern“ (von Lokalexperten zurückgehaltene oder noch nicht den Zentraldateien zugeleitete Daten) sind oft größer als der Datenpool.

Das Zusammenführen der Datenbestände von Einzelexperten, naturwissenschaftlichen Gesellschaften usw. ist ein oft dorniger und langwieriger Weg.

Beispielsweise charakterisieren KEMMER et al. (1994) den Artenerfassungsstand für den Landkreis Traunstein (Oberbayern) folgendermaßen: Lurche/Libellen/Heuschrecken: „guter Bestandsüberblick oder relativ gut“ (für lokale Verbundkonzepte dabei aber kaum ausreichend!), Pilze: „im außeralpinen Teil fehlen Untersuchungen fast vollständig“, Säugetiere außer Fledermäuse und Bilche: „ungenügend“, Vögel/Reptilien/Fisch: überwiegend „lückenhaft“, Eintagsfliegen/Steinfliegen/Großkrebse/Weichtiere: „sehr lückenhaft oder unzureichend“: **sonstige Arthropodengruppen: nahezu überhaupt keine Daten.** Vgl. auch Abb. 2.

Für die Durchdringung der an Sonderstandorten und „Biotopen“ armen Räume mit feineren Verbundstrukturen bieten Zielartenkonzepte zu wenig Ansatzpunkte, sind doch oft nur für die „Grobmaschen“ und Vorrangflächen Populationen prioritärer Arten bekannt. Bedingt durch Rahmenbedingungen von Kartierungen sind Artendateien für (gefährdete) Artenbestände naturbetonter und besonderer Standorte viel repräsentativer als für euhemerobe (nicht naturnahe) Standorte (bekannte Ausnahmen: Wiesenvögel; Dorfruderalflora; Ackerunkräuter; aber schon unter den Ackerlaufkäfern gibt es prioritäre Arten, deren Verbreitungsbild praktisch unbekannt ist! (Wieviele aufsehenerregende Funde wurden nur deswegen gemacht, weil dort zufällig eine Eingriffs- oder Flurbereinigungsbegleituntersuchung stattgefunden hat!).

Würde man das Verbundhandeln ausschließlich auf Nachweisstellen „bemerkenswerter“ Arten aufbauen, so wären interessierte Träger von Verbundprojekten in vielen Regionen und Landschaften in vielen Gebieten zur Untätigkeit verdammt, wo keine ausreichende Datenbasis vorhanden ist. Notwendige Verbundlinien in der Feldflur (oft auch in Wirtschaftswäldern) lassen sich daher eher durch Standortmerkmale als durch Zielarten vorzeichnen.

„Hinreichende“ Daten wären in vielen Fällen auch dann nie vorhanden, wenn die Investitionen der Öffentlichen Hand in Artenerhebungen stiegen statt sanken. Für viele Gebiete liegen genauere Artenschutzkartierungen bei bestimmten Gruppen fast nur im Bereich von Großeingriffen vor, weil dort einschlägige Aufträge vergeben werden, woanders aber in der Regel nicht.

So wichtig die Zielarten-Orientierung schon aus argumentativen Gründen ist, muß doch der Tatsache ins Auge gesehen werden, daß schwerlich alle im „Naturhaushalt“ und/oder Artenschutz bedeutsamen Arten im Kielwasser noch überschaubarer Zielartenkonzepte „mitschwimmen“ können (vgl. RECK et al. 1996, WALTER et al. 1998).

Jede zweite Tierart bei uns ist ein Hautflügler (mehr als 10 000 einheimische Arten), Zweiflügler oder Käfer. Bei den Holometabolen ist in der Planung im Grunde von der doppelten Zahl an Biotopen auszugehen, weil Adult- und Larvallebensräume meist grundverschieden sind (MIOTK 1987). Auf zu wenige Zielartengruppen fokussierende Konzepte kön-

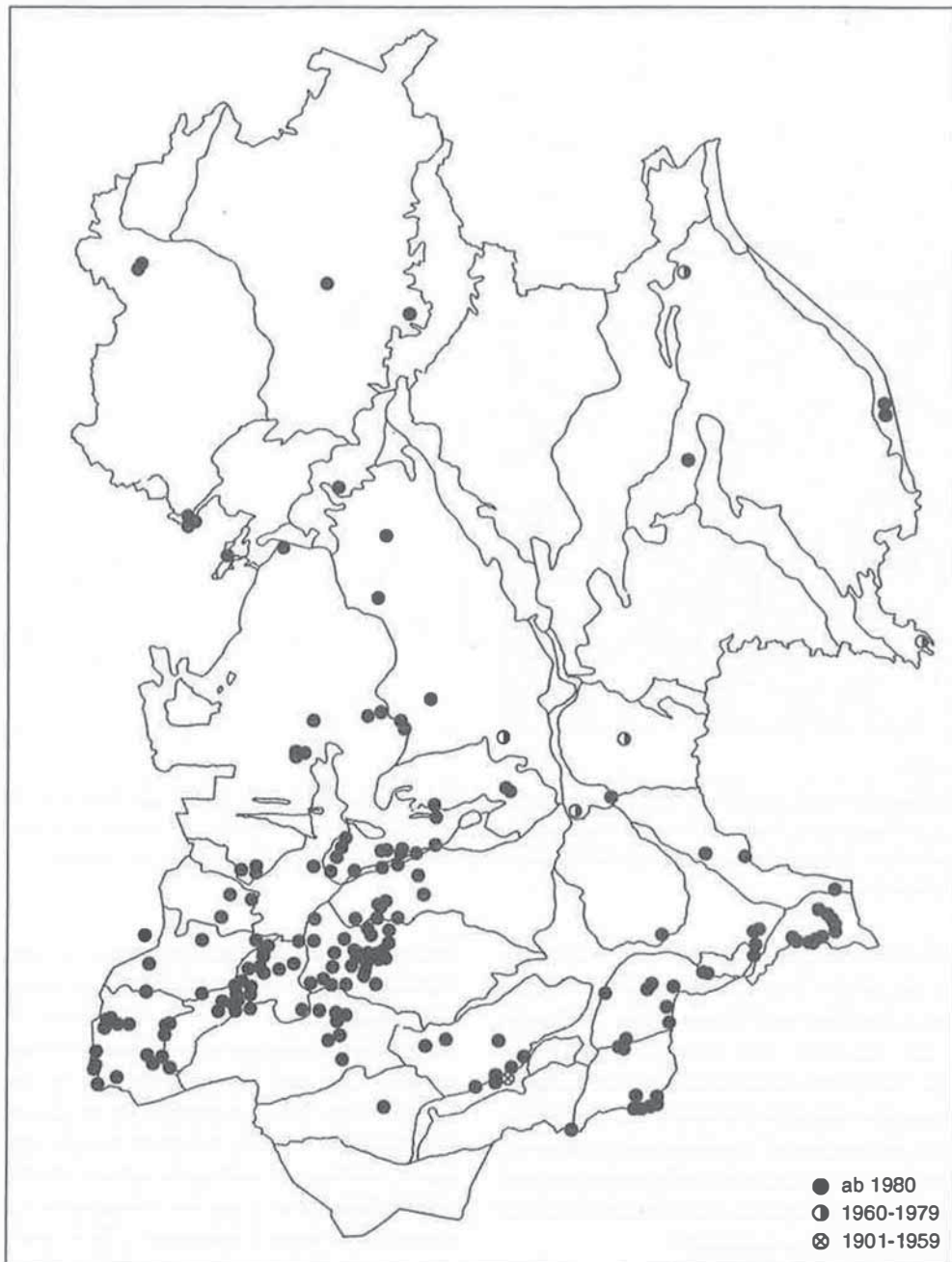


Abbildung 2

Verteilung aller in der LfU-Artendatenbank Pflanzen gespeicherten Fundorte für den Lkr. Traunstein (Stand: 1994). Der Erfassungsstand der erfassungsmethodisch „leichtesten“ Organismengruppe in einem der ökologisch reichhaltigsten Landkreise muß als beschämend bezeichnet werden.

nen nicht hinreichend sein. FROBEL (1997, S. 181): „Vor einer zunehmenden Spezialisierung auf einzelne Artengruppen muß vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse gewarnt werden. Die Auswahl einer Artengruppe, die oft aus subjektiven Wertschätzungen heraus oder aus methodischen und finanziellen Motiven getroffen wird, führt zu Ergebnissen, die nur für diese Artengruppe gelten.... Ein erhöhtes Bewußtsein für die Relativität der artbezogenen Wertungen scheint dringend geboten.“

Naturschutz ist der Majorität des noch Unentdeckten bzw. Noch-nicht-Nachgewiesenen, den zahlreichen

unscheinbaren gering erfaßten Arten genauso verpflichtet wie der Minorität des Nachgewiesenen. Schon die schwer, z.T. wohl niemals zu schließenden **Lücken der Faunen-, z.T. auch der Floren-Erfassung** verpflichten (zumindest aus bayerischer Sicht) zu „Black Box-Strategien“. Biotopsysteme sollten also so angelegt sein, daß auch für bisher im konkreten Raum nicht nachgewiesene aber zu erwartende Organismen(gruppen) eine Mindeststruktur vorhanden ist.

„Zielartengruppen“ als Determinanten der Verbundplanung setzen artspezifische Kontrollen mit ihrem

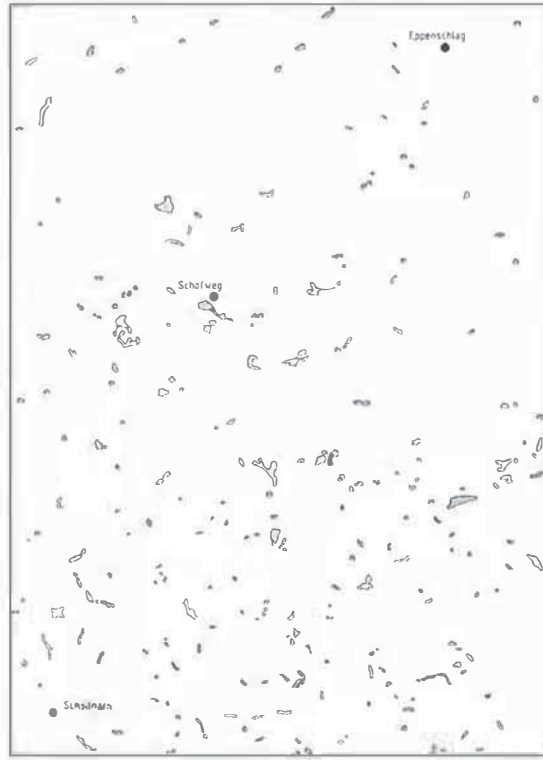


Abbildung 3

Biotopverbund vor und nach der Zersplitterung. Links: 1938 noch lückenlos funktionierendes Verbundsystem von bodensauren Magerrasen, Naß- und Feuchtwiesen im Bayerischen Wald (13x18 km großer Ausschnitt zwischen Eppenschlag und Schöllnach) - Rahmen für heutige Bemühungen zur Wiederverknüpfung der heutigen „Biotop“-Reste (rechts); aus RINGLER (1987).

jeweiligen methodischen Aufwand voraus. Beschränkung auf die relativ einfach erhebbaren Zielarten (z.B. wenige Tagfalter und Vögel) würde die Repräsentanz des Ansatzes von vornherein erheblich schmälern. Sicherlich lassen sich zielartenbezogene Erfolgskontrollen (REICH 1994) in überregional bedeutsamen „Hauptachsen“ des Verbundes zumindest für auffälligere Arten aufwandsmäßig realisieren und organisieren; ist dies aber in den Hekto-Kilometern lokaler Verbundsysteme realistisch?

Fixierung auf derzeit bekannte Besiedlungsräume von Zielarten kann die Wiederbesiedlung heute davon weiter entfernter Räume durch gut ausbreitungsfähige Arten erschweren. Immer wieder tauchen bemerkenswerte Arten auch an unvermuteter Stelle auf.

Auch vor diesem Hintergrund werden Elemente einer „Black-Box-Strategie“ (4.3) unvermeidlich sein, obwohl der zielartenbezogene Verbund seine Bedeutung nicht verliert.

4.3 Universelle ökologische Infrastruktur

Sie vereinigt 4.1 und 4.2 in einem übergreifenden Flächensystem, das die Entlastung des Landschaftshaushaltes gleichrangig neben die Artenschutzaufgaben stellt. Naturschutzvorranggebiete mit besonders bemerkenswerten Artenvorkommen stehen nicht mehr für sich, sondern sind in einen übergreifenden Biotopverbund eingewoben.

Für größenordnungsmäßig in Westeuropa 50 000 einheimische Pflanzen- und Tierarten, deren lokale Vorkommen nur zu einem Bruchteil belegt sind, kann nicht mehr einzelartenbezogen operiert werden. Einzuplanen sind auch jene Biozönosen, für deren Vorkommen oder Entwickelbarkeit an bestimmten Stellen eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, auch wenn keine Nachweise vorliegen („Dunkelzifferarten“, „Black-Box-Arten“; vgl. den Gemeinplatz „Biotop-schutz ist der beste Artenschutz“). Trotz der Zugkraft vorzeigbarer Leitarten kann und muß auch „artnachweisunabhängig“ (dabei aber nicht „artenunabhängig“ oder gar „blind“!) vorgegangen werden. Auch bei weit verbreiteten Arten/-gruppen, die nicht nur Spezialstandorte, sondern auch Normalstandorte besiedeln, ist eine oft ausgeprägte Zersplitterung der Populationen und Verbreitung festzustellen, wären also Verbundmaßnahmen dringend geboten. Z.B. sind von den deutschlandweit etwa 580 Zikaden-(Auchenorrhyncha-)Arten nicht weniger als ca. 70 % selten bis sehr selten, obgleich sie z. T. auch kommunale Staudenfluren, Grasfluren, Gebüsche etc. besiedeln könnten (REMANE & FRÖHLICH 1994, SCHIEMENZ et al. 1997).

Die Infrastruktur muß natürlich neben den hauptsächlichlichen Wohnstätten und Sommerterritorien auch notwendige Ausbreitungsspielräume von Arten, nur teilweise durch Beobachtungen und Untersuchungen belegte Zwischenstationen, Trittsteine, Durchgangs-

biotope und Leitstrukturen sowie derzeit (noch) nicht/nicht mehr besiedelte Flächen integrieren.

Den notwendigen Grundaufbau eines General-Verbundsystems mag folgender Vergleich anschaulich machen:

Zur Urlaubsreisezeit ist der Verkehr an 3 Baustellen behindert oder unterbrochen:

- (1) auf einer vielbefahrenen Autobahn, die gleichzeitig internationalen Urlaubsreiseverkehr aufnimmt,
- (2) auf einer davon abzweigenden Hauptverkehrsstraße,
- (3) auf einer Kreisstraße im Hinterland.

Welche dieser Problemstellen ist am gravierendsten und damit vorrangig zu sanieren? Natürlich $1 > 2 > 3$, denn Nebenstraßen sind sinnlos, wenn vorgeschaltete Hauptstränge nicht funktionieren oder existieren. Das heißt allerdings nicht, daß Nebenstraßen in toto weniger wichtig seien als Hauptstraßen!

Auch im System der Ausbreitungs- und Vernetzungswege der Natur setzt der lokale „Verkehrsausbau“ eine überörtliche Anbindung und strategische Verknüpfung (Generalverbundkonzept) voraus. Örtliche Biotopverbundprojekte hängen nur zu leicht in der Luft, wenn die Hauptachsen der Biodiversität nicht funktionieren bzw. refunktionalisiert werden.

Mit den Hauptbahnen sind hierarchisch abgestuft immer kleinere und schmalere Korridore und Lebensraumketten zu verknüpfen, die letztlich bis in die intensivst genutzten Landschaftsteile hineinreichen und dann immer mehr auch den allgemein verbreiteten Arten dienen.

Dieses umfassende Verbundsystem erbringt biologische und landschaftsökologische Funktionen gleichzeitig (JACUCHNO et al. 1984, MANDER et al. 1988):

- ➔ Zuflucht für Populationen wildlebender Arten, Genreserve
- ➔ Ausbreitungsbahnen für Arten und bis zu einem gewissen Grade auch Menschen
- ➔ Ausbreitungsbahnen und Reinigung bzw. Sauberhaltung von Ressourcen wie Luftströme und Wasser
- ➔ Anhäufung von natürlich gebundenen und gespeicherten Stoffen und Energievorräten (z.B. organische Substanz wie Torf und Holz, Wasser)
- ➔ Schadstoff-Rückhaltung und -Bindung, Filter- und Pufferfunktionen als Gegengewicht zu den anthropogenen Stoff- und Energie-Freisetzungen und Einträgen
- ➔ Erholungsressourcen.

Die in Kapitel 1 beispielhaft zitierten politischen Erklärungen zum Biotopverbund (z.B. der bayerische Ministerpräsident STÖIBER in seiner Regierungserklärung 1995) gehen fast allesamt in die Richtung einer universellen ökologischen Infrastruktur. Daran sind die aktuellen und zukünftigen Anstrengungen zu messen (siehe Kap. 6).

Theoretische Grundlagen wurden in Estland, Litauen und der Tschechoslowakei in den 1970er Jahren entwickelt (vgl. z.B. JACUCHNO et al. 1984, MANDER et al. 1988) und in Westeuropa aufgegriffen

(vgl. u.a. JEDICKE 1994, HEYDEMANN 1994, PLACHTER 1991, RIEDEL et al. 1994, FORMAN 1996, Ringler 1981).

Artenreiche Lebensgemeinschaften verteilen sich in der überwiegend stark genutzten Landschaft auf Biotopeinheiten ganz unterschiedlicher Größenordnung und Herkunft, die sich seit jeher in einem „hierarchical heterolevel system of compensative areas“ (MANDER et al. 1988) funktional ergänzen. Dieses für den Naturhaushalt leistungsfähige Netzwerk zerfiel im Laufe des vergangenen Jahrhunderts mehr und mehr (Abb.3). Nun gilt es, *zentrale Großlebensräume* und *kleinere Naturzentren* wieder durch *struktureiche Komplexlandschaften* bzw. naturnahe Phasen innerhalb agrarischer und forstlicher Nutzungszyklen bzw. unterschiedliche *Leitbahnen oder Korridore* zu verknüpfen.

Diese Verbundelemente werden in z.T. bewußt plakativ-vereinfachter Form (*Kursivdruck*) charakterisiert.

Dieses hierarchische Flächensystem erfüllt nicht alle Artenschutzwünsche, ist aber immerhin ein Grundgerüst für das Überleben der Artengemeinschaften naturnaher Lebensräume, es enthält für einen Großteil der naturschutzvorrangigen Arten die wichtigsten „Hauptlebensräume“, „Ergänzungslebensräume, Refugien“, „Trittsteine“ und „Wanderkorridore“.

4.3.1 Zentrallandschaften des Verbundes, Oberzentren der Natur

Zentralbereiche des Verbundsystems, hauptsächliche Refugien für alle die Intensivnutzungsgebiete fliehenden Lebensgemeinschaften und auch größerer Arten („Maximale bei uns mögliche Belegung der ökologischen Planstellen“). „Haupt-Lieferbiotope“ für die „Beschickung“ der peripher angeschlossenen neu zu schaffenden Verbundflächen. Kardinal- und Minimalbereiche für Arten, die nur in großflächigen Populationsgebieten sicher weiterexistieren (z.B. Brachvogel, Wachtelkönig, Wiesenweihe, Wildkatze).

Natürliche Lebensräume zeigen hier wenigstens an einer Stelle im Naturraum in einem zusammenhängenden Areal all ihre Erscheinungsformen zwischen un gelenkter Entwicklung und Pflege einschließlich ungestörter Übergänge zwischen verschiedenartigen Standorten und Biotoptypen.

Weitere Bezeichnungen und Zwecksetzungen: Großrefugien, Grundpfeiler des Verbundes, ausgedehnte Kernflächen, naturnahe Großkomplexe, Biotope 1.Ordnung, Basisgebiete im Europäischen Netzwerk Natura 2000, Zielgebiete für Naturschutzgroßprojekte, die auch aus Bundes- und Europamitteln gefördert werden. „Ökologische Vorranggebiete“, „Naturschutzvorranggebiete“, sind nur teilweise damit gleichzusetzen, da sie oft sehr heterogene Komplexlandschaften ohne durchgängige Naturnähe bezeichnen.

Es handelt sich also um in sich geschlossene Landschaftsräume von mehreren 100 bis mehreren 1000 ha Größe, wenig zerschnitten und kaum durch Intensivnutzungen unterbrochen, mit vollständigen Standort-

und Sukzessionsabfolgen. Im Mittelpunkt steht die Wiederherstellung von in der kleinparzellierten Kulturlandschaft ausgefallenen Landschaftsstrukturformen (Ökokline, parkartige Offenland/Waldübergänge, Großgebüsche, Erosionsbereiche, Auflandungsbereiche, bewirtschaftungsunabhängig entstandenes Grasland usw.) in einer von Agrarchemikalien und Bewirtschaftung ungestörten Form, das Tolerieren natürlicher (Wildnisgebiete, z.T. auch Großwild), z.T. auch naturgemäßer anthropozogener Dynamik, die Entwicklung von Mosaikzyklen, großflächig naturnahen Weide- und Halboffenlandschaften und Managementformen, die in der kleinparzelligen Kulturlandschaft störend wirken.

Diese Gebiete sind/werden Zufluchtstätten auch für üblicherweise sonst verdrängte Mittelsäuger und Großvögel von Ruhezonon (z.B. Wildkatze, aueralpine Auer- und Birkhühner, Schwarzstorch, Fischadler), Triel, Goldregenpfeifer, Blauracke, Steinschmätzer, sowie für die große Zahl an Klein- und Mittelorganismen, die in Mitteleuropa kaum außerhalb großer „Naturparadiese“ nachgewiesen sind (z.B. Heideschrecke *Gampsogleis glabra*, Laufkäfer *Poecilus kugelmanni*, Schwarzer Apollo *Parnassius mnemosyne*).

Bestehende oder geplante/durchsetzbare Nationalparke sind für dieses weit über nationale Grenzen hinausweisende Grundnetz nicht hinreichend. Auch im anthropozogen geprägten Bereich sollten repräsentative Areale bereitstehen, dann müssen notgedrungen auch gewisse naturferne Elemente wie einzelne Straßen und Wirtschaftswege hingenommen werden. Auch anscheinend naturferne Regionen, deren Lebewelt und Biotopausstattung nicht durch weit entfernte Nationalparke repräsentiert werden können, sollten sich an diesem Grundnetz beteiligen (z.B. Umwidmung freiwerdender Militärgebiete).

Einen Teil der Oberzentren (Heide- und Hochmoorcharakter) faßt GORISSEN (1998) für Zentraleuropa eindrucksvoll zusammen.

Die folgenden 3 Hauptlandschaftstypen können räumlich getrennt oder räumlich kombiniert (z.B. in zonierten Biosphärenparks) vorkommen:

4.3.1.1 Ungestörte Naturlandschaften, Naturparadiese

Hohe Toleranz für ungelentete Prozesse (größte raum-zeitliche Variation im Naturraum, Vielfaltszentren der Naturlandschaft). Aus der genutzten Landschaft verdrängte Arten haben noch sichere Refugien (Grundpfeiler in ihrem Meta-Populationssystem). Artenverdrängung durch nischenähnliche Kulturfolger aus dem Umland ist minimiert.

Beispiele:

Wattenmeer, Steckby-Löderitzer Forst an der Elbe, Biebrza-Niederung/Polen, Nationalpark Hainich/Thüringen, Zemplengebirge/Ungarn, Murnauer Moos/Oberbayern, Röhelweiher-Flügelsburggebiet bei Grafenwöhr/Opf., Wellucker Wald bei Auerbach/Opf., östliches Wettersteingebirge

(Oberbayern), Achenmündungsgebiet-Grabenstätter Moos (Oberbayern), Sukzessionsareale in den ehemaligen Sperrgebieten Kindel-Weberstadt/Thüringen, bei Glücksburg/Sachsen-Anhalt (ca. 1000 ha), Dubrow/Brandenburg (ca. 600 ha) und Lieberoser Heide (> 2000 ha). (Siehe Foto 6)

4.3.1.2 Störungsbestimmte Naturlandschaften, Naturparadiese mit Katastrophendynamik

Ungeregeltes Zurückwerfen, nicht gezieltes Anhalten der Sukzession. Offenhaltung und Sukzessionsunterbrechung nicht durch parzellegebundene Pflege, sondern „chaotisch“, d.h. ohne starre Leitbilder durch katastrophentypisch unberechenbare Störungen (Toleranz für naturkonformes Management wie Feuer). „Wir kamen zu dem Schluß, daß eine Ursache für das Artenschutzversagen traditioneller Biotoppflege das streng planmäßige und in seiner Wirkung zu zaghafte Vorgehen ist... aufwendig abgeleitete, parzellenscharfe Pflegevorgaben mit minutiös ausgefeilten Terminvorgaben stehen im Ergebnis weit hinter den planlosen, von ökologischem Sachverstand nicht einmal angehauchten Aktivitäten der Sowjetsoldaten zurück“ (UNSELT 1997, S.212).

Anthropogene Dynamik meist naturschutzunabhängig (z.B. Aussandlungskuhlen vieler Landwirte im Terrassensandgebiet des Brombaches/Lkr.Weißenburg-Gunzenhausen; früher entlang des Albraufes entlangwandernde Branntkalkabbau, „landespflegerisch“ unbeeinflusster militärischer Übungsbetrieb bei geringer „landespflegerischer“ Platzbetreuung).

Weitgehend einzige Rückzugsstätten für die vielfältigen Lebensgemeinschaften der historischen „subextensiven“ Agrarlandschaft wie die Kleinlings-Hornmoos-Gesellschaft (*Cetunculo-Anthoceretum*) periodisch nasser Äcker, Zwerg-Lein *Radiola linoides*, Knorpelblume *Illecebrum verticillatum*, Rotkopfwürger, Raubwürger und Wiedehopf, der Krebs *Branchipus schaefferi*.

Dies ist fast nur möglich auf kaum (mehr) parzellierten Großkomplexen im öffentlichen oder gemeinschaftlichen Besitz.

Beispiele:

Die insgesamt > 100 000 ha an Großheiden, Gebüschesukzessionen und mageren Grasfluren auf bestehenden/ehemaligen militärischen Übungsplätzen in Ostdeutschland, davon 42 000 ha Heidefläche seit der Wende in Deutschland von militärischer Nutzung freigestellt; Tennenloher Forst bei Erlangen, Sandfluren N Hoyerswerda/Sachsen (Braunkohlengebiet), ehemaliges Sperrgebiet Ohrdruff für das Thüringer Becken; Weberstadt-Kindel/Thüringen, Senne/Westfalen, Wahner Heide/Rheinland, Truppenübungsplatz Hohenfels/Opf., ehemalige Sperrgebiete Königsbrück/Sachsen, Colbitz-Letzlinger Heide bei Magdeburg, Schießplatz Reicherskreuz, Tangersdorfer und Lieberoser Heide/Brandenburg, Nationalpark Müritz (ehemaliger Schießplatz), ehemaliger Standortübungsplatz Landshut-Süd mit Isarleiten/Niederbayern. GORISSEN (1998) hält in Heide-Oberzentren für das kontrollierte Brennen für geeignet: 1000-2000 ha in der Tangersdorfer Heide/Sachsen-Anhalt, > 2000 ha in der Zinnaer Heide/Brandenburg, > 2000 ha in der Lieberoser Heide/Brandenburg, 1000-2000 ha in der Königsbrücker Heide/Sachsen. (Siehe Foto 7)

4.3.1.3 Pflegebestimmte Naturlandschaften

Halbkulturlandschaften mit festgelegten Pflegezielen (**geregelt Anhalten der Sukzession**), in denen historischen „naturnahen“ Nutzungsweisen nachempfundenes Management über größere Flächen zusammenhängend organisiert wird; Pflege im Rahmen fester Flächenparzellierung und -mosaiken. Pflegegebiete mit hervorragender Artenschutzfunktion, zuständig für die Entwicklung aller Arten, derer „unrenntable“ Kulturlandschaften fähig sind. Bieten auch jene Arten anthropozoogener Biotope (Magerrasen, Heiden, Feucht- und Bergwiesen usw.) Überlebensmöglichkeiten, die bei parzellenweiser Streuung ausfallen. Zentrale Plattform für gefährdete Arten der naturnahen Kulturlandschaft, die hier aus großen Rückzugspopulationen wieder in andere Teile der Kulturlandschaft zurückkehren sollen. Grundpfeiler im Meta-Populationssystem kulturabhängiger gefährdeter Arten.

Beispiele:

Elbtalwiesen Lüchow-Dannenberg und Sachsen-Anhalt, Geba-Südflanke (Thüringer Muschelkalkrhön), Weidfeldlandschaften des Südschwarzwaldes, Irrendorfer Hardt/Schwäbische Alb, Niederrhein unterhalb Bocholt, Drömling-Niederung/Sachsen-Anhalt, Elsässische Weinstraße, Wiesmeth und obere Altmühl/Mittelfranken, Dolomitenkuppenwälder der Hersbrucker Alb (Mittelfranken, Oberfranken, Oberpfalz), Riedenburg Heidelandschaft südlich Riedenburg (südliche Frankenalb), Weißlabertal ab Waltersberg aufwärts (Oberpfalz), Lange Rhön und Schwarze Berge (Unterfranken, Hessen), Grenzzone Sozec - Haidmühle - Philippsreuth (Böhmerwald), Mittenwalder Talraum (Oberbayern), Fröttmaninger Heide bei München (Schotterplatten), Moorlandschaft Kochelsee-Penzberg-Königsdorf, Eggstätt-Seeoner Seenniederung (beide Oberbayern). (Siehe Foto 8)

4.3.2 Mittelzentren der Natur

Vorgeschobene Auffangpositionen der Natur inmitten der Kulturlandschaft. Erfüllen die meisten Lebensvoraussetzungen der Pflanzen sowie der meisten kleineren bis mittleren Tierarten dieser Standorte, verschaffen aber langfristig ohne Ergänzung durch große Naturparadiese keine dauerhafte Existenzsicherheit. Von hier aus sollen viele Arten wieder in die Kulturlandschaft vordringen können.

Andere Bezeichnungen und Zwecksetzungen: Regionale Zentralbiotope, Rumpfbiotop, Biotop 2. Ordnung

Ungefähr 20-200 ha große Bereiche in den stark genutzten Räumen zwischen den „Oberzentren“, in Naturräumen ohne „Oberzentren“ möglichst diese ersetzend (z.B. Ackertiefländer, Tertiärhügelland, Schotterplatten). Basislebensräume für regionale Verbundsysteme und die Rekolonisation extensivierter/renaturierter Bereiche außerhalb davon. Knotenpunkte regionaler Biodiversität und derzeit letzte sichere Reserven/Potentiale für vitale Populationen vieler Klein- und Mittelorganismen (Kleinsäugern und Kleinvögeln), also Arten mit mittlerem Flächenbedarf. Viele der heutigen NSG versuchen diese Gebiete zu sichern. Jedoch decken die NSG bei weitem

nicht das gesamte erforderliche Netz ab. Fast alle größeren Biotope der Biotopkartierungen fallen in diese Kategorie.

„Mittelzentren“ sollten i.d.R. vollständige Teilhabitatfolgen der typischen Lebensräume so großflächig enthalten, daß diese dauerhaft nebeneinander existieren können, d.h. die Erhaltung eines Elements nicht völlig auf Kosten der Kontaktbiotope wie veräumte Fläche/Gebüsch/Trockenwald gehen muß.

Beispiele:

Porphyrkuppen bei Kirchheimbolanden/Pfalz und Halle/Saale, Saaledurchbruch bei Rothenburg/Sachsen-Anhalt, Höllental/Oberfranken, Mertinger Höll/Donau-Ries, Pfaffenhauser Ried/Unterallgäu und Viehlasmoos/Erddinger Moos, Trockenhänge der obersten Anlauter Titting - Nennslingen, Weißes Moor bei Kirchwalsede/Schl.-Holstein, Gipfelbereich Schneeberg-Platte/Fichtelgebirge, Habichauer Moor bei Bad Tölz; solche Stützpunkte existieren noch in den meisten biogeographischen Regionen. (Siehe Foto 9)

4.3.3 Kleinzentren der Natur

Vorgeschobene Rückzugspositionen der Arten naturnaher Lebensräume. Zuständig für das Festhalten zerstreuter, oft letzter Bruchstücke natürlicher Lebensgemeinschaften, als Überbrückungshilfe („Rastplätze“) sowie für das Tritt-fassen von Arten, die sich in der heutigen Kulturlandschaft schwer tun.

Andere Bezeichnungen: Kleinrefugien, Asylbiotope, Kleinflächenbiotope, „Trittsteine“, Biotop 3. Ordnung

Diese, etwa 1-20 ha umfassenden, flächenhaften Lebensräume ermöglichen für viele Arten eine zeitweise Besiedlung, jedoch nicht das dauerhafte Überleben vollständiger Populationen. Sie unterstützen den Individuenaustausch zwischen Ober- und Mittelzentren (Stützpunkt- und Trittsteinfunktion für Migration und Dispersal sowie für Teilpopulationen in großflächigen Metapopulationen), enthalten die auch in den Ober- und Mittelzentren genannten Lebensraumtypen noch fragmentarisch. Für Systeme von linearen Biotopen (s.u.) bilden sie Knotenpunkte (nodes).

Beispiele:

Heidereste auf dem Hümling/Niedersachsen, Bruchwaldfragmente im Braunschweiger Land, Feldholzinseln im Münsterland und in der Pockinger Heide /Niederbayern, Sölle und ihre Grünlandwannen im wechsellagernden Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands, kleinere Inselalmbwälder wie z.B. die Schwaigerlohen SE Freising und das Schloßholz bei Marktschwaben (Oberbayern), Gips- und Tuffhügelreste im Donauried sowie in Unter- und Mittelfranken, Münchner Ebene, kleine Hangquellmoore des Alpenvorlandes und der Urstromtalränder NO-Deutschlands, Diabaskuppengehölze im sächsischen Vogtland.

4.3.4 Verbundkomplexe der Agrarlandschaft, Agrarbiotopkomplexe

Ganze Fluren, Gewanne oder Teile der landwirtschaftlichen Nutzfläche, erbringen als Gesamtkomplex nennenswerte Leistungen für den Artenschutz und den Naturhaushalt. Im Unterschied zu 1.2 auf Teilflächen auch relativ intensiv (biologisch oder konventionell) genutzt. „Verbundleistung“ beschränkt

sich nicht auf einzelne Hecken, Raine usw., sondern die gesamte strukturreiche Flur ist als Verbundkomplex anzusehen.

Solche an inneren Randlinien, Saumbiotopen und eingelagerten Extensivparzellen besonders reichen Fluren und Flurteile sind entweder als unbereinigte Reliktlandschaften ererbt oder durch moderne Agrar-Renaturierungsprojekte neu entwickelt. Sie sind einerseits ideale Verbundlebensräume zwischen den Elementen 4.3.1.1-4.3.1.3, andererseits ureigene Heimstätte für Großvorkommen vor allem von Saumarten (Ökotonarten) und Teilsiedlern komplexer Landschaften.

Die eigenständige Artenschutzqualität von Komplexlandschaften mit vielen Saumstrukturen zeigen die „Großexperimente“ großflächiger Flurausräumung in West und Ost. Aus bestimmten Fluren verschwanden abrupt z.B. Raubwürger, Rotkopfwürger, Steinkauz und Wendehals (HÖLZINGER 1984), Mausohr (*Myotis myotis*) und Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*) (ROER 1980/81). Viele dieser verdrängten Arten kommen heute nur noch in Flächen des Typs 4.3.1 vor.

Überkommene Beispiele:

Landschaften des „Geschlossenen Ösch“ auf der Schwaben- und Frankenalb (letzte baden-württembergische Population von *Chorthippus apricarius*; BUCHWEITZ et al. 1990), Heckenlandschaft Geißingberg/Erzgebirge, „harmonische Landschaft“ bei Sedlcany/ČR, Teile des Mühlviertels/Oberösterreich, Streuobst-Extensivwiesen-Landschaften am Albtrauf, Heckenlandschaften E Kronach/Oberfranken, im Lauterachtalsystem/Lkr. Amberg-Sulzbach, Geroda-Bauersberg-Unterweißenbrunn/Rhön, unbereinigte Jura-Gemarkungen in den Landkreisen Forchheim, Bamberg, Nürnberger Land, Waldhufenfluren Annabrunn, Philippsreuth; solche Flurteile mit Verbundzonenfunktion sind für Bayern in den LPK-Bänden II.11 und II.12 (Hecken, Agrotrope) konkret bezeichnet.

Neugeschaffene Beispiele:

extensive Kulturlandschaft Rebhuhn-Projektgebiet Feuchtwangen. (Siehe Foto 10)

4.3.5 Leitbahnen der Landschaft

Hauptverbindungen der natürlichen Lebensgemeinschaften durch die Kultur- und Zivilisationslandschaft. Übernehmen hauptsächlich die Vernetzung zwischen den Ober- und Mittelzentren sowie von diesen in die Agrar- und Stadtlandschaften hinein.

4.3.5.1 Rückgratzonen, Hauptachsen des Verbundes

50 bis mehrere 100 km lange, meist über 1 km breite komplexe Landschaftsbänder mit besonderer Arten- und Strukturvielfalt, gewissermaßen das biologische „Rückgrat“ von Großlandschaften. Lage und Verlauf stets durch natürlichen Aufbau der Landschaft und natürliche Energieflüsse bedingt (Täler; Steilkanten usw.).

Andere Bezeichnungen: Hauptökotone, main corridors

Auf diesen Hauptbahnen existieren und agieren neben den allgemein verbreiteten auch die selteneren und anspruchsvolleren Arten. Teile dieser Landschaften entsprechen durchaus dem Typ 4.3.1.2.

Ökotone, die zwar prinzipiell auch inmitten der Agrarlandschaft möglich sind, können sich innerhalb der breiten Hauptachsen auch ungestört von intensiver Kontaktflächenbewirtschaftung entfalten.

In anderen Abschnitten haben Landnutzungsintensivierungen und -veränderungen der letzten Jahrzehnte auch hier Populationszusammenhänge unterbrochen, nur selten aber den gesamten Artenbestand eliminiert. Wiedereröffnete breite Brücken werden also wenigstens einen Teil der auf Inseln „eingefrorenen“ Austausch- und Ausbreitungsbewegungen wieder „in Fluß bringen“.

In den üblichen Zielartenkonzepten spielen solche Rückgratzonen oft eine große Rolle, da viele der zugkräftigsten und/oder gefährdetsten Tier- und Pflanzenarten an naturgegebene Leitlinien der Landschaft mit extremen Standorteigenschaften gebunden sind (z.B. Flechten und Moose: Schluchten; Schmetterlinge: Trockenleiten). Viele mobile, z.T. vagile Arten existieren heute fast ausschließlich in den Hauptachsen vor allem der Stromtäler (vgl. auch Gewässerachsen) und Talflankenheiden. Darunter z.B. die meisten „prominenten“ Arten der warm-trockenen Leiten (wie Italienische Schönschrecke *Calliptamus italicus*, die Spinne *Eresus niger*, Kronwickenwiderchen *Zygaena fausta*, Libellenhaft *Ascalaphus longicornis*, Segelfalter *Iphiclides podalirius*, Regensburger Heufalter *Colias myrmidone*, Frankencappon *Parnassius apollo*, Arten der Überflutungsmoore wie Karl-Zepter *Pedicularis sceptrum-carolinum*, Arten, die episodisch auch in stromtalnahen Pfützen, Abbaugewässern, Wiesen senken und Flachgewässern auftauchen, lebende Fossilien wie die Kiemen- und Blattfußkrebse *Triops cancriformis* (älteste einheimische rezente Tierart; seit ca. 180 Millionen Jahren kaum verändert; WIGGINS et al. 1980), *Branchipus schaefferi*, *Siphonophanes grubei*, *Lepidurus apus*, fast alle Stromtalpflanzen wie *Trapa natans*, *Oenanthe conioides*, *Oenanthe fistulosa*. Ökotone innerhalb von geländeklimatisch herausgehobenen natürlichen Leitlinien (z.B. Mosaik- und Saumkomplexe an thermophilen Talrändern) sind z.B. von großer Bedeutung auch für Spinnengemeinschaften (vgl. z.B. BAUCHHENß 1990).

Beispiele:

Strom- und Flußtäler (z.B. Oberrheintal, Oder- und Elbtal, Donauauen Ingolstadt - Neuburg, Saaletal, Nahetal), strombegleitende Flugsandterrassen und Dünenlandschaften, Küstenbereiche, Naturraumränder*), Hauptschichtstufen und Traufzonen (z.B. Albtrauf, Steigerwald- und Haßberge-Trauf, Nord- und Westabfall der Frankenhöhe/Mittelfranken).

*) vergleiche „Sandachse“ in Ober- und Mittelfranken

Entlang von kleineren Flußtälern, Beckenrändern oder morphologisch weniger prägnanten Naturraumrändern gibt es „**Mittelachsen**“ oder Verbundachsen 2. Ordnung, z.B. Hügellandkanten Mering - Thierhaupten (Lkr. Augsburg, Aichach-Friedberg), Freising bis Massenhausen, Dachau bis Mammendorf (Lkr. Dachau-Fürstenfeldbruck), Bockhorn bis Kronwinkl (Lkr. Erding/Landshut), Leitenwälder und Quellhänge am Talrand von Günz, Mindel, Zusam, Schuttertal bei Augsburg, Steinachtal bei Mitwitz/Oberfranken, Mörntalrand bei Altötting.

Je weniger dominant die natürliche Leitlinie, desto mehr Nutzungseinbrüche haben die Achsenqualität beeinträchtigt, desto mehr Verbundarbeit ist zu leisten.

Anzumerken ist, daß auch ein Fluß oder Tal 2. Ordnung im wasserwirtschaftlichen Sinn eine Verbund-Hauptachse 1. Ordnung darstellen kann, weil sie eben die Hauptlebensader für ein vergleichsweise riesiges und vielleicht relativ stark verarmtes Gebiet darstellt (z.B. Paar, niederbayerische Laaber und Vils).

Ein Sonderfall sind Hauptachsen des Artenschutzes, deren Bedeutung (vorläufig) im Fehlen üblicher Störungen, in geringer Siedlungs- und Zerschneidungsdichte liegt (**Ruhezonen**). Solche Zonen (wie z.B. Teile der Grenzzone Oberpfalz/Oberfranken/Tschechien) können auch dann für den überregionalen Artenschutz (z.B. Perlmuschel, Schreiadler, Schwarzstorch, Luchs, Elch, Wolf) von größter Bedeutung sein, wenn naturnahe Biotope einen relativ geringen Flächenanteil bedecken. (Siehe Foto 11)

4.3.5.2 Gewässerkorridore, -achsen

Grundgerüst des Biotopverbundes in fast allen Naturräumen (allein in Bayern 50 000 bis 70 000 km entwickelbar). Z.T. in oben genannte Rückgratzonen integriert, zum überwiegenden Teil aber eigene Vernetzungselemente. Aufgabenverknüpfung Naturschutz/Wasserwirtschaft/Landwirtschaft

Ständiger, aber auch Wander- und Austauschlebensraum für fließwassergebundene, einen großen Teil der stillwassergebundenen (Bäche und Altwässer, Talpfützen und Teichen) und einen Teil der terrestrischen Arten (naturnahe Bachufer sind oft die einzige km-weit geeignete Dispersal-Struktur der Kulturlandschaft). Rückbesiedlung vorher durch Barrieren abgeschnittener oder durch Schad- und Laststoffeinführung verödeter Bach-/Flußabschnitte, z.B. Lachs in der Lahn, in der Schwarzen Elster (PARZYK 1993), aber auch bei anderen Organismen, deren Larvalstadien auf saubere Gewässer angewiesen sind, z. B. Rückbesiedlungstendenzen der (regional) gefährdeten Libellen *Cordulegaster boltonii*, *Calopteryx virgo*, *C. splendens*, *Gomphus flavipes* nach drastischer Gewässergüteverbesserung im Harzvorland und Elbegebiet (J. MÜLLER 1996).

4.3.5.3 Breite Agrarkorridore

Ca. 10 m bis einige 100 m breite Bänder auf Standorten der Agrarlandschaft entstanden bzw. entwickelt. Übernehmen lokale Rückgratfunktion für

einzelne Fluren und Gemarkungen. Gehören zum agrarplanerischen Teil des Gesamtverbundsystems. Wesentlichster Flächenbeitrag von typischen Agrarstandorten zum Gesamtverbund.

In der amerikanischen und osteuropäischen Verbund-Literatur war „Korridor“ schon immer weitgehend auf breite (Fluß-/Wald-/Sukzessions-)Bänder quer durch die Agrarlandschaft beschränkt, also keineswegs mit Linienbiotopen wie Hecken und Feldrainen gleichgesetzt (FORMAN 1996).

Breite Agrarkorridore liegen vor bzw. können entwickelt werden z.B. in Form von

- Extensivgrünland/Heckenstreifen in der Breite von 2-10 Streifenparzellen
- Hangterrassenkomplexen
- breiten, gehölzdurchsetzten oder heckengesäumten Triften (z.B. Südharz, Alfershausen/Lkr.Roth)
- hintereinandergereihten Sukzessions- und Verbuschungspartellen („Breithecken“, Waldbänder, „Breithage“); z.B. bei Schloß Aufhausen/Lkr. Erding
- Durch breite Gehölze gesäumte (Hohl-)Wegbänder; Beispiele: Jetzendorf/Lkr.Pfaffenhofen
- Acker-, Wiesen- (und Forst-)Standorte, die periodisch oder über längere Zeit auch für Biotopentwicklungen und -funktionen und für den Artenschutz bereitstehen; Kurzzeit- und Langzeitbrachen, Fruchtfolgen mit Brachephasen, Ackerlandstreifen, Artenschutz-Extensiväcker
- Ackerstreuobstflächen
- Verbreiterte Extensivackerstreifen (z.B. in artenreichen Scherbenackergebieten), die für ein System traditioneller schmaler Ackerrandstreifen wiederum ein Basiselement darstellen.

Generell sollten die **Gemarkungsgrenzen** zu Verbundelementen (nicht zu schmale Hage und Hecken, zumindest aber gruppenweise gegliederte Alleen mit Gras- oder Brachestreifen, Streuobstbänder entwickelt werden, soweit sie die Flur überqueren („**Äußerer Ring**“ des Verbundsystems biotoparmer Agrargemeinden). Abb.4 (E) zeigt die möglichst abwechslungsreiche Idealform solcher Breitkorridore (abknickender, möglichst buchtenreicher Verlauf, wechselnde Breite und Bewuchsformen). (Siehe Foto 12)

4.3.5.4 Schmale Agrarkorridore, Agrotope

Agrarbereiche durchziehende Saumbiotope aus Hecken, Hagen, Grasfluren, Magerrasen, Steinrücken etc.. Vorwiegend landwirtschaftlicher Sektor des Gesamtverbundsystems.

Andere Bezeichnungen: Schmale Ökotope, Klein-, Linear- und Faserstrukturen bzw. Streifen-, Grenz- und Saumbiotope der Agrarlandschaft

Sorgen für die Belebung der Agrargebiete und ein großflächig reizvolles Kulturlandschaftsbild. Entlang dieser feinen Adern und Leitlinien können sich Arten

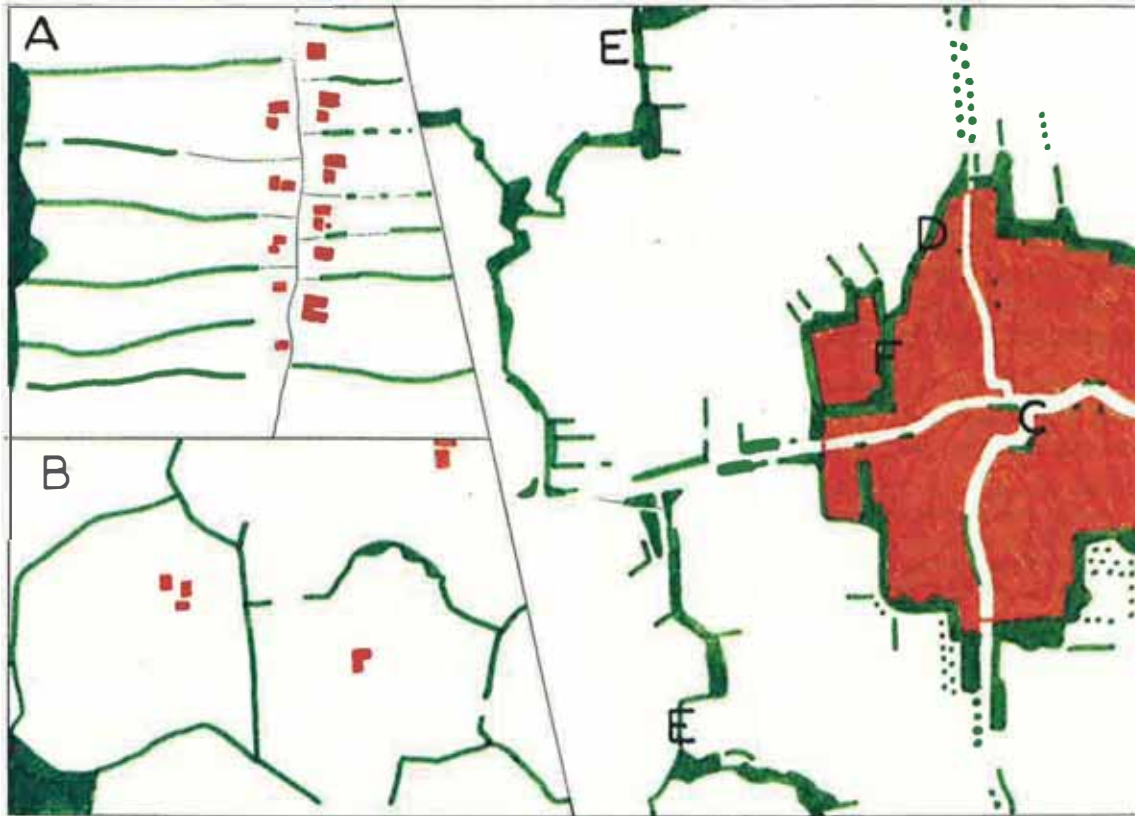


Abbildung 4

Agrar- und Ortsrandkorridore in verschiedenen Anordnungsmöglichkeiten. **A** Waldhufenflur: Hecken/Steinriegel/Raine grenzen die Hufen gegeneinander ab und stellen oft Biotopverbindungen zum Wald her. **B** Hecken und Hage umgrenzen die einzelnen kompakten Besitzflächen der Anwesen (Einöde-Blockflur). **C** Innerörtliche Grünzüge. **D** Siedlungsrand-Verbundstrang (siehe 4.3.5.6 bzw. 4.3.5.6.2). **F** Von der Neubebauung überholter, aber innerörtlich weiterbestehender Verbundstrang. **E** Verbundstrang Gemarkungs-/Gemeindegrenze (Hage, Gebüsch, Hecken, Breithecken, Grasfluren, Weidetrichter etc.).

der größeren Biotope in das Kulturland hinein ausbreiten. „Leitplanken“ für Nahrungs- und Wanderbewegungen vieler Arten (z.B. Wiesel, Dachs, Amphibien, Kleinlibellen, Fledermäuse, Hautflügler, Schmetterlinge). Dauerlebensraum für Saumarten. Restbestände großflächig fast verschwundener Arten „klammern“ sich hier fest und bilden dadurch Keimzellen für die Rückwanderung in angrenzende Flächen nach Extensivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen, sodaß eventuell wieder dauerhaft überlebensfähige Populationen entstehen.

Beispiele:

Hecken, Raine, Hohlwege, natürliche Terrassenböschungen, Wegränder, Ackerrandstreifen.

Abb. 4 erinnert mit 2 geometrisch sehr unterschiedlichen Beispielen (A: Heckensystem Waldhufenflur und B: Heckensystem Blockflur) an die vielfältigen traditionellen und aktuellen Anordnungsmöglichkeiten. (Siehe Foto 13)

4.3.5.5 Verbundbereich Waldsaum/ Waldrand

Etwa 5-50 m breiter zonierter Saumbiotop vor und hinter der Wald-Flur-Grenze (je nach Breite „Schmal-saum“, „Normalsaum“, „Breitsaum“).

Details siehe Ringler (1995). Dichter Wald und Agrarflur sind besonders an blockartig linearen Abgrenzungen „unverträglich“. Die Ertragsdegression zum Rand hin (Schatten, Wurzelkonkurrenz, Feuchte, Randbäume aus Windschutzgründen tabu usw.) bedingt hier gewissermaßen einen ökologischen Entwicklungsraum von mehreren 100 000 km Randlänge allein in Mitteleuropa. (Siehe Foto 14)

Viele dieser Modelle sind aus der Vergangenheit belegt. Vgl. z.B. KAISER (1926, zit. nach FROBEL 1997): „Immer begleitet den Heidewald ein schmaler Saum meist unberührter, nur selten als Weide benutzter Krautgrasheide, die im Volk „Eller“ genannt wird. Die Ausbildung solcher Ellern am Waldsaum ist die Folge davon, daß der Landmann den Pflug nicht bis zum Waldrand vorschiebt, weil erfahrungsgemäß das Kulturland in nächster Nähe des Waldes so gut wie keine Erträge abgibt... wie der angrenzende Heidewald reich an pontischen, mediterranen und mitteleuropäischen Steppenheidegenossenschaften“.

Viele Arten sind entweder an Saumstandorte gebunden („Saumarten“) oder sie fanden dort ihre letzten Reliktstandorte, nachdem sie in der offenen Kulturlandschaft durch Nutzungsveränderungen verdrängt

sind. Z.B. wächst der Rotporige Feuerschwamm *Phellinus torulosus* (PERS.) BOURD. & GALZ als Schwächeparasit und Saprophyt nur an extrem warmen, exponierten Waldrändern (HUTH 1996).

4.3.5.6 Verbundbereich Siedlungsrandzone

„*Naturnaher Außenrand bebauter Bereiche. „Innerer Ring“ des Verbundsystems von ländlichen Gemeinden (vgl. „Äußerer Ring“: Gemarkungsgrenzbiootope). Saum- und Korridorbereiche zwischen Siedlung und Flur. Wichtig für die radiale Vernetzung Siedlung - Flur.*

Siehe Abb. 4. Je nach Siedlungstyp und Agrarstruktur in sehr unterschiedlichen Ausprägungen (RINGER 1989):

4.3.5.6.1 Alte, strukturreiche Dorfrandzonen

Vgl. OWEN & OWEN 1975. Z.B. Zone der Obst-, Kraut- und Blumengärten am Außenrand noch ländlich geprägter Reihen- und Haufendörfer und kleinerer Ackerbürgerstädte (z.B. Windischeschenbach, Prichsenstadt, Marktnordheim, Neustadt am Kulm), Privatnutzungszone an der Peripherie vieler ehemals sozialistischer Dörfer in Ostdeutschland, Tschechien, Polen usw.. In solchen Fällen ist der Verbundbeitrag des Einzelnen/eines Anwesens seit jeher ausreichend erbracht. Biologischer Reichtum paradoxerweise heute im Dorf- und Vorstadtbereich bzw. in Industriearealen oft höher als in der freien Landschaft (REICHHOLF 1993)

4.3.5.6.2 Randzonen von Neubaugebieten

Vgl. LECHNER 1981. Auszuweisen im Vorfeld von Baulinien - z.B. als Ökoflächenkonto. Im Falle schalenartig expandierender Bebauung müssen sie nicht liquidiert werden, sondern werden zu (abschnittsweise) innerörtlichen Grünzügen umfunktioniert (Abb. 4:F).

Nach Möglichkeit über radiale Verbundstränge (z.B. entlang von Wirtschaftswegen, Hohlwegen, Ausfallstraßen) mit dem „Äußeren Ring“ (Hecken-, Gehölzsystem entlang der Gemarkungsgrenze) oder entsprechenden Strukturen zu verbinden.

Beispiele: Köln-Neuss, Nordrand Wörth/Lkr. Erding

4.3.5.7 Überlandkorridore

Breite, durchgängige Vernetzungsachsen meist menschlichen Ursprungs über größere Entfernungen, über Berg und Tal.

Zeigen am besten, wozu großzügige Planung in der Lage wäre. Bieten ein erstaunliches Artenpotential, z.B. Schwarzkehlchen, Braunkehlchen, Heidelerche. Das bekannteste und wichtigste Beispiel ist der **ehemalige innerdeutsche Grenzstreifen**: Dieser 1400 km lange, national bedeutsame Verbundstrang zwischen dem Dreiländereck bei Hof - Plauen und Travemünde

(„Grünes Band“) liegt zwar fast durchwegs auf der Seite der östlichen Bundesländer, ist aber auch für Lebensgemeinschaften der angrenzenden westdeutschen Landkreise eine zentrale Lebensachse (FROBEL 1995). Seit 1990 insgesamt rund 250 neue Naturschutzgebiete entlang der ehemaligen innerdeutschen Grenze. Beispielhafte „Schutzgebietenkonzeption Grünes Band“ des Umweltfachamtes Plauen.

Weiterhin zu nennen sind vergleichbare Grenzzonen Tschechien/Sachsen, der Westwall im Grenzgebiet Deutschland/Niederlande/Belgien/Frankreich, die Triftkorridore der Transhumanz in Südeuropa (z.B. Cañadas der Wanderhirten in Spanien), die Ochsenstraße mitten über den Holsteinischen Landrücken.

Abschnittsweise können auch Waldschneisen von Hochspannungsleitungen gewisse Korridorfunktionen übernehmen (GATES 1991, KILLER & RINGER 1994). (Siehe Foto 15)

4.3.6 Vernetzung der Flächenbausteine („Trassenplanung des Verbundes“)

Die Landschaft ist kein Lego-Baukasten mit standardisierten Konstruktionsanleitungen. Trotzdem stellt sich die Frage: Wie können die o.g. Verbundelemente am wirkungsvollsten miteinander vernetzt, d.h. räumlich zugeordnet werden (Auch eine Volkswirtschaft benötigt Elemente wie Städte, Gewerbegebiete, Verkehrswege in einer bestimmten räumlichen Vernetzung).

Eine abstrakt zusammengefaßte Antwort gibt Abb. 5. Dieses theoretische Modell enthält als Grundpfeiler oder Hauptknoten des Netzes:

- naturnahe Großlebensräume (vgl.4.3.1) als Entfaltungszentren für einerseits naturnähe-bedürftige Arten; enthalten einen Großteil der seltenen und gefährdeten Arten und sind Vorranggebiete für internationale und gesamtstaatliche Schutzflächensysteme; bilden nicht nur Ausstrahlungszentren für lokale Verbundsysteme, sondern auch per se ein Fern-Austauschsystem für hochmobile, in sonstigen Kulturlandschaften aber kaum existenzfähige Arten (z.B. Fischadler, Brachpieper, Birkhuhn, Sumpfohreule)
- komplementär dazu großflächige Agrarbiotopkomplexe (4.3.4) als Entfaltungszentren für Arten der strukturreichen extensiven Kulturlandschaften.

Diese Grundpfeiler sind eingewoben in ein Netz von terrestrischen und aquatischen Brücken (Leitbahnen, Breit- bis Schmalkorridore), welches auch die Großlebensräume mit kleineren „Trabanten-Biotopen“ (2. und 3. Größenordnung) und diese untereinander verknüpft.

Dieses Schema setzt die Forderungen der FFH-Richtlinie zum europäischen Flächensystem Natura 2000 um, in dem „besondere Schutzgebiete“ in einem großmaßstäblicheren Biotopverbund eingeknüpft werden sollen.

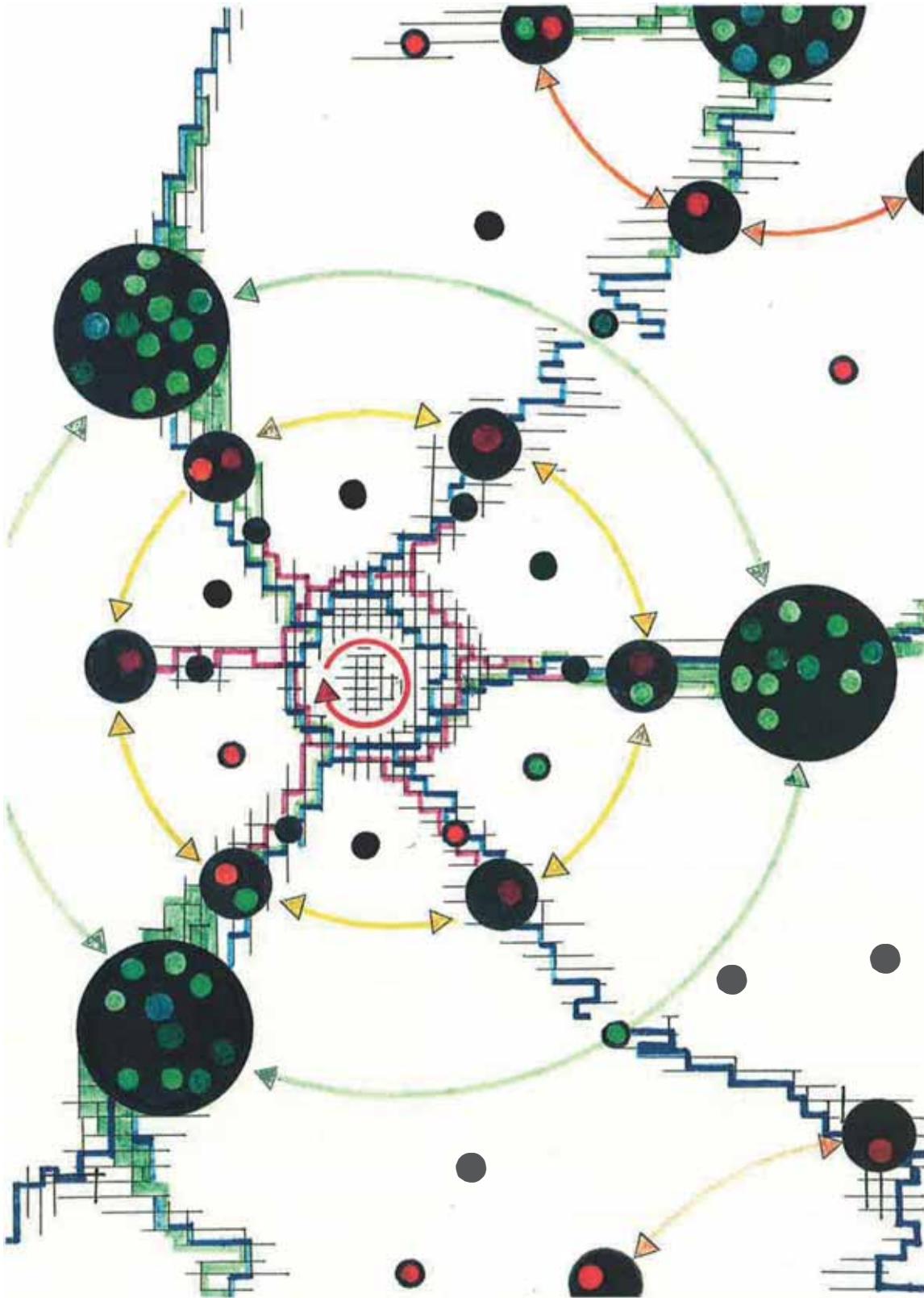


Abbildung 5

Grundstruktur eines idealisierten Verbundsystems. Weitere Erläuterungen siehe Text

Erläuterungen:

Austausch- und Ausbreitungsbewegungen sollten sowohl zwischen den Großlebensräumen, als auch zwischen den Lebensräumen verschiedener Größenordnung möglich sein. Individuen- und Informations-transfer (= biotische Vernetzung) zwischen den

Hauptknoten erfolgt vor allem über aktiven oder passiven Flug (Vögel, Fluginsekten, windverblasene Pollenkörner/tierische Überdauerungsstadien/Wanderspinnen/Samen, an Wasservögeln klebende Winterknospen und andere Verbreitungsweisen), in gewissem Umfang aber auch durch terrestrische Bewe-



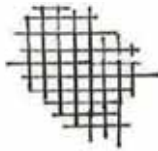
Oberzentren vor allem für naturnähe-bedürftige
 Artengemeinschaften (Arten durch grünliche Punkte angedeutet)



Mittelzentren, überwiegend naturnahe bis halbnatürliche
 Kernlebensräume 2. Größenordnung



Kleinzentren (3. Größenordnung) „Trittsteine“



Zentrum für Arten extensiver, strukturreicher Kulturlandschaften;
 Verbundkomplexe der Agrarlandschaft (4.3.4)



Leitbahnen und Kleinstrukturen der Kulturlandschaft mit
 Bewegungsbahnen für vorwiegend kulturfolgenden Arten (rot),
 aquatisch-amphibischen Arten (blau) und Arten naturnaher
 terrestrischer Lebensräume (grün)



(Teil-)Populationen gefährdeter Arten vorwiegend naturnaher
 Lebensräume



(Teil-)Populationen gefährdeter Arten vorwiegend kulturgeprägter
 Lebensräume



Vernetzung vorwiegend auf dem Luftweg über größere Entfernung

Legende zu Abbildung 5.

gungen (z.B. größere Säuger). In Großlebensräumen (4.3.1) spielen Großlebewesen mit hohem Bewegungspotential (wie etwa Wildkatze, Luchs, Großtrappe, Rauhfußhühner, Schwarzstorch, Wachtelkönig, Sumpfohreule, Wespenbussard) oft eine besondere Rolle, so dass die Entfernung dieser Biotope größer sein „darf“.

Lebensräume vom Typ 4.3.1 funktionieren trotz ihrer überregional bedeutsamen Ausstattung keineswegs als eigenes, in sich geschlossenes Verbundsystem, sondern nur im biologischen und abiotischen Austausch mit ihren jeweiligen Umländern und sind deshalb auch stets Bestandteil regionaler und lokaler Verbundsysteme.

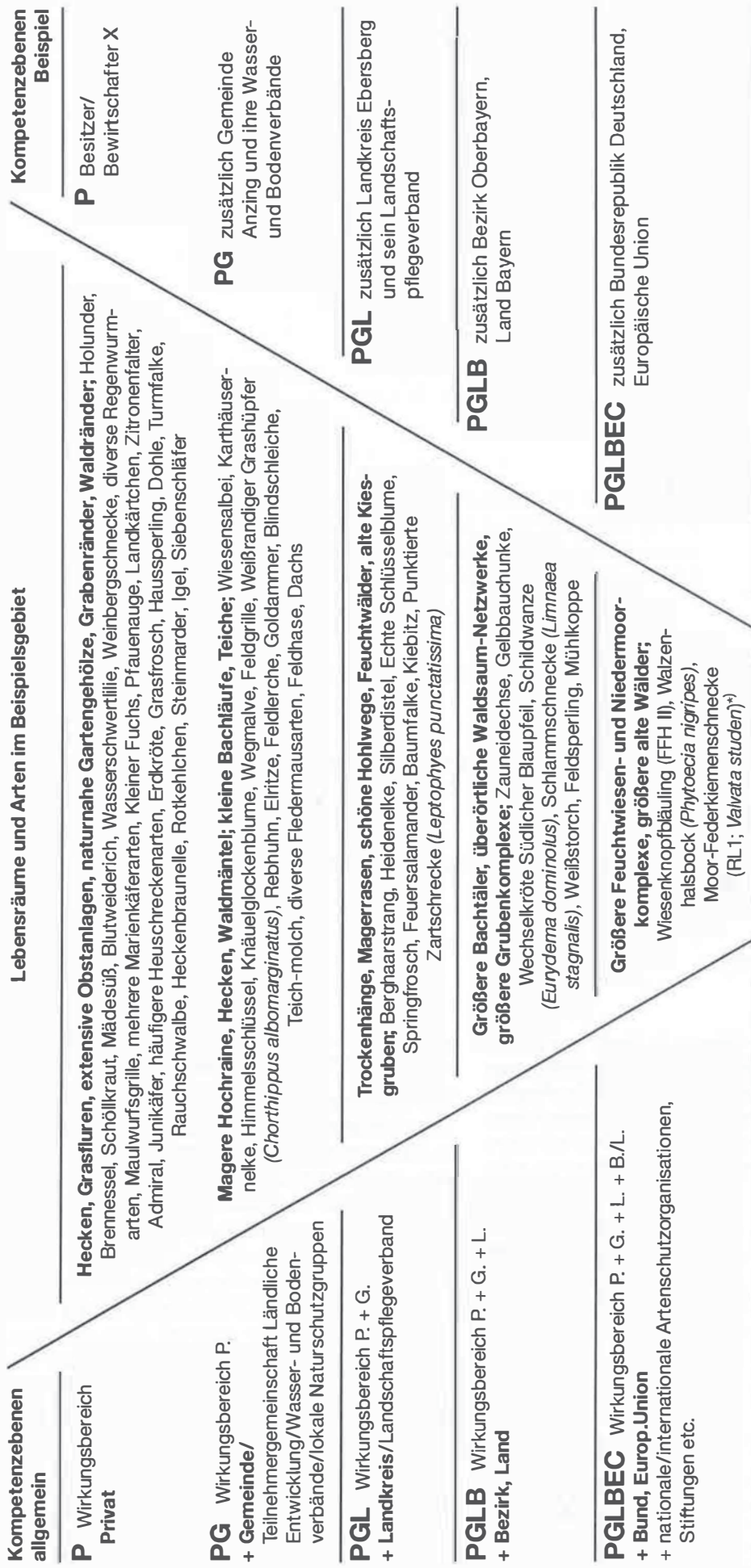
Beispiele:

Aus umliegenden Kulturbiotopen zufliegende Insekten übernehmen auch in naturnahen Landschaften Bestäubungsaufgaben. Zentrale Wasser- und Watvogelräume benötigen für einen Teil ihrer Arten Feuchtbiotope der Umgebung als Nahrungsergänzung; zu einem Luchs-Territorium gehören auch umliegende strukturreiche Agrarflächen. In Abb. 5 sind diese Umland-Ergänzungslebensräume durch

grüne Töne für die mit grünlichen Punkte symbolisierten Arten der Zentrallebensräume angedeutet.

Mit abnehmender Biotopgröße (Unterschreitung dauerhaft überlebensfähiger Populationsgrößen) wird es immer wichtiger, benachbarte Verbundflächen in das nutzbare Art-Areal mit aufnehmen zu können, also durch eine Netz-Knoten-förmige übergreifende Meta-Population den Verinselungseffekt zu kompensieren. Zudem sind in den kleineren Inselbiotopen häufig Arten mit nicht-fliegender Ausbreitung und geringer Reichweite wertbestimmend. Auch deren flugfähige Bewohner können oft kolonisationsträge sein und breiten sich nur über direkten Verbund aus. Arten mit geringerer sommerlicher Aktionsraumgröße spielen in kleineren Biotopen eine immer dominantere Rolle

Aus alledem geht hervor: Die Abstände zwischen mittel- oder kleinzentralen Lebensräumen (2. oder 3. Größenordnung; vgl. 4.3.2 und 4.3.3) sollten also im Schnitt kleiner sein als zwischen den Hauptknoten.



^{*)} nach FALKNER & FALKNER (1998) möglicherweise im Gemeindegebiet

Abbildung 6

Kompetenzpyramide im Biotopverbund an einem Beispiel aus Südbayern (wissenschaftliche Namen sind nur bei etwas unbekannteren Arten beigefügt)
Die Darstellung bezieht sich auf den die Beispielmunicipalitäten (Anzing, Markt Schwaben im Lkr. Ebersberg) durchziehenden Teil des bayerischen Biotopverbundes. Abwärts gelesen werden die aufgeführten Arten und Lebensräume immer seltener bzw. „bemerkenswerter“. (nach Daten von RINGLER & STEIDL 1998 sowie BRÄU 1998). Je mehr ein Vorkommen die örtliche Relevanz übersteigt, desto mehr wird die jeweils übergeordnete Gebietskörperschaft bzw. Verantwortungsgemeinschaft (mit) berührt. Vorkommen von „privater“ oder „örtlicher“ Relevanz existieren auch oder vorwiegend in den Endverastelungen des Verbundes, regional bis international bedeutsame Vorkommen hängen viel stärker von zentralen Flächen des Verbundsystems ab. Die mit bemerkenswerten und gefährdeten Artenvorkommen verbundenen Sicherungsaufwendungen können oft nicht allein dem Flächenbesitzer angelastet werden.

Kleinere Biotope (Mittel-, mehr noch Kleinzentren) sind oft stärker durch (historische) Nutzungen geprägt als Großflächenbiotope. Dies prädestiniert erstere eher für die Vernetzung mit den arten- und strukturreichen Kulturlandschaften (4.3.4), zumal beide oft zusammengenommen Populationsräume von „Kulturlandschaftsarten“ wie z.B. Neuntöter, Grauammer, Mauswiesel, Laubfrosch, vielen Hautflüglern, Schwalbenschwanz, Echte Schlüsselblume und anderen bilden.

Dieses theoretische Vernetzungsmodell ist bestenfalls angenähert realisierbar. In ihrer Lage „planbar“ sind vorwiegend nur die korridorartigen Endverästelungen. Die Zentrallandschaften (Oberzentren), Mittelzentren und Hauptleitbahnen sind im Regelfall unverrückbar durch geologische, orohydrographische und biogeographische Vorgaben festgelegt („höhere Gewalt“). Solche Standorte sind z.B. Flußtäler und -leiten, Überflutungsgebiete, Traufkanten, bestimmte geologische Leitlinien, wie der Pfahl und Donau-Randbruch im Bayerischen Wald, die Serpentin-Kettenvorkommen am Rand der Münchberger Gneismasse oder die Kalksilikatzüge quer durchs Fichtelgebirge. Soweit solche naturnahen Zentrallandschaften heute nicht streng physiogeographisch-geologisch vorgegeben sind, beruhen sie auf (nutzungs)geschichtlichen Ereignissen wie z.B. Eröffnung von Truppenübungsplätzen durch das kaiserliche Heer oder die Sowjetbesatzung, die sich heute nicht wiederholen lassen.

Naturräumlich vorgegebene Leitbahnen begünstigen biologische Ausbreitungsvorgänge (z.B. als Orientierungsleitbahnen, durch Wasser- und Windströme), konzentrieren die Biodiversität und gewähren gefährdeten Arten Rückzugsasyle. Für Standorte von Reliktarten aus der Eiszeit und dem Tertiär, für Substrat- und Reliefverhältnisse, deren Bildung bis auf das Erdmittelalter oder gar Erdaltertum zurückreichen kann, gibt es eben keinen Ersatz an anderer Stelle. Arten und Lebensgemeinschaften mit hochspezifischen Ansprüchen, z.B. Stromtalarten (wie etwa der Kiemenfußkrebs *Triops cancriformis* und das Gottesgnadenkraut *Gratiola officinalis*), Xerotherm-Arten (wie etwa Mauereidechse *Podarcis muralis*, Schlingnatter *Coronella austriaca*, die Berghexe *Chazara briseis* u.a.), Silikatbacharten (wie etwa Perlmuschel *Margaritifera margaritifera* und Wechselständiges Tausendblatt *Myriophyllum alterniflorum* usw.) können oft nur in den „fixen“ Trassen zur Ausbreitung gebracht werden.

Aber auch kleinflächigere Standorte wie Quellen, Sickerwasserströme, Bachläufe, alte Heckenterrassengebiete, kleine Schichtstufen sind päfixiert.

Mehr Spielräume ergeben sich erst bei der Fortspinnung und weiteren Verzweigung ins intensiv genutzte Hinterland. Schmale Fortsätze wie Hecken, Trockenraine, Waldsäume, schmale Streuobstwiesen und -äcker sowie kleinere Trittsteine wie Tümpel, Weiher, Baum-

gruppen sind meist nicht an natürliche sondern menschliche Standortvorgaben gebunden, z.B. (historische) Nutzungszwänge, Fluraufteilungen und Verkoppelungen, alte Ackerböschungen, aber auch moderne Flurgegestaltung. In ihnen haben Natur und Landschaftsgeschichte noch wesentlich weniger und kürzer „investiert“ als in die oft sehr alten Basiselemente 1. und 2. Ordnung.

Weitere Wahlfreiheiten entstehen durch „Biotope auf Zeit“ (Agrarnaturschutzflächen), die durch wechselnde Fruchtfolgesysteme, betriebliche Umstrukturierungen oder neue Förderprogramme sich auch an immer anderer Stelle ergeben können. Die stärker anthropogen geprägten, wahlfreieren Teile des Verbundsystems sind schwerpunktartig für den Artenschutz eher synanthroper bzw. wenig spezialisierter und eurytoper (darunter durchaus gefährdete) Arten und Lebensgemeinschaften „zuständig“, z.B. Dachs, Habicht, Erdkröte, Feldhase, mehrere Erdhummelarten, Wiesenglockenblume, Ackerwildkräuter und Ruderalflora).

So entsteht im Biotopverbund eine

Verantwortungsteilung zwischen verschiedenen Ressorts und Partnern:

Für die biologischen Hauptachsen und Grundpfeiler ist vor allem „der Naturschutz“ zuständig, für die End- und Feinachsen (-elemente) des Verbundsystems mehr die Bodennutzung mit ihren agrarumwelt- und forstumweltpolitischen Förderinstrumenten sowie die Ländliche Entwicklung und Agrarordnung. Nur wenn Fachplanungen und Handlungsfelder verschiedener Ressorts und administrativer Ebenen (Naturschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung, Kommunen, Wasserwirtschaft) ineinandergreifen und sich die fachspezifischen Förderprogramme räumlich ergänzen, kommt ein Verbund zustande. Naturschutzprogramme und naturschutzbezogener Flächenankauf sowie wasserwirtschaftliche Programme müssen vor allem in den zentralen Verbundelementen (Ober-, Mittel- und Kleinzentren, Hauptachsen) zum Einsatz kommen, Kulturlandschaftsprogramme und Direktzahlungen nach Agenda 2000 vor allem in den extensiv genutzten Agrar- und Forstflächen etc.. Projekte unterschiedlicher Größenordnung und Förderebenen sollten sich im Verbundsystem ergänzen. Beispiel: Naturschutzgroßprojekte und wasserwirtschaftliche Grobrenaturierungsprojekte in den zentralen Flächen und Hauptachsen, nutzerorientierte LEADER-, INTERREG- oder 5b-Projekte und ihre Nachfolger in den davon abstrahlenden Verbundachsen, Lokalverbundprojekte örtlicher Naturschutzgruppen, der Agrarordnung und Gemeinden vor allem in den Bereichen 3. und 4. Ordnung.

Die Ebene oberhalb des Landkreises wird in fast allen den Fällen gefordert sein, wo größere Umwandlungen von Agrar-, Abbau- und Forstflächen durch Ankauf und aufwendige Herrichtungsmaßnahmen (z.B. Bodden-Abschieben) finanziert werden müssen.

Verbund benötigt subsidiäres Handeln vieler

Das Anliegen Biotopverbund bindet alle Gebietskörperschaften in einer gemeinsamen Verantwortungs- und Handlungsplattform zusammen. Verbundsysteme umzusetzen, läuft auf eine Subsidiarisierung und Popularisierung des Naturschutzes hinaus. Die einzelne Gebietskörperschaft verantwortet nicht mehr (bloß) „ihr“ Schutzgebiet, „ihr“ Naturdenkmal“, sondern sie mitverantwortet ein über ihr Terrain hinausreichendes System lebendiger Wechselwirkungen. Das Gesamtziel ist auf den Teilbeitrag jeder Einzelgemeinde angewiesen. Gemeinden ohne „besonders wertvolle“ Gebiete liegen nun plötzlich nicht mehr in einem vermeintlichen Artenschutzvakuum. Auch sie können mit weiter entfernten Biodiversitätszentren (z.B. Naturschutzgebieten) funktional verbunden sein. Im Rahmen der Sozialpflichtigkeit des Eigentums ist auch der Einzelne eingebunden. Vorbildliche Beiträge zum Gesamtverbund leisten seit jeher z.B. die mit Grenzhecken umhegten Anwesen der Waldhufen- und Blockflurgebiete (z.B. Bocages in NW-Frankreich, Miesbacher, Tegernseer, Berchtesgaden- und Monschauer Land), die Bauern der Verkopplungsgebiete in Holstein, im Münsterland und in Ostfriesland (Knicks; siehe Abb. 4). Jeder Haus- und Gartenbesitzer an der Peripherie von Siedlungen kann einen Gartenteil durch besonders naturnahe Gestaltung zu einem Verbundbaustein aufwerten (Abb. 4).

Für die (inter)national bedeutsamen Verbundzentren (siehe 4.1) sollte auch die internationale Staatengemeinschaft bzw. der Bund mit einsteigen und z.B. im Rahmen von Förderprojekten wie LIFE natur, Interreg oder Bundesgroßprojekten auch finanzielle Mitverantwortung übernehmen (FFH- oder SCI-Lebensräume; gesamtstaatlich repräsentative Gebiete). „Weiter unten“ im System sind regionale und lokale Verantwortungsgemeinschaften relativ viel stärker gefordert. Die Kompetenzfelder im Verbund seien an zwei südbayerischen Beispielsgemeinden illustriert (Abb. 6). Kommune (deswegen aber nicht bedeutungslose) Artenvorkommen werden hier allein dem privaten Verantwortungsbereich „zugeteilt“. Zunehmend gefährdete und weniger verbreitete beanspruchen auch „öffentliche“ Aufmerksamkeit. Sie korrespondieren mit zunehmend gefährdeten (und damit ohne öffentliche Gelder und Vorsorgemaßnahmen kaum erhalt- und pflegbaren) Standorten/Habitaten, was hier durch eine örtliche (gemeindebezogene), regionale (landkreisbezogene), überregionale und europäische Bedeutungsebene symbolisiert wird. Im Biotopverbundsystem von „außen nach innen“, d.h. von den feinen „Endzweigen“ (z.B. schmalen Wildkrautfluren, Hecken, Gräben, Hochraine und Bachläufe) zu den „Hauptästen“ (z.B. große Feuchtwiesengebiete und Niedermoore) mischen sich immer mehr Arten überörtlicher Bedeutung unter die kommunalen Vorkommen, sollte zunehmend auch die Öffentliche Hand sichern und unterstützend wirken.

Der Verbund enthält stationäre und dynamische Teile

Verbundsysteme sind nicht mißzuverstehen als allein pflegebestimmter Bereich. Managementbereiche (Anhalten von Sukzession) sollten vielmehr mit Bereichen des „Prozeßschutzes“ (sowohl im biotischen wie abiotischen Sinne) in Kontakt treten. Dies verbessert die Überlebenschancen und Populationsentwicklung vieler gefährdeter Arten, die (im saisonalen Wechsel oder auch alternativ) jeweils verschiedene Bereiche nutzen können (z.B. Neuntöter, Ortolan, Ziegenmelker, Birkhuhn, Auerhuhn).

So steigert eine räumliche Zuordnung von

- extensiver Hecken-/Streuobstlandschaft
 - naturnahen Wäldern oder Windwurf-Sukzessionsflächen
 - Mittel- und Niederwäldern im Rotationsbetrieb
- die Artenschutzeffizienz eines Verbundsystems.

5. Räumliche Konkretisierung im „Bayernverbund“

Das Bayerische Naturschutzgesetz (BayNatSchG) verpflichtet zur Entwicklung eines landesweiten Biotopverbundsystems, „in dem die Lebensräume wildlebender Pflanzen und Tiere nach Lage, Größe und Beschaffenheit den Austausch zwischen verschiedenen Populationen gemäß ihren artspezifischen Bedürfnissen ermöglichen“ (Art.1(6)).

Wie dies unter Berücksichtigung der o.g. Grundsätze, der dem BayNatSchG als fachliche Leitlinien zugrundeliegenden ABSP- und LPK-Konzepte räumlich zu konkretisieren ist bzw. bereits konkretisiert worden ist, sei im folgenden an einigen repräsentativen Beispielen aufgezeigt. Diese sollen die geforderte Einbindung der örtlichen Verbundkonzepte und -projekte in den überörtlichen und überregionalen Rahmen illustrieren.

Wichtige Referenzmaterialien sind u.a. das ABSP (z.B. „Naturschutzvorranggebiete“, Hauptverbundlinien, regional wichtige Zielarten in den Landkreisländen) und das LPK (Lebensraumtypenbände, Band I.1 „Ziele der Landschaftspflege“, unveröffentlichter „Verbundband“ I.4). Die Flächenbausteine des Verbundes sind unter 4.3 beschrieben, die Begründungen, Verknüpfungs- und Gestaltungsüberlegungen in Kap. 3 sowie ausführlich in RINGLER (1995).

5.1 Verbund in derzeit biotoparmen Ackerbaulandschaften

Die minimalen Verbundziele in vorherrschend acker- und sonderkulturendominierten Landschaften ohne große „Naturparadiese“, also ohne Verbundzentren I. Ordnung, seien durch Abb. 7 (Tertiärhügelland) illustriert.

Hauptziel für diese von verzweigten Erosionstälern bestimmte Hallertauer Hügellandschaft ist ein bis zu den Quellbereichen durchgängiges Feuchtsachsensystem. Es ist die Konsequenz schon allein aus Art.1(9) BayNatSchG: „Die natürliche oder naturnahe Bodenvegetation in Talauen ist zu erhalten, zu entwickeln, und, soweit erforderlich, wiederherzustellen“. Von den

FFH-Räumen Donaual/Paartal (Hauptachsen; blaue Zone am oberen linken Rand) zweigen die Hauptbachtäler und zweitweiligen Trockentäler (Nebenachsen) ab, die bis nahe an die Wasserscheiden des Hügellandes heranreichen und auch Feucht- und Quellbruchwälder innerhalb der Wälder sowie durch das BayNatSchG geschützte Quellen außerhalb bisheriger 6d1-Flächen anbinden.

In diesem rot-violett eingetragenen Adernetz wird möglich und angestrebt:

- Regenerierung der durchgehenden „Urgrünland“-**Bänder** (Seit mindestens 200 bis etwa 1000 Jahren bestehendes, z.T. bis heute extensives Grünland) bis weit in die Ackerlandschaften hinein
- (Selbst-)Renaturierung der verbauten Gewässerläufe und Bereitstellung von Toleranzflächen für fortschreitende Uferabbrüche und Auskolkungen
- Regenerierung gedränkter Sickerwasser- und Quellbereiche
- abschnittsweise Aufgliederung der Urgrünlandbänder durch Prozessschutzbereiche bestehend aus Sukzessionsfeuchtwäldchen, schmalen Bachauwäldern, Hochstaudenfluren und Großseggenbrachen, sowie zumindest abschnittsweise Aufkommenlassen von schmalen Uferföhren und -staudenfluren (Rohrsängerarten usw.)
- Wiederherstellung der Wander- und Ausbreitungsachsen aller gewässer- und feuchtwiesengebunden agierenden Tierarten
- lückenlose Abpufferung der Fließ- und (periodischen) Stillgewässer, somit ein trotz geringer Ressourcenschutzfläche durchschlagender Beitrag zur Gewässergütesanierung und Austragsminimierung
- lückenlose Abpufferung der Quellbereiche und der vorrangigen Quellbereichs- bzw. Niedermoorregenerationen
- Verbesserung der dezentralen Hochwasserschutzpolitik (Einlagerung dezentraler Kleinretentionen in Form von Flutmulden und naturnah gestalteten Becken).

Entscheidend ist:

Dieser Handlungsauftrag ist räumlich unteilbar und erstreckt sich auf das gesamte Verbundnetz. Lokale Verbundprojekte oder Pflegemaßnahmen können immer nur Etappenziele sein, denen kontinuierlich und Zug um Zug weitere folgen müssen. Die Gesamtheitlichkeit des Verbundsystems ermöglicht auch eine gezielte Berücksichtigung im künftigen System der Direktzahlungen für ökologische Leistungen der Landwirte.

Das Durchgängigkeitsziel für das gesamte Fließgewässersystem ermöglicht Migrations- und Austauschbeziehungen vom Hauptfluß (Paar, Ilm) zum Seitenbach und vom Bach zum Quellbereich. Das Feuchtachsensystem umgreift naturnahe Restbio-

tope, die teilweise noch im Umland wiederansiedlungsfähige Arten vorhalten, und prioritäre Bereiche für spezielle Renaturierungsmaßnahmen (noch funktionierende Talrandquellen, verlichtete Quellmulden am oberen Ende, Talniedermoore mit Restartenpotentialen an Grabenrändern).

Komplementär zu den Feuchtachsen, nach Möglichkeit in direkter Nachbarschaft, sind Trockenstandorte auf Dauer (Talrandböschungen) und auf Zeit (Dauerbrachen, eventuell mit bestimmten Pflegemaßnahmen) in relativen Ungunstlagen der Acker- und Hangwiesengewirtschaftung vorzusehen. Die Karte zeigt davon nur die durch Flachgründigkeit, Steilheit und früher hohe erosive Bodenverluste örtlich vorherbestimmten. Im Zuge variabler Fruchtfolgesysteme und Stilllegungsphasen können auch im unkolorierten Kartenbereich wertvolle Ergänzungsfunktionen zum Verbundsystem und allgemeinen Artenschutz erbracht werden.

Da die im Zuge der Übermechanisierung der Landwirtschaft zunehmend brachfallenden Steilstandorte intensiv genutzter Hügellandschaften sich im Regelfall an den Taleinhängen konzentrieren (z.B. an asymmetrischen Talhängen), sollte dem **Feuchtachsensystem grundsätzlich ein Kettensystem von steilen Trockenstandorten parallelgeführt werden**. Standorte, die heute häufig aufgeforstet werden, sollten künftig zumindest der Dauersukzession überlassen bleiben, teilweise bei entsprechendem Artenpotential auch durch Ausmagerungspflege zu Magerrasen entwickelt oder auch durch **kleinere, periodische** Abbaue standörtlich angereichert werden. Ebenfalls nur in Einzelbeispielen wird das im Rahmen der einzelbetrieblichen Planung (z.B. Privatabbaustellen) und Ländlichen Entwicklung relativ flexibel zu handhabende System an Linearstrukturen und kleineren Trittsteinen angedeutet. Hervorzuheben ist aber der **gesamtheitliche Ansatz zur Entwicklung biologisch und ästhetisch wirksamer Waldsäume** in breiterer oder schmalerer Ausprägung.

5.2 Schichtstufenland – Verknüpfung von Biotopverbund, Weideverbund und Erholungsverbund

Problem ist hier eine starke Zersplitterung der Xerothermstandorte an den Talhängen durch Verbuschung und Aufforstung, eine weitgehende Aufgabe der traditionellen Triftwegesysteme abseits der Täler und der fast völlige Verlust von Hutungen abseits der Täler (z.B. Albhochflächen). Vgl. hierzu Abb.8.

Der Zerfall früher total vernetzter Trift- und Hutungssysteme mindert auch das Erholungspotential durch Entzug frei begehbarer Standorte, Sichtentzug von Felsen, Burgruinen, Kapellen usw.

Generelles Verbundziel ist eine gemeinsame, multifunktionale Flächeninfrastruktur für Trockenlebensräume und Xerothermartens, für Hüteschäfer (ggfs. auch Rinderhalter) und für Erholungsuchende.

Diese Infrastruktur verbindet räumlich zusammenhängend Täler und Hochflächen, Gemeinden und Landkreise untereinander. Folgende Teilelemente haben je nach Teilraum unterschiedliche Bedeutung:

- Wiederherstellung der Hauptachsen des Trockenverbundes an den Sonnhängen der Haupttäler (Erstpflge, Entbuschung, z.T. Rodung) bzw. zentraler Hutungsbereiche auf Jurakuppen.
- Wiedereröffnung von Triftverbindungen von den Haupttälern über die (heute oft zugeforsteten) Wiesentäler auf die Hochflächen
- Weidekorridore über die Ackergebiete und durch größere Waldgebiete: Wiederbelebung der noch vorhandenen Triftfragmente (Gemeindebesitz) und Nutzung der Grünlandtälchen auf den Hochflächen; Umnutzung von heckengesäumten Schmaläckern bzw. Grünlandstreifen für das Weidesystem.
- Bereitstellung von Triften in der landwirtschaftlichen Ungunstzone entlang der Waldränder (geringe Bodenbewertungszahlen im walddahen Bereich); vor allem in jenen Plateaubereichen, denen natürliche geomorphologische Leitlinien für den Triftverbund wie z.B. Grünlandtälchen, Böschungen fehlen)
- Zumindest abschnittsweise Neugestaltung der Wald/Flur-Grenzbereiche zu parkartigen Weidewäldern bzw. offenen Hutewäldern

Unersetzlich ist eine enge Kooperation Naturschutz/Ländliche Entwicklung. Weitere Verluste der noch vorhandenen, wenn auch vielleicht brachliegenden Triftgrundstücke sind nicht mehr hinnehmbar. Nicht nur Magerrasen, sondern auch mesotrophes Weidengrünland und locker bestockte, noch beweidbare Flächen sind einbezogen.

Trockenverbund ist untrennbar mit der Lage und Größe vorhandener Schäfereireviere und den möglichen Neugründungen von Weidetrieben verbunden (Schäferei-Revierplanung; siehe Abb. 9).

Für jedes Schäfereirevier sollten erhalten bzw. geschaffen werden:

- Großflächige Kernweiden von 20-100 ha (Weidezentren)
- Mehrere dezentrale Nebenweiden (1-10 ha)
- Triftverbindungen.

5.3 Trockenverbund in Moränenlandschaften: Beispiel für die Aktualisierung der Agrarförderprogramme nach der Agenda 2000

Von den Kalkmagerrasen, wärmeliebenden Säumen und lichten artenreichen Trockenwäldern sind im Alpenvorland nur mehr kleine Reste übriggeblieben. Diese Rudimente konzentrieren sich auf Tal- und Terrassenränder, stark bewegte End- und Rückzugsmoränen (kalkreiche Kies- und Schuttmoränen hoher Wasserdurchlässigkeit), die vor Jahrzehnten mit mehr oder weniger zusammenhängenden Magerrasen überzogen waren. Restflächen sind in Abb. 10, etwas

vergrößert, rot eingetragen. Sie sind auf Dauer außerstande, ihre noch vorhandenen regional und landesweit bedeutsamen Artenbestände gegen Auswirkungen der Verinselung, des chronischen Agrochemikalieneintrages und mangelnder Ergänzungslebensräume im Umfeld zu erhalten, bedürfen also der Wiederausdehnung und des Zusammenschlusses. Trotz optimaler Pflege in den letzten Jahren halten Artenverluste, insbesondere der charakteristischen Entomofauna, an.

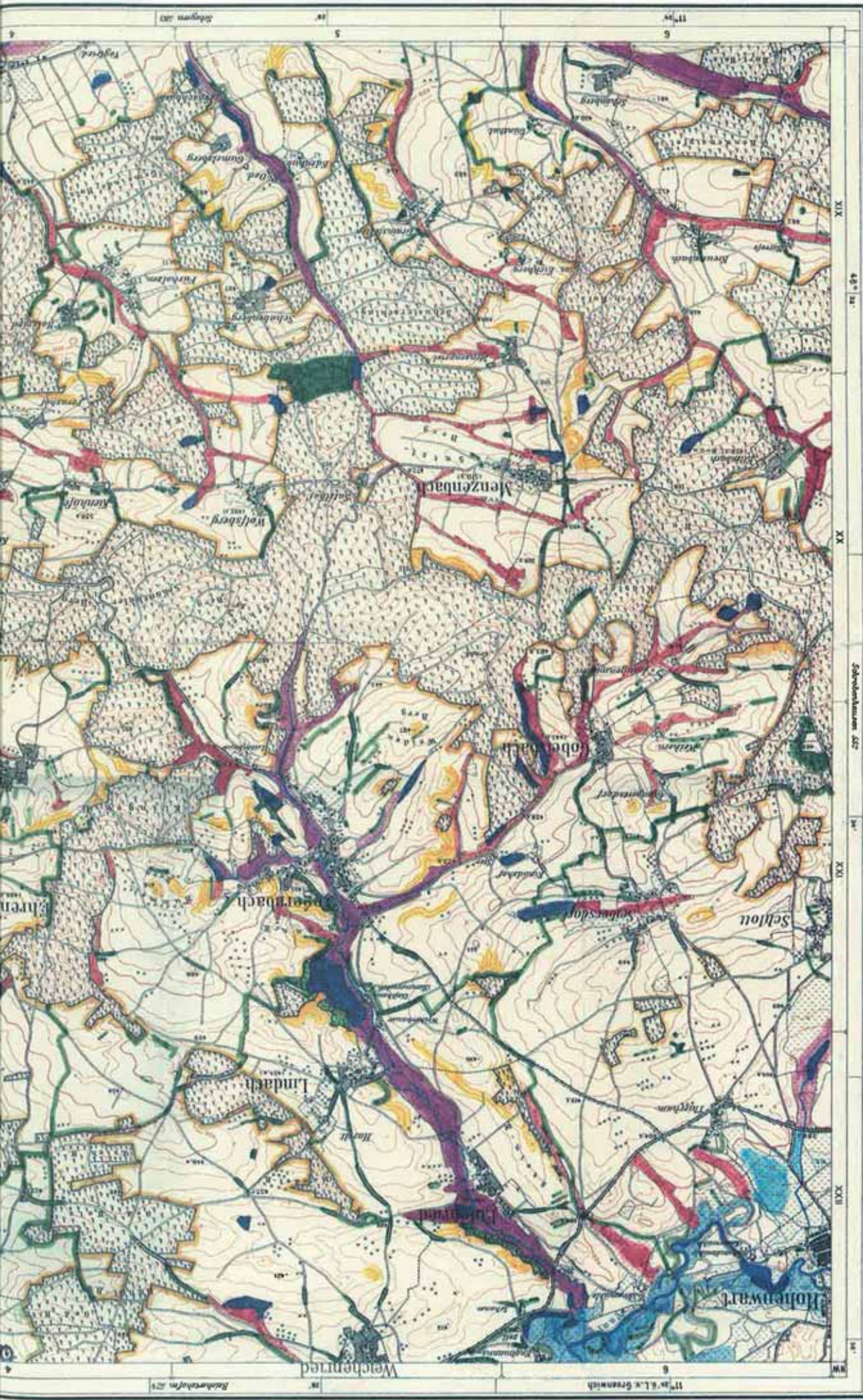
Für die notwendige Erweiterung stehen geeignete flachgründige und überwiegend steile, erst in den 1950er und 1960er Jahren aufgedüngte Standorte zur Verfügung, die teilweise, wiewohl nicht als 13d-Flächen auskartiert, noch Bestandesüberreste von Magerstandortsarten tragen. Das Verbundziel wäre weitgehend auch schon mit einer Ausmagerung bis auf die Stufe artenreicher Magerwiesen, z.T. auch Magerweiden, mit Pufferzonen erreicht. Solche Standorte sind im Musterbeispiel Abb. 10 gelb markiert. Dunkelgelb hervorgehoben sind dabei die für den Artenschutz besonders effizienten Erweiterungsstandorte (Standort leicht austrockend und ausmagerungsbegünstigend, landkreisbedeutsame Arten als Restpopulationen auf der intensiven Fläche oder als Spenderpotential direkt im Anschluß, z.B. an Waldsäumen und auf angrenzenden Resttrockenrasen). Mit typischen Naturschutzmaßnahmen sind diese Minimalanforderungen nicht umzusetzen. Erforderlich ist eine verbundfördernde Differenzierung von Förderkulissen für die produktionsunabhängigen Ausgleichszahlungen an die Landwirte (Kulap-neu). Diese Gebietskulissen sind in engerer Kooperation zwischen Agrarstandortskundlern und Naturschutzfachleuten (als sie bei den ersten Kulap-Generationen üblich war), z.B. dem Zonierungsvorschlag Abb. 10 folgend, erstellbar.

5.4 Biotopverbund im Offenland der Silikat-Mittelgebirge

Zumindest in den höheren und agrarstrukturell marginalisierten Lagen kann durch großflächige Extensivierung von Talwiesen, Quellmulden und Bergwiesen ein umfassender Biotopverbund in Angriff genommen werden. Abb. 3 und 16 geben hierzu am Beispiel des Bayerischen Waldes einen Flächenrahmen vor. Einzelne Verbundprojekte etwa im Schöner Land/Landkreis Schwandorf (GERLACH mdl.), im Böhmerwald um Haidmühle-Bischofsreuth/Landkreis Freyung-Grafenau (OBERMEIER mdl.), im Frankenwald (D. FÖRSTER mdl.) oder Westergebirge (MANN mdl.) lassen eine großflächige Rücknahme der in den 1970er und 1980er Jahren erfolgten Intensivierung nicht aussichtslos erscheinen.

5.5 Moorentwicklung als Verbundaufgabe

Moore lassen sich zwar nicht landesweit miteinander verbinden aber innerhalb ihrer Vorkommensgebiete revitalisieren und re-integrieren. Die meisten Moorbiotope Bayerns sind gefährdete Bruchstücke viel größerer Mooregebiete mit den damit verbundenen Risiken (Fragmentierung und indirekte Beeinträchtigung aus den umgebenden Entwässerungs-, Düng- und Aufforstungsflächen). Moorflächen außerhalb



11° 11' E

48° 31' N

XIX

XX

XXI

XXII

11° 11' E

48° 31' N

17th & L.V. Greenwich

Rheinische Anstalt

Weichenried

Hohenwart

Schellou

Oberhof

Menzenbach

Roserbach

Lindach

Walsberg

Ahren

Kienhof

Walden

Rehfeld




Abbildung 7


Biotopeverbund im Tertiärhügelland E Pfaffenhofen/Ilm. Ausschnitt zwischen Pfaffenhofen und Hohenwart (Lkr. Pfaffenhofen, Tertiärhügelland). Grundlage: Topogr. Karte 1: 25 000


Legende zu Abbildung 7

Hauptverbundachse (1. Ordnung):

 Entwicklungsbereich für Naßwiesen, Niedermoorwiesen, Altwässer und Flutrinnen


Nebenverbundachsen, Mittelzentren des Verbundes (2./3. Ordnung)


 Entwicklungsachsen Bäche und Bachtalwiesen: Abschnitt für Abschnitt Gerinne, Bruchwälder und Talbrachen, naturnahe Kleinretentionen entwickeln/renaturieren

 Entwicklungsachsen periodisch hochwasserführende Täler: Abschnitt für Abschnitt Feuchtwiesen, Feuchtbrachen, Feuchtsukzessionswälder entwickeln; Äcker herausnehmen


 Naturnahe Restwälder

Linearstrukturen, Trittsteine (4. Ordnung)

 Hecken, Feldgehölze, Raine, Hohlwege, Sandgruben: möglichst im Anschluß an die Böschungswälder der Täler entwickeln (vom erforderlichen Gesamtnetz wenige Beispiele eingezeichnet)


 Zug um Zug Waldsäume entwickeln (Schmal- bis Breitsaum)

Agrar-Naturschutzflächen, Trockenverbund

 Trockenstandorte: heute weitgehend im Agrarbereich; auf Zeit oder dauerhaft in Magerwiesen oder Magerbrachen überführen; Magerrasenreste sorgfältig pflegen

Sonstiges

 Derzeit kartierte Biotope:

 Verbundteile (Kopfbiotope) zur bevorzugten Renaturierung (Quellbereiche, hydrologisch rückführbare Niedermooere)



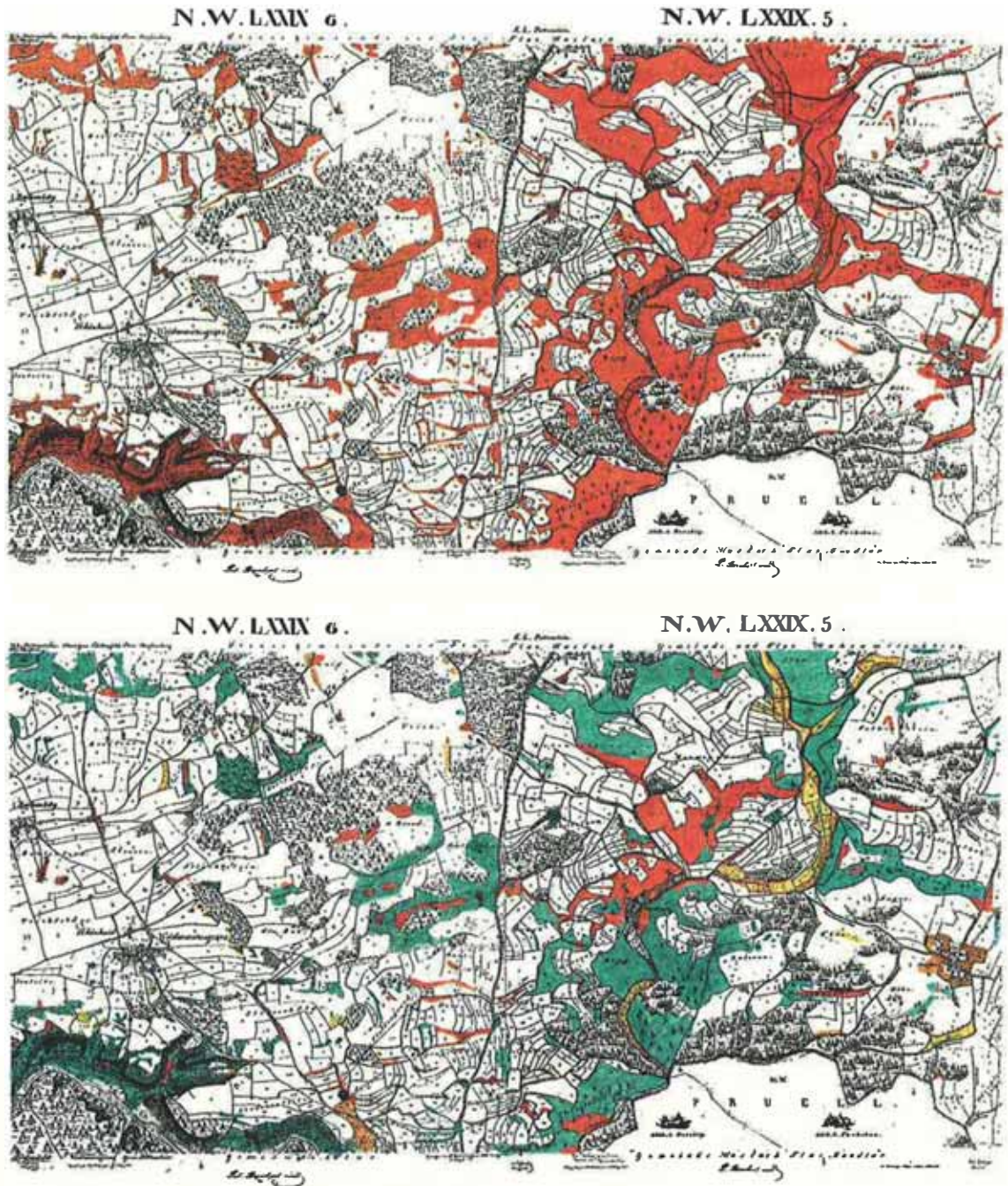


Abbildung 8

Entnetzung der Trockenstandorte in der Fränkischen Schweiz N Pottenstein. aus: BAUERNSCHMITT et al. (1992): Landschaftsplan Pottenstein.

Orange: Magerrasen und Schafhutungen um 1850 (oben) und 1990 (unten). Grün: Seit 1850 neu entstandene Wälder. Gelb: Intensivgrünland

der Restbiotope sind nicht nur in ihren Stoff- und Wasserrückhalte- sowie Artenschutzfunktionen blockiert, sondern sie fungieren als besondere Belastungsquellen der Landschaft (erhöhte Stoffausträge).

Es geht also, und dies vor allem in den Schotterplatten und Moränengebieten (wie außerhalb Bayerns z.B. in den Urstromtälern, Geestgebieten und Küstenregionen), um die Wiedereinbindung gestörter Moorfragmente in einen umgreifenden Renaturierungskomplex. Nur durch Handeln im **Gesamtbereich** eines Moorcomplexes, nicht nur in den Restbiotopen, besteht ei-

ne Chance, größere Mooregebiete zu regenerieren und sie aus ihrer derzeit überwiegend naturhaushaltsbelastenden Rolle herauszuführen (siehe Abb. 11).

Vor allem in den Grundmoränengebieten und großen Talniederungen treten zusammenhängende, oft bandförmig verzweigte Moorkomplexe auf. Solche Mooreviere bilden eine Gebietskulisse für Renaturierungsmaßnahmen und für die Wiederherstellung von Moorverbundsystemen (Abb. 11: umrissene kolorierte Flächen). Die Verbundziele innerhalb der Revier sind in erster Näherung folgendermaßen zu differenzieren:

Der Moorverbund setzt sich in Bayern außerdem das grundsätzliche Ziel, naturnahe Restmoore innerhalb größerer agrargenutzter Moorgebiete aus der Isolation zu befreien und durch Übergangszonen abgestufter Naturnähe konfliktärmer in die umgebenden Moor-Agrarflächen einzubetten. Streuwiesen- und Moorreste wie das Pfaffenhauser Ried (Lkr. Unterallgäu), Mindelrieder Paradies (Lkr. Unterallgäu), Mertinger Höll (Lkr. Donau-Ries), Gadener Viehlasmoos (Lkr. Erding), Fraueneuhartinger Filz (Lkr. Ebersberg) benötigen strukturreiche Pufferzonen extensivierten Moorgrünlandes mit „naturnahen“ (d.h. gering oder gar nicht mehr unterhaltenen) Grabensystemen, einzelnen Gebüschreihen, Baumreihen und Ausstichkomplexen. Erst dann bestehen wieder Chancen der Wiederansiedlung von Komplexbiotop-Arten wie Grauwammer, Raubwürger, Wachtelkönig und Sumpfohreule.

6. Stand und Bewertung der Bemühungen

In Bayern und den meisten anderen Bundesländern führ(t)en mehrere Ressorts z.T. getrennt voneinander „Verbundprojekte“ durch. Dabei konzentrieren sich z.B. Ländliche Entwicklung und Jägerschaft auf die linearen bis kleinflächigen, z.T. trittsteinartigen Endverzweigungen des Verbundsystems in der Agrarflur, die Wasserwirtschaft auf Fließgewässer 1. und 2. Ordnung bzw. Seeufer, der staatliche Naturschutz auf artenschutzvorrangige Kerngebiete mehr am Rand oder außerhalb der Fluren. Naturschutzverbände werden in allen genannten Teilbereichen tätig.

6.1 Auf europäischer Ebene

Obleich europäische Naturschutzorgane der Meinung sind: „Ökologische Netze wurden von allen möglichen europäischen Institutionen und Behörden aufgebaut“ (Beispiel: Naturopa – Conseil de l'Europe 87/1998: S. 5), betrifft dies im Regelfall „lediglich“ den Schutz einzelner Oberzentren, nur in Einzelfällen deren Optimierung oder gar Regenerierung (z.B. Programm LIFE-NATUR). Längst bestehende Schutzgebiete mit oft unpräziser Sicherungswirkung für „Europäische Netzwerke“ zu melden, bedeutet noch keinen substantiellen Akt der Biotopvernetzung. Weitgehend verschwommen bleibt, was mit „Kohärenz“, auch im Unterschied zu „Repräsentanz“ eigentlich gemeint sei. Europäische Naturschutzstrategien, allerdings stets auf nationalen Interpretationen und Limitationen beruhend, sind über den Schutz einzelner Brut- und Restgebiete größerer und weitziehender Vogelarten immer noch nicht nennenswert hinausgekommen (RAMSAR-Gebiete). Nicht umsonst ist die Vogelschutzrichtlinie viel älter als die FFH-Richtlinie.

Nun können Europäische Organe schwerlich die Schaffung von Über-Land-Vernetzungsstrukturen **zwischen** den international auffälligen Schwerpunktfeldern übernehmen. Förderlich wären aber Qualitätskriterien dafür (z.B. für den internationalen Fließgewässerverbund). Schließlich hängt auch davon der Erfolg gesamteuropäischer Artenschutzmaßnahmen ab.

In dieser Hinsicht jedoch herrscht außer unverbindli-

chen Andeutungen (z.B. J.-C. LEFEUVRE in Naturopa 87/1998) weitgehend Unbestimmtheit. Für die Mehrzahl der Ökosystemtypen und Arten sind die fachlichen Anforderungen an einen transnationalen Biotopverbund bisher kaum gültig formuliert.

Unverkennbar im internationalen Vergleich ist der völlig unterschiedliche Stellenwert der Biotopverbundstrategie zwischen den Staaten. Während Deutschland, Niederlande, Belgien, Dänemark, Österreich und die Schweiz intensiv über die Wiedererschließung des Raumes durch naturnahe Lebensgemeinschaften nachdenken, ist der Naturschutz etwa in Ungarn, Spanien, Tschechien völlig mit der Sicherung einzelner naturnaher Großlandschaften ausgelastet. In südeuropäischen EU-Staaten werden intakte Biotopverbundsysteme von höchstem Artenschutzwert durch stark geförderte Agrarmaßnahmen zerstört, während in Mitteleuropa teure Regenerationsmaßnahmen mit oft ungewissem Ausgang betrieben werden.

Immerhin gibt es Ansätze zu **grenzüberschreitenden bilateralen Verbundprojekten** wofür einige Beispiele genannt seien: für Bachläufe und Talwiesen z.B. Perlachtal bei Euskirchen (NRW/Belgien) und Perlmuschelbäche im Grenzgebiet Bayern/Tschechien, für Bergwiesen und Magerrasen z.B. Grenzgebiet Haidmühle-Stozec und Georgenberger Birkhuhngebiet (Bayern/Tschechien), für Stromauen an der Unteren Oder zwischen Brandenburg und Polen, für Moore Bourtang Moor-Bargerveen (Niedersachsen/Niederlande) sowie Burlo-Vardingholter Venn (NRW/Niederlande), für Heidegebiete Meinweg zwischen Aachen und Kleve NRW/NL (Brüggen-Bracht, Grenzbach Boschbeek, TÜP Oirschotse Heide). Ein Beispiel für bi- oder trilaterale Artenhilfsprojekte ist das Projekt Otter-Habitat-Netzwerk-Europa (OHNE), angetrieben von der niedersächsischen Aktion Fischotter-schutz e.V.

Eine große Chance bietet eigentlich die **nationale Gebietsmeldung zum europäischen Netzwerk NATURA 2000**. Die FFH-Richtlinie zielt ausdrücklich auf populationsökologisch zukunftsfähige, „kohärente“ (?), im Regelfall möglichst große Gebiete. Eine kleinliche Beschränkung auf wenig gestörte Restflächen und bestehende NSG kann dieses Ziel nicht erreichen. Unter mitteleuropäischen Verhältnissen ist dieses Ziel häufig erst durch Anlagerung und Verknüpfung von Regenerationsarealen an die „intakten“ Restflächen erreichbar, was sich in der Gebietskulisse der FFH-Meldung unbedingt widerspiegeln muß. Leider läßt der derzeitige Meldungsstand einiger deutscher Bundesländer diese Kriterien weitgehend vermissen. Die ökologische Optimierung der Verbundflächen innerhalb zusammenhängender FFH-Areale sollte durch deutlich attraktivere Entgelte an die Landwirte erleichtert werden (spezifische Förderkulisse von FFH- und Verbundzonen). Abb. 11 macht dies an einem südbayerischen Beispiel anschaulich.

Den Biotopverbund erschweren gewisse Förderbestimmungen und -ziele auf europäischer Ebene. Wie schon innerhalb der Agrarpolitik, konterkarieren gewisse Positionen des einen Förderbereiches die

Ziele des anderen. Als Beispiel sei die seit 1992 gewährte 20-jährige Aufforstungsförderung erwähnt, die in der Praxis den Aufforstungsdruck auf gerade jene Marginalstandorte der Landwirtschaft lenkt, die für die Regeneration der Trocken- und Feuchtverbundsysteme sowie von Weidetriften besondere Bedeutung haben (z.B. trockene Leitens, artenreichen trockenen Waldrändern vorgelagerte Unterhänge, Dauergrünlandzüge in Ackerbaugebieten).

6.2 Auf staatlicher Ebene

Biotopverbund ist eine Strategie hochentwickelter und landwirtschaftlich intensiv genutzter Staaten mit weit fortgeschrittener Biotopzerstörung, in denen erhebliche finanzielle Ressourcen zur Flächenbeschaffung und -gestaltung bereitgestellt werden können. Je früher die allgemeine Nutzungsintensivierung in einem reichen Staat ein bedrohliches Maß angenommen hatte, desto früher sah man die Notwendigkeit von Wiederherstellungsmaßnahmen. So etwa gehen die ersten Grobnaturierungsprojekte in den Niederlanden auf die 1960er Jahre zurück (z.B. Drenthe-Aue ab 1965 mit konsequenter staatlicher Ankaufspolitik; vgl. BAKKER 1989). Eine planerische Umsetzung eines über Kernflächen hinausgehenden Generalverbundes wurde in Estland und Litauen während der 1980er Jahre in Angriff genommen, in Westeuropa z.B. in der dänischen und niederländischen Regionalplanung fest verankert. Schleswig-Holstein erklärte ein landesüberspannendes Verbundnetz von Haupt- und Nebenachsen in den 1980er Jahren zum verbindlichen Ziel (vgl. u.a. ZELTNER & GEMPERLEIN 1993). Alle anderen Bundesländer verlangen eine, wie immer geartete, Form von „Biotopverbund“ mittlerweile in ihren Naturschutzgesetzen.

Ähnliche Ansätze fehlen leider in Staaten der Dritten Welt oder der Schwellenländer, die einen ungleich größeren Teil der globalen Diversität verantworten. Staaten wie Madagaskar, Minas Gerais (Brasilien), Sumatra und Kalimantan (Indonesien), Thailand und Vietnam hätten eine Biotopkartierung und Re-Integration angesichts ihrer erschütternden Biotopverinselung eigentlich noch viel nötiger. Wo nicht einmal die letzten Primärwaldinseln gegen weitere Rodung verteidigt werden können, darf keine Restitution des bereits Verlorenen erwartet werden. Außereuropäische „Verbundstrategien“ zeichnen sich aber immerhin ansatzweise ab etwa in der räumlich-kettenförmigen Zuordnung von Großschutzgebieten (z.B. Simbabwe) und in einzelnen Biotopregenerationsprojekten so etwa in der vom WWF mitbetreuten Auwaldregeneration am Rio Magdalena in Kolumbien.

Verbundziele werden bei uns auf den verschiedensten Ebenen verfolgt. Die folgende Übersicht kann nur an herausgegriffenen Beispielen und Teilaspekten die Bandbreite des Handelns aber auch der Umsetzungsprobleme andeuten.

6.2.1 Der Beitrag des institutionellen Naturschutzes

Sicherungs- und Pflegestrategien sind in vielen Bundesländern bereits spürbar verbundorientiert. Die

Einführung der Naturschutzhonorare (Vertragsnaturschutz, Erschwernisausgleich, Landschaftspflegeprogramm) hat es prinzipiell ermöglicht, Verbundziele auch außerhalb derzeitiger Biotopflächen anzupeilen, d.h. durch differenzierte Honorierung von Naturschutzleistungen Verbundzonen „zusammenzustückeln“. Leider ist die Mehrzahl der Unteren Naturschutzbehörden für eine, den vorrangigen Gebietskulissen und Hauptachsen folgende strategische Arbeit bei weitem unterbesetzt. Beispielsweise reicht es in den meisten Fällen nicht einmal mehr für den flächenmäßig präzise abgestimmten Schulterschluss mit den Vollzugsorganen der Agrarumweltprogramme (Ämter für Landwirtschaft).

Allerdings existieren z.B. in Bayern erste Ansätze verbundorientierter Organisationsformen (z.B. spezifische Betreuer für Verbundzonen wie etwa am Samerberg/Lkr.Rosenheim oder in den Kochelseemooren/Lkr.Bad Tölz, ABSP-Umsetzungsgruppe mit überregionaler Anregungsfunktion), die diesen Engpaß zumindest in kleineren Pilotgebieten überwinden helfen.

Staatliches Naturschutzhandeln konzentriert sich auf die Erhaltung und Optimierung von Kern- oder Knotenflächen im Verbund. Viele als „Biotopverbund“ deklarierte Maßnahmen entsprechen allerdings seit langem überfälligen Erstpflegemaßnahmen in Biotopresten, denen oft noch keine Maßnahmen in den Verbundzonen gegenüberstehen. Sicherlich hat aber der überregionale Verbundgedanke wesentliche Anstöße gegeben, Restgebiete mit reichhaltigem biologischen Potential gezielter als vorher vor weiterem Niedergang zu bewahren und zu optimieren, z.B. im Rahmen von Naturschutzgroßprojekten und Gewässerrandstreifenprogrammen des Bundes, LIFE natur-Projekten und ähnlichen konzertierten Aktionen. Als vorbildhaft seien erwähnt: Grobnaturierung Drenthe-Aue/NL, Großrestitution von Salzwiesen in den Karrendorfer Wiesen bei Greifswald (Mecklenburg-Vorpommern), Wiederherstellung eines Kettensystems von Steppenheiden und freigestellten Felsen in den Tälern der Fränkischen Schweiz (Naturpark) sowie im mittleren und unteren Altmühltal (Landschaftspflegeverband Kelheim, Lkr. Eichstätt und Kelheim), Freistellung verlichteter Frankwaldtäler auf mehreren Kilometer Länge (Regierungsbezirk Oberfranken, Lkr. Kronach, Naturpark), ebenso im Oleftal bei Euskirchen/NRW, Regeneration von Serpentinrasen an der Haidleite (Lkr. Hof) und am Föhrenbühl bei Erbdorf (Lkr. Tirschenreuth), ABSP-Umsetzungsprojekt Teuschnitzau im Lkr. Kronach (Naturschutzstation Mitwitz, Naturpark). Siehe für Bayern auch StMLU (1997a).

In vielen Landkreisen sind die **Flächenankaufprogramme** zunehmend verbundorientiert, d.h. sie konzentrieren sich auf Renaturierungsbereiche derzeit grünland-, ackergenutzter Flächen oder auch auf fichtenaufgeforstete 20c/13d-Standorte. Zusammen mit den im Rahmen des Vertragsnaturschutzes finanzierten Renaturierungsmaßnahmen erwirbt/erwarb z.B. der **Lkr. Pfaffenhofen/Ilm** insgesamt etwa 60 ha Grünland-, z.T. Ackerflächen zur Erweiterung von

Zone gelb (Abb. 11): Sanierung der Flächen mit starkem Torfschwund unter intensiver Nutzung mit starkem Stoffaustrag, gleichzeitig Entwicklung extensiver Moorfeuchtwiesen

Zone braun: Niedermoor-/Streuwiesenfragmente liegen relativ dicht beieinander. Dazwischen (Matrix) Vorrangflächen für starke Extensivierung und Entwässerungsstop. Für Wiederbesiedlung kultivierter Niedermoore mit Niedermoorarten aussichtsreichste Moorabschnitte.

Zone rot: Konzentrationsgebiete für Regen- und Zwischenmoorreste. Vorrangflächen für Wiedervernäsung entwässerter Regen- und Zwischenmoortorfe.

Zone blau: Vorrangflächen für die Refunktionalisierung von Überflutungs- und Talmooren in Kombination mit Bachrenaturierung.

Verbundzentren (z.B. Dörnet-Feilenforst, Freinhaus Paartal und Trockenleiten). Beiträge hierzu leisten der Kreisjagdverband, die Kiesindustrie und der Bayer. Naturschutzfonds. Der entsprechende Wert für den **Lkr. Rosenheim** beträgt etwa 80 ha (vorwiegend Niedermoorgrünland). In den meisten anderen Landkreisen sind die Anstrengungen und finanziellen Kapazitäten deutlich geringer. So etwa können/konnten im Bayerischen Wald nur auf wenigen, meist sehr kleinen Flächen Hektar Restitutionsmaßnahmen, meist Beseitigungen von Fichtenaufforstungen, durchgeführt werden. Schon die für Erst- und Unterhaltungs- pflege von Kernbiotopen verfügbaren Mittel reichen in diesen relativ biotopreichen Gebieten mittlerweile bei weitem nicht aus.

Die Vielzahl anzuführender Projekte und Aktivitäten, mit teilweise durchaus ermutigenden Ergebnissen, darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, wie gering, regional sogar winzig klein der reaktivierte Flächenanteil innerhalb der Soll-Kulisse des Biotopverbundes eigentlich ist (beispielhafte Zahlen hierzu 6.5.3).

Die vielleicht substantiellste Aktion des staatlichen Naturschutzes zum Biotopverbund war die Inschutznahme eines repräsentativen Netzes von Großschutzgebieten in Ostdeutschland in der Wendezeit. Nimmt man die übrigen, von der Sowjetarmee verlassenen Großflächen hinzu (GORISSEN 1998), so hat sich mit einem Schlag beim Reservatschutz ein Ost-West-Gefälle aufgetan. Der Westen ist bei der Entwicklung von „Naturparadiesen“ als Basisnetz des Gesamtverbundes eher in Rückstand geraten.

Hervorhebenswert ist die Schaffung von ca. 250 neuen Naturschutzgebieten entlang des ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifens zwischen Lübeck und Plauen-Hof (NNA 1995). Das Besondere an diesem Band ist, daß es Naturparadiese (Kernzonen des Verbundes wie z.B. Hohe Rhön, Harz-Nationalpark, Schaalsee) mit ansonsten strukturarmen Agrarlandschaften und Hügellandschaften mit mittlerer Ausstattung verbindet.

Im Gegenstrom findet jedoch eine Zug um Zug- Demontage des Grünen Bandes quer durch Deutschland statt, eines Projektes, das Bundespräsident Herzog im Europäischen Naturschutzjahr 1995 als „Projekt des Monats“ ausgezeichnet hat (FROBEL 1995). Das Problem der Verpachtung wertvoller Verbundflächen aus

dem Grenzstreifen seitens der Bundesvermögensverwaltung an Landwirte ist immer noch ungelöst. Auch die Rücknahme von Erlassen zur „landwirtschaftlichen Verwertung“ durch ostdeutsche Landwirtschaftsministerien ist noch nicht erfolgt. Vordringlich wäre es, die Rückgabe an frühere Privatbesitzer durch Entschädigungen bzw. Ersatzflächen aus früherem Treuhandsbesitz zu umgehen. Vorbildliche Schutzgebietskonzeptionen wie im Bereich des Umweltfachamtes Plauen müßten endlich systematisch im gesamten Verlauf umgesetzt werden.

Das „Grüne Band“ ist ein Lehrbeispiel und Verbundgroßexperiment ohnegleichen. Es zeigt nämlich

- daß in agrarisch interessanten Landschaften offensichtlich nur der öffentliche Grunderwerb und eine Unterstützung durch grunderwerbende Verwaltungen zu großzügigen Verbundachsen in der Lage ist
- welcher Strukturreichtum durch Pflegeverzicht auf „verwildernden“ Sukzessionsbiotopen möglich ist.

6.2.2 Der Beitrag der Landwirtschaft und Agrarordnung

In den „Dienstaufgaben“ der Agrarordnung hat der Biotopverbundgedanke überall Einzug gehalten. Für die Erhaltung, Stärkung und Neuschaffung der schmalen Korridore des Verbundsystem kann die Agrarordnung wichtige Beiträge leisten, in gewissem Grade auch für die Arrondierung der Kernbiotope 1. und 2. Ordnung. Bei der Umsetzung des „Bayern-Verbundes“, dessen Gebietskulisse ja weitgehend feststeht, kann die Agrarordnung die wichtige Aufgabe übernehmen, besonders extensivierungs-/landschaftspflegewillige Betriebe mit ihren Flächen in die Hauptverbundzonen hineinzuverlagern.

Auch deshalb sind eingeleitete Flurbereinigungsverfahren in höchstem Grade angewiesen sowohl auf ein örtliches, z.B. im Zuge des Verfahrens ausgearbeitetes Verbundkonzept (hierfür gibt es mittlerweile viele Beispiele), als auch auf das „Einhängen“ in eine überörtliche Verbundstrategie.

Verbundelemente und -zonen im Agrarbereich bereitzustellen, setzt fast immer eine begrenzte Flurstücks- bzw. Besitzumlegung voraus (z.B. vereinfachtes Verfahren, freiwilliger Landtausch, Landzwischenenerwerb durch Teilnehmergeinschaften, Bereitstellung im

Abbildung 9

Trockenverbund Südliche Frankenalb. Beispiel:
Riedenburg/Thann/Zell (Lkr. Kelheim und Neu-
markt)

Legende zu Abbildung 9



Halbtrockenrasen



Xerothermrassen, Steppenheide



Trift mesotrophes artenreiches
Grünland



Trift Waldrandzone mit starkem
Bodenwertabschlag



Trift Magerrasen/Trockenwald



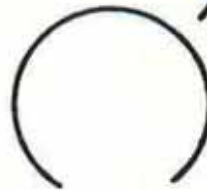
Trift Xerothermrassen/Steppenheide



Triftpassage im Wald



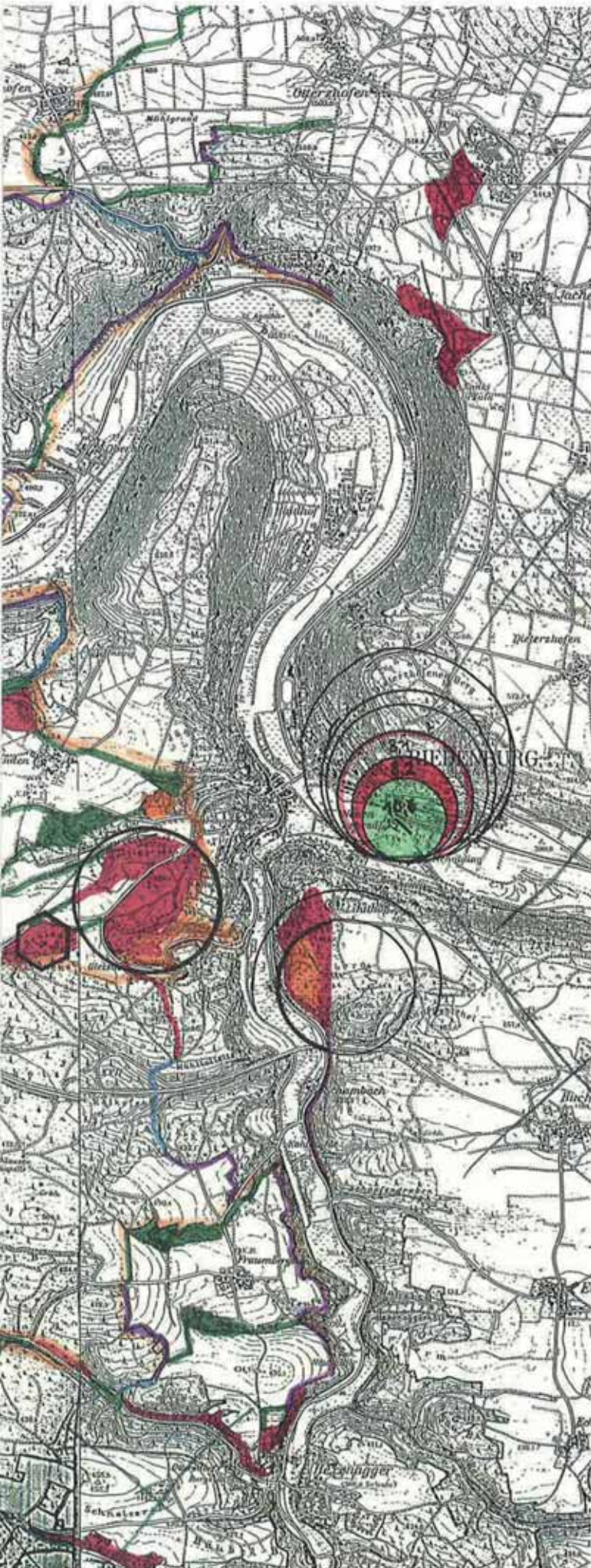
Schäfereirevier

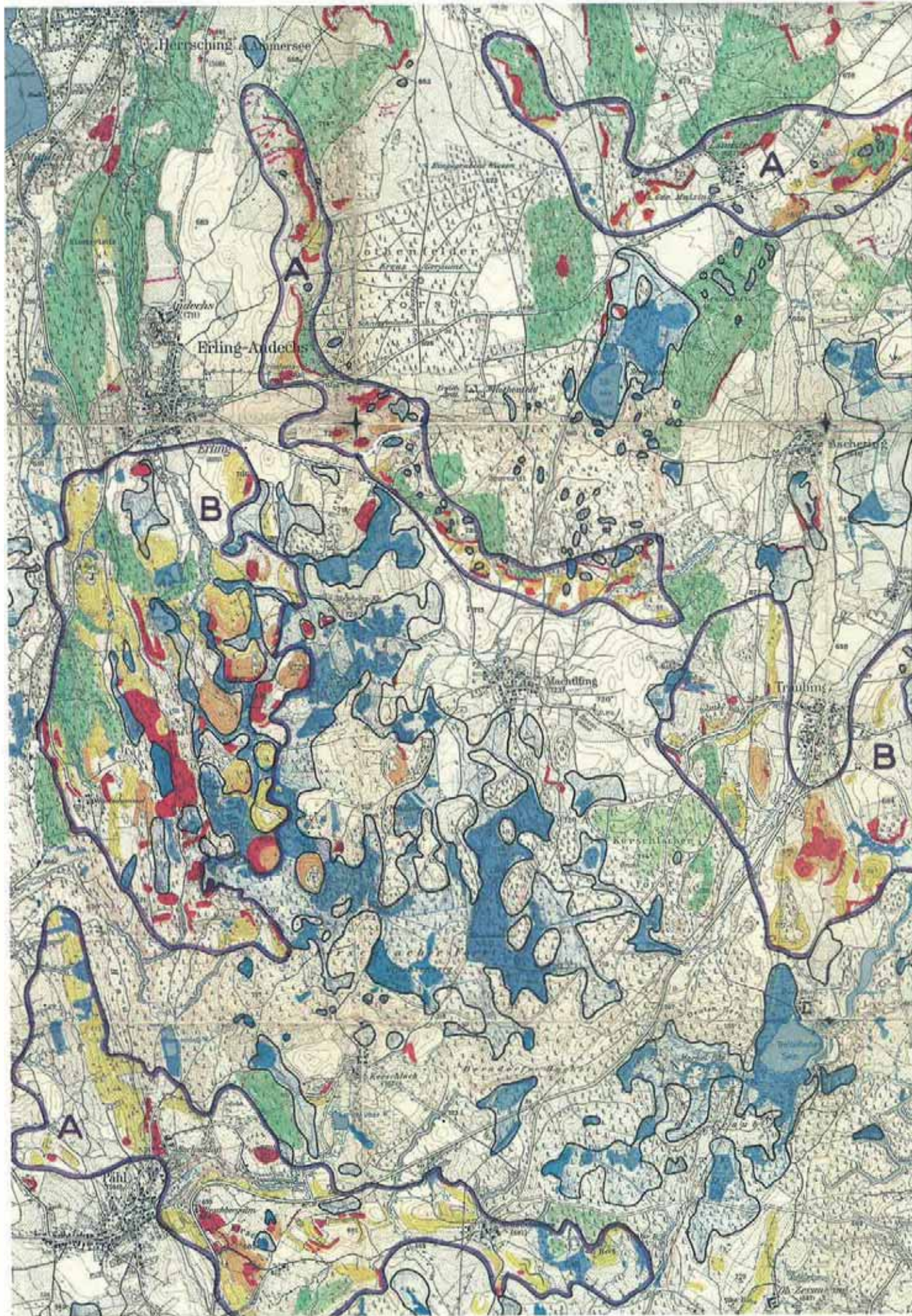


Weidezentrum eines Revieres



Nebenweidefläche





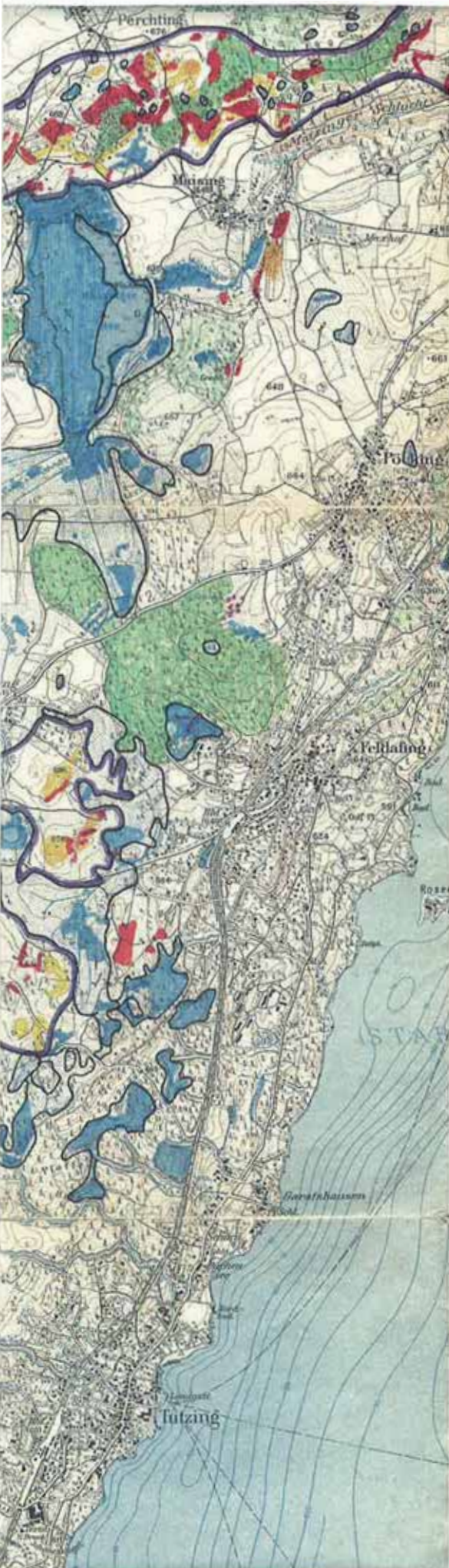


Abbildung 10

Durch modernisierte Agrarumweltprogramme finanziertes Verbundmodell für das Alpenvorland am Beispiel der Ammer-/Würmseemoränen um Andechs/Lkr.Starnberg.

Legende zu Abbildung 10

Trockenverbund



Gebietskulisse für den Trockenverbund; Förderung ≈ Kulap alt (A 3), aber neue Zuschläge für die bunten Zonen (siehe unten); Umwandlungsförderung Ackerland ⇒ Magergrünland > 2000 DM/ha

A

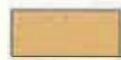
Gebiet mit Xerothermstandorten (End- und Rückzugsmoränen)

B

Gebiet mit mäßig trockenen bis wechselfeuchten Magerrasen (Grundmoränen und Drumlins); Schwerpunkt für die Optimierung von Feucht/Trocken-Gradienten



Erweiterungs- und Pufferflächen für gefährdete Trockenbiotope



>> 650 DM/ha für starke Extensivierung mit Ausmagerungspflege und erhöhten Artenschutzeffekt; einfache Erfolgskontrolle



> 650 DM/ha für starke Extensivierung mit Ausmagerungspflege



Derzeitige 13d-Trockenbiotope; VNP-Prämien wie bisher

Moorverbund



120-750 DM/ha. Sonderprogramm Moorstandorte entsprechend Donaumoosprogramm; Sanierung der Flächen mit starkem Torfschwund und Stoffaustrag; starke Extensivierung; Schwerpunkt für Flächenankauf der öffentlichen Hand (Dauerstilllegung mit Renaturierungsmaßnahmen); für bewaldete Teile Sonderregelungen



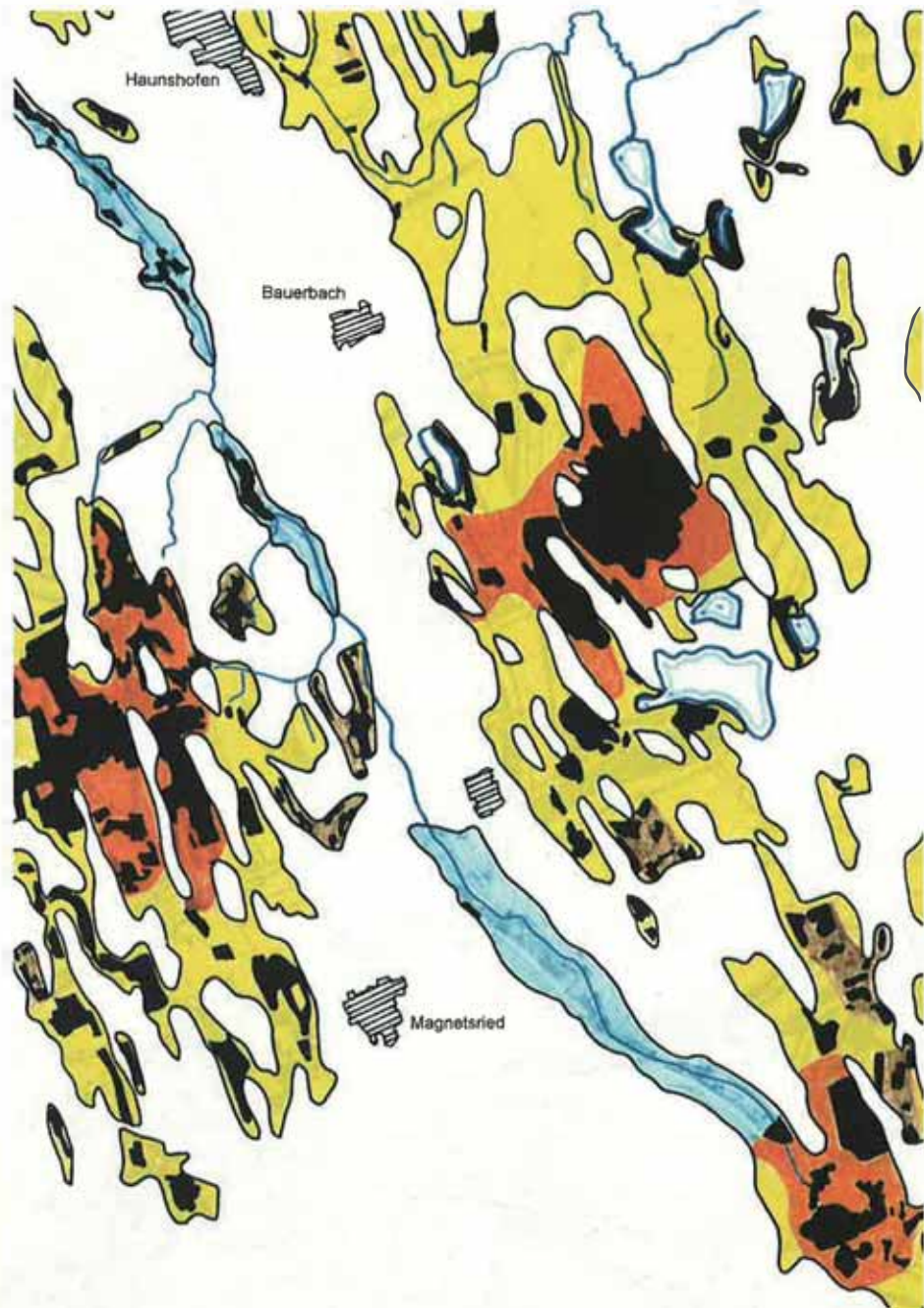
Moorreste: Vernässungs- und Reaktivierungsmaßnahmen entsprechend Landschaftspfegerichtlinien wie bisher

Waldverbund



VNP Wald: Für den regionalen Waldverbund besonders wichtige, naturnahe Restbestände (nicht vollständig dargestellt)





Moorverbundzone; Gebietskulisse für moorbezogene Zahlungen an Landwirte



Sicherungszone für Torfe und Reduktion des Stoffaustrages; honorierte Wiedereinführung extensiven Dauergrünlandes; Renaturierung von Forsten und Windwürfen auf Moor



Re-Integrationszone für Regen- und Zwischenmoore; Wiedervernässung; Begünstigung der Vermoorung brachfallenden Hochmoorgrünlandes etc.



Re-Integrationszone für Niedermoor- und Streuwiesenfragmente



Refunktionalisierung von Tal-Überflutungen und Ufermooren; in Zusammenhang mit Bachrenaturierung



Naturnahe Restbiotope

Abbildung 11

Gebietskulisse Moorentwicklung/Moorverbund am Beispiel der Moorreviere Magnetsried-Hardtwiesen und Kronfilz-Bernrieder Filz-Haunshofen im Lkr. Weilheim; Ausschnitt 5 x 7 km.

Gewanneneinteilungsplan

»Vorschlag für eine Neuordnung unter Beachtung des Bodenschutzes«

M = 1 : 7 000

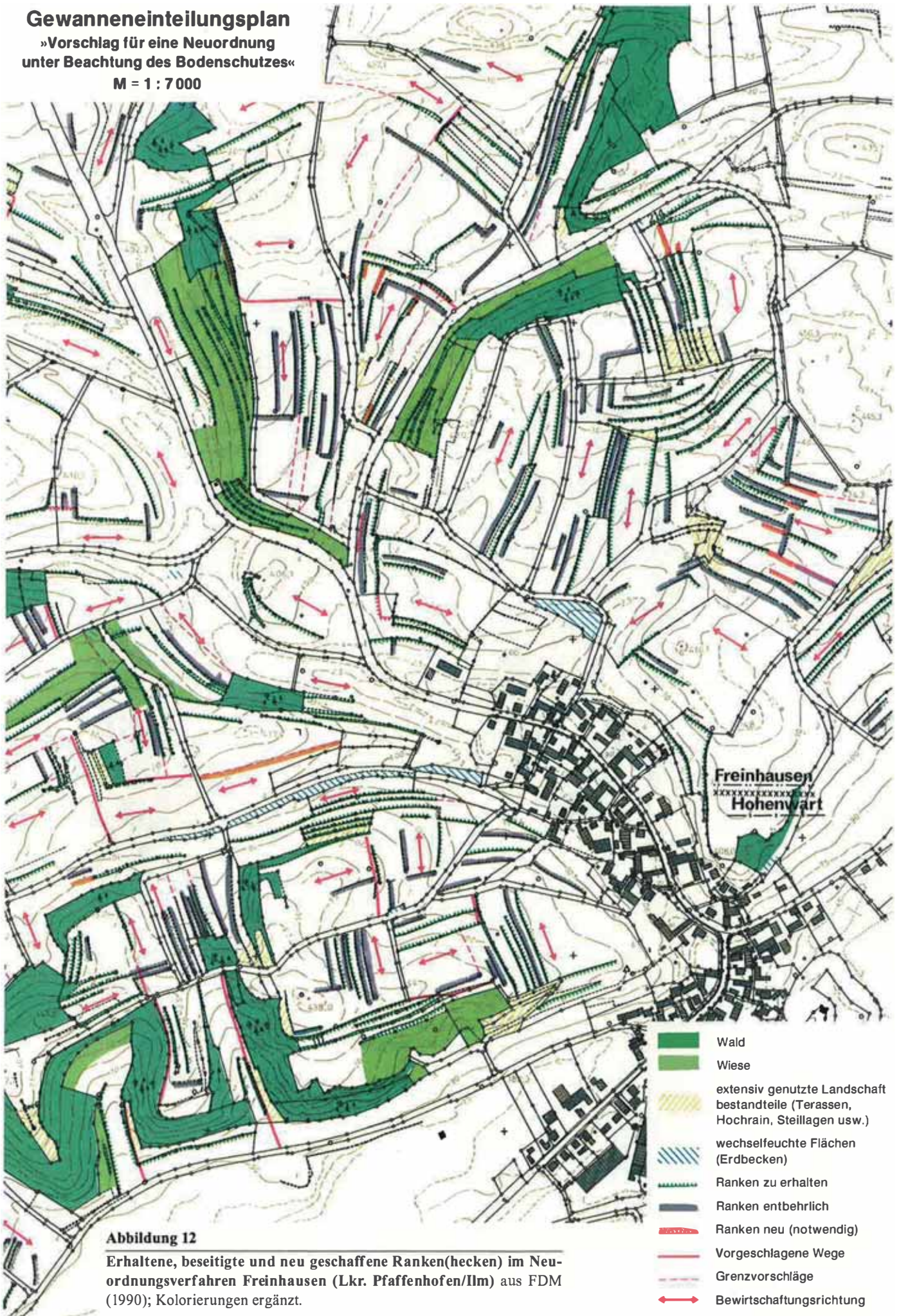


Abbildung 12

Erhaltene, beseitigte und neu geschaffene Ranken(hecken) im Neuordnungsverfahren Freinhausen (Lkr. Pfaffenhofen/Ilm) aus FDM (1990); Kolorierungen ergänzt.

Rahmen des Landabzuges für gemeinschaftliche und öffentliche Anlagen). In Verfahrensgebieten mit bemerkenswerten Biotopen werden auch einzelne größere Flächen (Mittelzentren des Verbundsystems) „zusammengetauscht“. Beispiele aus Bayern: Pfaffenhauer Ried bei Mindelheim (51 ha), Vilsauen bei Hahnbach-Süß/Oberpfalz (37 ha), Niedermoor bei Oxenbronn/Lkr.Günzburg (15 ha), Weichser Moos/Lkr. Dachau, Perlmuschelbach bei Faßmannsreuth/Oberfranken (3 ha), Renaturierung eines Kammel-Abschnittes bei Langenhaslach/Lkr. Günzburg. Allerdings ist bei Zusammenlegungen zu neuen größeren Biotopflächen sehr darauf zu achten, daß nicht kleinere, an anderer Stelle wichtige Verbundstrukturen geopfert werden (vgl. Abb.13).

Die Agrarordnung betreibt entweder aktiv „Biotopverbundsysteme“ oder „Verbundplanungen“, unterstützt Verbundprojekte des Naturschutzes, kooperiert gebietsweise auch mit Naturschutzverbänden (z.B. Direktion Ansbach/Mittelfranken). In allen Bundesländern, in Holland, Österreich, Dänemark, z.T. auch Großbritannien unternimmt sie (Land Consolidation, Ruilverkaveling, Ländliche Entwicklung, Flurbereinigung) Anstrengungen, Agrotopen anzulegen und Biotopverbindungen zu stärken. Sie stützt sich dabei auf eigens vergebene Forschungen und Konzepte (vgl. z.B. BIOTOPGRUPPEN 1986 für Dänemark, RIEDEL et al. 1994 und AULIG 1989 für Bayern, KAULE et al. 1992 für Baden-Württemberg, Arbeitsgruppe „Field Margins“ in GB, WAY & GREIGSMITH 1987, Entwicklungsvorhaben Pappelhof für das Saarland). In Bayern seien als Beispiele hervorgehoben: Umsetzung eines Gewässerpflegeplanes in Saalhaupt (Lkr. Kelheim), Vernetzungs- und Wasserrückhaltekonzept Großmuß (Lkr. Kelheim), Stefling im Lkr. Regensburg (Vernetzung in der Umsetzung des Landschaftsplanes), Utzenhofen im Lkr. Amberg-Sulzbach (Umsetzung eines Schafbeweidungskonzeptes), Windsberg bei Freinhausen im Lkr. Pfaffenhofen (Ackerrenaturierung für Arten der Trockenstandorte; vgl. HAASE et al. 1990, AULIG 1989), Glonntal-Renaturierung im Verfahren Kollbach-Asbach (Lkr. Dachau)

In der bayerischen Flurbereinigung (Teil der Ländlichen Entwicklung) ist das Ziel „Biotopverbund“ seit etwa 1985 fest im Programm. Zumindest im Rahmen sogenannter „Musterflurbereinigungen“ von hohem öffentlichem Interesse konnten die Beseitigungsraten für wertvolle Altstrukturen deutlich gesenkt werden (vgl. Abb. 12 und 14). Der Saldo Neuschaffung/Ausräumung ergibt in vielen neueren Verfahren bei Agrotopen (Ranken, Hecken, Grabenrandstreifen usw.) sogar ein quantitativ positives Bild (Abb. 14). Überwiegend nach 1972 wurden in Bayern viele Millionen (allein 1972 bis 1982: 5 Mio.) Bäume auf mehreren Tausend km Neuheckenlänge eingebracht. In den letzten Jahrzehnten in Bayern insgesamt 3200 km Flurholzpflanzungen entsprechen einer Entfernung München - Ural.

Dies heißt allerdings nicht, daß das Biotopverbundsystem um 3200 km länger geworden ist. Denn es überleben bekanntlich nicht alle Pflanzhecken. Außerdem ist die Verbundfunktion sehr schmaler, sekundär durch Nutzungen wieder eingegengter Neuhecken ohne vorgelagerte Säume oft sehr gering (vgl. RINGLER et al. 1996). Schließlich gibt es nirgendwo eine Saldierung der Neuschaffungsstrukturen in ihrer mittelfristigen Wertigkeit gegen die entfernten Altstrukturen.

Bodenordnungen werden im Regelfall nur in Gebieten angesetzt, wo ein überwiegendes Interesse der Landwirte besteht, arbeitswirtschaftliche Verbesserungen durchzuführen und den Fortschritt der Landwirtschaft umzusetzen. Soll in kleinparzellierten, strukturreichen, historisch geprägten Kulturlandschaften (z.B. nördliche Frankenalb, Haßberge) ein ökonomisch wirksamer Bereinigungseffekt eintreten, geht es eben nicht ohne erhebliche Ausdünnung alter Flurelemente ab.

Beispiel: Kunreuth (Lkr. Forchheim) wo 3,9 km Raine und 3,5 km Althecken herausfallen sollen bzw. bereits entfallen sind (vgl. RUDOLPH & SACHTELEBEN 1992, MILBRADT 1981)

Die Konfliktsituation zwischen Flurbereinigungsaufgaben (Arrondierung kleinteiliger Fluren, Flurerschließung) und der möglichst ungeschmälernten Erhaltung verbundwirksamer, gerade durch die Schmalparzelligkeit und den inneren Grenzlinienreichtum wertvoller Bereiche ist prinzipiell nicht aufhebbar.

Auch im Bereich der Weideverbindungen zwischen Hutungsflächen versuchen einzelne Flurbereinigungsverfahren, oft im engen Zusammenwirken mit bereits vorhandenen Naturschutzkonzepten (in Bayern z. B. ABSP-Umsetzung in der Weißenburger Alb, Umsetzung des Triftkonzeptes Riedenburger-Oberhofen-Buch seitens des Landschaftspflegeverbandes Kelheim; 5b-Projekt Bamberger-Forchheimer Jura), die Fehler der 1950er bis 1970er Jahre (Zerschlagung von alten Trift- und Hutungssystemen) zu vermeiden. Auch erste Beispiele für Triftneuschaffungen im früher bereinigten Gelände gibt es sowohl in Bayern wie in Baden-Württemberg. Erste Ansätze zur Realisierung des Verbundkonzeptes 5.2 existieren also bereits.

Aber: Die Aufteilung alter Gemeindeweiden und die Liquidation der Triftsysteme in früheren Jahrzehnten war soweit fortgeschritten, daß gebietsweise nicht einmal mehr Fragmente verblieben sind (z.B. im gesamten Oberpfälzer Wald, im nördlichen Tertiärhügelland, auf den Eichstätter Albhochflächen). Auch wenn die derzeitigen Bemühungen verstärkt würden, wird die Verbundqualität der 1950er Jahre auch in Jahrzehnten nicht mehr erreichbar sein.

Ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung wäre die 20-jährige Stilllegung im Rahmen der Kulturlandschaftsprogramme und die Gestaltung dieser

Flächen durch „agrärökologische Konzepte“. Leider hat sich diese Variante von Bracheprogrammen bei den Landwirten nur selten durchsetzen können. Auch eine landschaftsökologisch vernünftige Lenkung auf wichtige Verbundstandorte und -linien ist dem Verfasser bisher nicht zur Kenntnis gekommen.

Einen potentiell wichtigen Beitrag zum Biotopverbundsystem leisten die jeweils großflächigen **Staatsgüter** z.B. in Bayern und Baden-Württemberg. Nach Art. 2(1) BayNatSchG ist die öffentliche Hand verpflichtet, ihre Grundstücke, unbeschadet deren besonderer Zweckbestimmung, ökologisch zu bewirtschaften. Das Gesetz verpflichtet künftig Staat und Kommunen, die Beachtung der Naturschutzziele auch bei der Überlassung ökologisch wertvoller Grundstücke an Dritte, d.h. bei Verkauf oder Verpachtung, sicherzustellen.

Große Staatsgüter sind also prädestiniert,

- ihren jeweiligen Anteil am Verbundsystem (z.B. durchziehende Talzüge, Quellbereiche für Bachsysteme, Hecken-Extensivgrünland-Blöcke) im Sinne der jeweils landesweiten Ziele vorbildhaft zu entwickeln (z.B. Staatsgut Insultheimer Hof/ Baden-Württemberg),
- zur Vervollständigung von Ober- und Mittelzentren des Verbundes (4.3.1, 4.3.2) durch Biotopentwicklungs- und Pufferungsmaßnahmen beizutragen, soweit sie solche Flächen enthalten oder an solche Flächen angrenzen (z.B. Staatsgüter Schwaiganger/Murnauer Moos, Unterholz/Bernrieder Moorgebiet, Pfrentsch/Oberpfälzer Grenzstreifenverbund)
- lokale Verbundsysteme, auch in ihrer notwendigen Verknüpfung mit regionalen und überregionalen Verbundachsen modellhaft auszubilden und damit für Landwirte der jeweiligen Naturräume und Umgebungen Anschauungsmöglichkeiten zu liefern, z.B. bayerische Staatsgüter Straß bei Neuburg, Rothenfeld bei Starnberg, Oberschleißheim bei München.
- neuartige extensive Nutzökosysteme mit großflächiger Artenschutzwirkung, hohem Erlebnis- und Erholungswert repräsentativ für Großnaturräume darzustellen und zu erforschen (vgl. Landschaftstyp 4.3.4). Beispiel: Etablierung großflächiger extensiver, z.T. parkartiger Weideareale, deren biotopgenerierende Wirkung im Hinblick auf mögliche genossenschaftliche Beweidungsformen der Zukunft geprüft werden sollte.

6.2.3 Der Beitrag der Wasser- und Energiewirtschaft

Das verbundorientierte Umdenken der Wasserwirtschaft gegenüber Zeiten der Wasseraustrübung ist beträchtlich. Ihre Rolle für die Wiedereinsetzung von allein in Bayern über 50 000 Fließgewässerkilometer als Lebensadern der Landschaft ist unverzichtbar.

So mangelt es nicht an Konzepten, die auch ganze Flußsysteme einbeziehen. Umfassende Leitbilder zur Fließgewässer- und Auenentwicklung wurden z.B. vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft aufgestellt.

Problemabschnitte bleiben aber die für lokale Verbundsysteme so wichtigen Quell- und Oberläufe im Agrarland und die biologisch hochwertigsten stromtalartigen Unterläufe. Auch hier wird ein Durchbruch erst erreichbar sein, wenn in der Neugestaltung der Agrarumweltförderung Bachtäler, Sickerwasser- und Quellbereiche sowie (periodisch) durchflossenes Grünland finanziell besonders herausgehoben ist. Ähnliches gilt für Bachkontakt- und Quellzonen in naturfernen Forsten im Rahmen des zu entwickelnden Vertragsnaturschutzes Wald.

Renaturierungs- und Verbundkonzepte an Strömen und Flüssen haben zwar eine gute Presse, geraten aber auch in das schwerste politische Fahrwasser. Bereits gültige transnationale Vereinbarungen wie z.B. das „Aktionsprogramm Elbe“ für 1992-2010 beschränken sich weitgehend auf den Gewässergüteschutz (vgl. Kurzinfo der Internationalen Elbeschuttkommission 4/98). Während in mühseliger, vieljähriger Vorarbeit, und nur durch spektakuläre Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre (Vgl. WWF-Slogan: „Flutet Auen, nicht die Städte“) angeschoben, erste Hochwasserräume wiederhergestellt werden (z.B. Integriertes Rhein-Programm des Landes Baden-Württemberg für den Abschnitt Söllingen) oder umfassende Flußbettrenaturierungen unter Einbezug von Baggerseenkettungen eingeleitet werden (LEADER-Projekt am Main Bamberg-Staffelstein), schreitet die Staufstufenregelung und Kanalisierung letzter relativ naturnaher Stromstrecken voran (z.B. Donau Regensburg-Straubing, Bühnenausbau der mittleren Elbe, des einzigen binnendeutschen Stromökosystems mit relativer Naturnähe im Gesamtverlauf, Stufe Nagymaros an der ungarisch-slowakischen Donau, Loire). Groß-Talsperren und Riesen-Staufstufen, sozusagen der GAU in Bezug auf durchgängige naturnahe Gewässersysteme, werden noch in diesen Tagen nicht nur in China, Afrika und Brasilien (dort gegen heftigen internationalen Protest), sondern beispielsweise am national bedeutenden Mittelgebirgsökosystem der Schwarza im Thüringer Wald angelegt (Goldisthal). Auwälder mit naturnaher Hydrodynamik kommen in Bayern auch an den großen Alpenflüssen kaum mehr vor, ihre „größten“ Vorkommen sind nur mehr wenige Hektar groß (irrwitzigerweise an der Amper!).

Die Wasserwirtschaft setzt seit den 1980er Jahren in fast allen Bundesländern beträchtliche Mittel für Verbundmaßnahmen an größeren Gewässern ein. Der „Auenverbund“ Wetterau bei Frankfurt löste in der Folgezeit viele ähnliche Renaturierungsprojekte in Hessen aus (1985 Hessisches Landesprogramm „Naturnahe Gewässer“). Den Verbund entlang von mittleren Fließgewässern (vorwiegend 2. Ordnung) begünstigen immerhin finanziell beträchtlich aus-

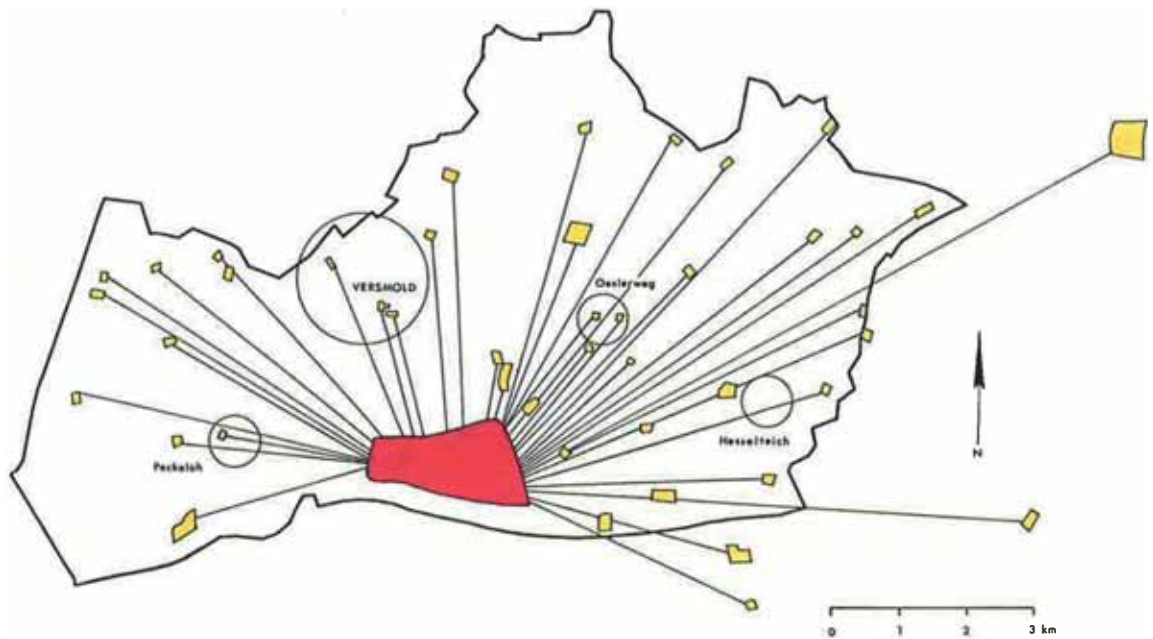


Abbildung 13
 Grundstückszusammenlegung für den Feuchtbiotop Vermolder-Bruch/Nordrhein-Westfalen (aus Agrarstrukturelle Vorplanung, GfL Bremen)

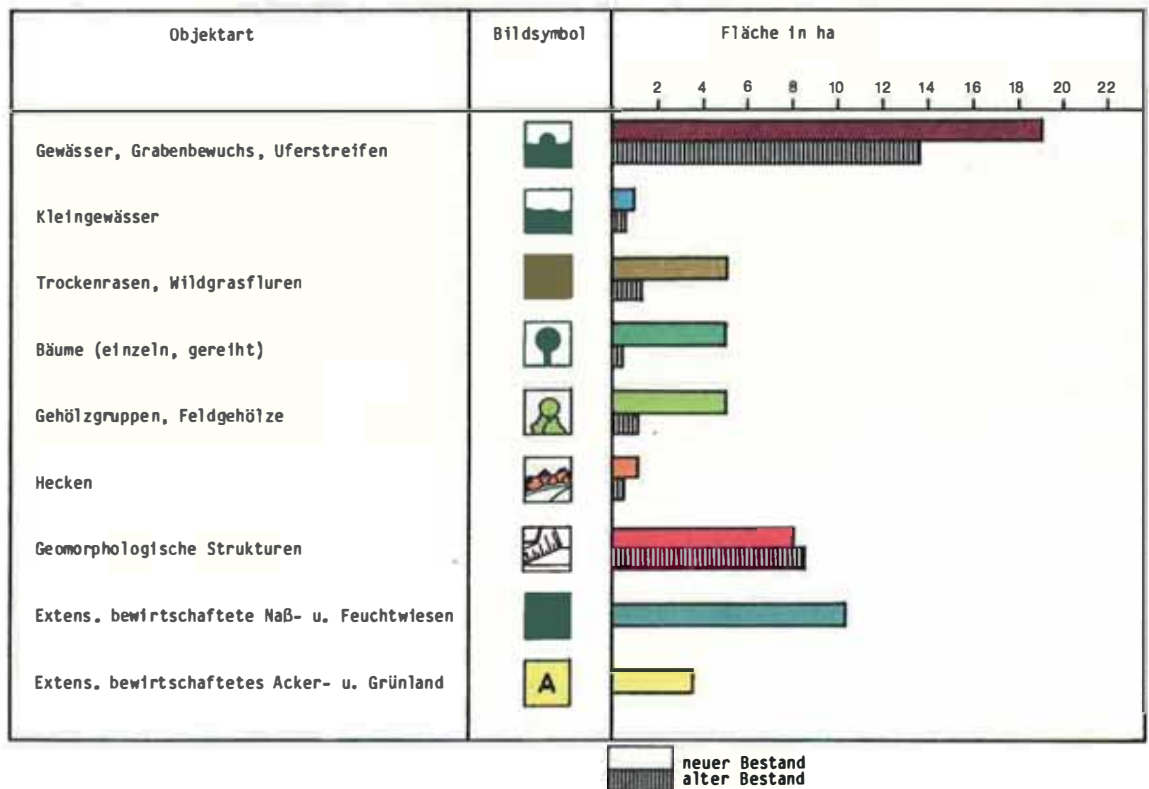


Abbildung 14
 Flächenbilanz der Landschaftsbestandteile im Verfahren Freinhausen aus FDM (1990).

gestattene Fließgewässer-Pufferzonenprogramme, so etwa in Baden-Württemberg und im bayerischen Bezirk Schwaben. Schon bis 1988 stellte das Bayerische Innenministerium dem Bezirk Oberpfalz 2,2 Mio DM zum Erwerb von Ufergrundstücken an Vils, Lauterach, Haidenaab, Schwarzer Laber, Chamb und Weißem Regen zur Verfügung. Bereits vor 1986 hatten die Bezirke entlang der Gewässer 2. Ordnung bayernweit 320 km Uferstreifen und 400 ha begleitende Feuchtniederungen angekauft (Bayer.Gemeindeztg. 6.2.1986). Das Fließgewässerschutz- und -Renaturierungsprogramm Niedersachsens begann in den 1970er Jahren. Artenhilfsprojekte an Fließgewässern erstrecken sich in der letzten Zeit über beträchtliche Längen (z.B. Lachsprojekt an der Lahn, Zusammenbinden von getrennten Ottervorkommen am 250 km langen Gewässersystem der Ise, Meerforellenprojekte in Schleswig-Holstein). Von den vielen zielartenbezogenen Renaturierungsprojekten sei nur das Perlmuschelprojekt am Zinnbach (Oberfranken) genannt, wo bereits 1985 bis 1987 1,9 Mio DM ausgegeben wurden.

Ende der 1980er Jahre propagierte – dem hessischen und baden-württembergischen Beispiel folgend – auch das bayerische Innenministerium die Übernahme von Bachpatenschaften. „Wer will, kann mit dem Einverständnis der zuständigen Gemeinde sofort losmarschieren und sich eines Gewässers annehmen“ (!) (Presseverlautbarung Februar 1986). Hieraus ist offensichtlich kein Dauerbrenner geworden. Wie sollten sich auch Renaturierungsideale von Naturschutzgruppen oder „zugereisten“ Privatpersonen gegen die beinharten Nutzungsvorstellungen der betroffenen Land- oder Forstwirte durchsetzen?

Durchgreifende Maßnahmen des Gewässer- und Talauenverbundes tun sich immer schwerer, je näher man den Ursprüngen kommt, je weniger die Oberlauftäler von den umgebenden Agrar- und Forstgebieten abgesetzt sind (stets Gewässer 3. Ordnung). Keineswegs ist entlang der zigtausend Kilometer kleiner Fließgewässer in Deutschland eine generelle Ausdehnung von Grünlandpufferzonen oder Sukzessionsflächen festzustellen. Dem stehen immerhin eine zunehmende Zahl von Abschnittsrenaturierungen auch bei kleineren Gewässern, etwa im Zuge einzelner Flurbereinigungsverfahren, entgegen.

Ähnlich begrenzt sind die Möglichkeiten an den meisten Strömen und Flußunterläufen zumindest in Süddeutschland. Sieht man von den mühseligen Versuchen, etwa durch künstlich angelegte oder dotierte Auenbäche eine sekundäre Hydrodynamik in die vom Flußregime abgeschnittenen Auwälder hineinzubringen, ab, so besteht heute an den stark beeinträchtigten Großflüssen Bayerns nur mehr am **mittleren Main**, an der **Salzach**, **Loisach** und **Amper** die Möglichkeit einer Renaturierung zu einem naturnahen Fließwasserökosystem.

Der vielleicht wichtigste Beitrag der Wasserwirtschaft zum Biotopverbund wäre aber eine stärkere Emanzipation von den Asprüchen der Bodennutzungen an Gerinnefixierung, Uferbefestigung, Wiederherstellung hochwassergeschädigter Äcker, Wiesen und Forste – außerhalb der Bedarfsbereiche für Siedlungshochwasserschutz. Die Hochwässer 1999/2000 haben gezeigt, daß der Wasserhaushalt entgegen der Leitvorstellungen der Bayerischen Staatsregierung im Ernstfall nicht der Spielraum zugestanden wird, Redynamisierungseffekte von Großhochwässern in Defiziträumen des Biotopverbundes einfach zu belassen (siehe Kapitel 7.6).

6.2.4 Der Beitrag der Verkehrswegeplanung und Eingriffsregelung

Das Gegenteil von Verbund ist **Zerschneidung**. Der wichtigste Beitrag des Verkehrswesens zum Biotopverbund ist die Vermeidung zusätzlicher Zerschneidungen.

Immerhin ist die Zahl rigoroser Durchschneidungen wertvoller Großbiotope durch Neutrassen zumindest bei Gemeindeverbindungs-, Kreis- und Staatsstraßen gegenüber den 1970er und 1980er Jahren deutlich zurückgegangen (sicherlich auch eine Folge der zunehmenden Sättigung des Ausbaubedarfs). Bei überregionalen Neutrassierungen hat jedoch auch die umfangreiche Praxis der UVS und Wahllinienverfahren nichts daran ändern können, daß zentrale Verbundachsen, ja sogar Zentrallandschaften des Europaverbundes (Typ 4.3.1) immer wieder durchschnitten und entwertet werden.

Beispiele:

Inntalautobahn durch die Schneeheide-Kiefernwälder Innsbruck-Landeck, Stadtautobahn quer über die Mainzer Sande, Schnellbahnausbau Hannover-Berlin durch das Großtrappengebiet, Dummendorfer Ufer bei Lübeck, Frankenschnellweg Maintal (u.a. Sandflurengbiet bei Hallstadt), Autobahn Nürnberg-Bamberg kilometerweit auf dem alten Ludwig-Donau-Main-Kanal (dem damals wichtigsten regionalen Blaukehlchenbiotop), Ohlstädter/Murnauer Moos und Moorgebiete bei Penzberg und Oy (Autobahnen München-Garmisch und Kempten-Füssen), Gadener Viehlasmoos E Freising, B 16 Gersthofen (Lechwald N Augsburg), Umgehung Lauingen (Donauauwald), Westumgehung Rosenheim (Mangfall/Kaltenauen), Südumgehung Bad Tölz, Autobahn München-Lindau im Ampermoos und W Greifenberg, Donautal Ingolstadt-Vohburg.

Den Zerschneidungswirkungen werden immer wieder Verbundeffekte entgegengehalten. Immerhin sind Verkehrswege das einzige, über den gesamten Kontinent in hoher Dichte vernetzte System. Dies legt eine Assoziation zum Biotopverbund nahe. Schlichte Gemüter könnten folgern: „Bündelt man Verkehr mit Biotopverbund, so wäre unser Verbundproblem auf elegante und flächensparende Weise gelöst“. Die Realitätsferne dieser Annahme ergibt sich aber schon aus der Unmöglichkeit, Standortstypen wie Feuchstandorte, Moore, Gewässer oder auch heterogene Großflächenstrukturen durchgängig an Verkehrskorridore zu binden. Trotzdem gingen wirksame

Verbundkorridore aus Verkehrsanlagen hervor, so etwa 5 Jahrzehnte nicht mehr weitergebaute Kriegsautobahnen, der Kolonnenweg am ehemaligen innerdeutschen Grenzstreifen, (aufgelassene), über 100 Jahre alte Eisenbahndämme und -einschnitte mit großflächigen Böschungen, alte Seitenentnahmegruben. Für Arten von (sekundären) Trockenstandorten, Ruderalfluren, Flurgehölzen, nicht nur für Zauneidechse, Weinbergschnecke, Rosmarinweidenröschen und Strohnelle (*Petrorhagia prolifera*), sondern lokal sogar für Orion-Bläuling, Äskulapnatter und Frankenapollo, sind hier tatsächlich Verbundachsen entstanden. (Siehe Foto 16)

Dies darf aber nicht unkritisch als Erfolgsprognose auf heutige Verkehrsprojekte übertragen werden. Denn der enorme Verkehr unserer Tage beeinträchtigt angelagerte Begleitbiotope auf vielfältige Weise (die detaillierte Literatur hierzu braucht nicht zitiert zu werden; z.B. RECK & KAULE 1993). Streckenmodernisierungen und Ausbauten sind häufig mit erheblichen Einschränkungen des hohen Biotop- und Verbundwertes alter Strecken verbunden. Beispiel: Von den überregional bedeutsamen Sandgrasfluren der über 5 Jahrzehnte verwaisten „Hitler-Autobahn“ Holledau-Regensburg ist nach deren Ausbau trotz aufwendiger „ökologischer Sicherungsmaßnahmen“ praktisch nichts mehr geblieben.

Hier und in vielen anderen Beispielen besteht das Dilemma, daß die Mehrzahl der „Ausgleichsmaßnahmen“ im unmittelbaren Kontakt zur Plantrasse stattfinden und damit von vornherein in einem gravierend gestörten Bereich zu liegen kommen. (Beim bundesdeutschen Bahnausbau werden selbst dann die Böschungflächen der Alttrasse als Ersatzfläche anerkannt, wenn sie durch den Ausbau völlig erneuert werden müssen und dabei über 100-jährige Biotopentwicklungen abgeschnitten werden).

Sind neue Verkehrs- oder auch andere Eingriffsprojekte unvermeidbar, so scheint eine räumlich flexiblere Verknüpfung mit der Verbundstrategie der Umgebung, nicht einer „Verbundachse“ entlang der Trasse, angezeigt. Abb. 15 illustriert den Zusammenhang von Eingriffsregelungen mit der Neubildung von Biotopkorridoren (z.B. nach dem Bayer. Naturschutzgesetz in der Fassung von 1998): Ein 20-200 m breiter Korridor in einer strukturarmen Agrar-/Siedlungs-Mischlandschaft wird Zug um Zug durch Ersatzflächen für Verkehrseingriffe und neue Bauflächen vervollständigt. Voraussetzung hierfür ist ein vorausschauendes Konzept, nach dem alle „Ausgleichsflächen“ in der prädestinierten Achse konzentriert werden, die durch einige alte Biotopfragmente (Feuchtwälder, Feldgehölze, Wiesenstücke) vorgezeichnet ist und mit neuen Extensivgrünland- oder Sukzessionsflächen re-integriert wird.

6.3 Auf und kommunaler Ebene

Immer mehr Gemeinden zeigen von sich aus, etwa im Zuge ihrer Agenda 21- oder Landschaftsplan-Umsetzung, Interesse oder übernehmen (Mit-)Träger-

schaften für „Verbundprojekte“ (z.B. Mainburg im Lkr. Kelheim, Seßlach im Lkr. Coburg, Straßlach bei München, Rehau bei Hof, Viechtach, Grattersdorf/Bayer. Wald, Stephanskirchen b. Rosenheim, Schleching/Lkr Traunstein, Bad Windsheim). „Eine Kommune, die die Trägerschaft für ein Biotopverbundprojekt übernimmt, zeigt, daß sie ihre verfassungsgemäße Verantwortung für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen ernstnimmt“ (StMLU 1997, S. 13). Viele anfänglich umstrittenen Freistellungen von Trockenstandorten und Felsen wären ohne die Anstöße der beteiligten Fremdenverkehrsgemeinden nicht zustande gekommen. (Siehe Foto 17)

Von Effizienzweifeln mancher Fachleute unangefochtener Optimismus („Wer nicht zuversichtlich ist, hat schon verloren!“; sagte Bayerns damaliger Umweltminister Th. GOPPEL; StMLU 1997b) kann dabei durchaus hilfreich sein, darf aber nicht als blinder Zweckoptimismus die dringlichen Probleme und Versäumnisse verschleiern.

6.4 Der Beitrag der Verbände und Interessengruppen

Naturschutzverbände waren Pioniere beim Versuch, den Verbundgedanken im Gelände umzusetzen. Ankaufs- und Pflegevorleistungen der Naturschutzverbände und wissenschaftlichen Gesellschaften können aber im Regelfall „nur“ Grundbausteine raumübergreifender Vernetzungssysteme bereitstellen und optimieren. Sie retteten wichtige Inseln, auf die nun das kommunale und staatlich unterstützte Verbundhandeln zuarbeiten bzw. zuarbeiten sollte.

Viele später auf breiterer Basis betriebene Projekte haben hier ihre Keimzelle. Späteren staatlichen Strategien zeigten Verbundprojekte wie Schwarzachau (Lkr. Roth; Bayer. Landesbund für Vogelschutz), Brucker Moos (Lkr. Ebersberg; Landesbund für Vogelschutz), Gundelfinger Moos (Lkr. Günzburg; Bund Naturschutz) und Westliche Günz (Lkr. Unterallgäu; Bund Naturschutz) den Weg auf. Manch unkonventionelles Projekt geht auf Verbandsinitiativen zurück, so etwa der Versuch, Kopfbiotope von Bachsystemen oder Talauen durch Reaktivierung der Wiesenbewässerung aufzuwerten (z.B. Schönbrunn/Bayerischer Wald, Wiesentaue; LBV). Besonders effizient arbeiten Naturschutzverbände, wenn sie, wie z.B. im östlichen Ries, nicht nur einzelflächenweise, sondern ständig erweiternd allmählich Großflächen des Verbundes sichern und gestalten (Schutzgemeinschaft Wemdingener Ried).

Besondere Verdienste erwarben sich die Naturschutzverbände um den ehemaligen **innerdeutschen Grenzstreifen**, einen ca. 1400 km langen Biotopkorridor vom Dreiländereck bei Asch-Hof bis Trave-münde (Kap. 6.2.1).

Landschaftspflegeverbände oder äquivalente Organisationsformen (z.B. Betreuungsformen in 5b-Projekten, Life-Projekten oder Verbundprojekten der Landkreise, Zentrum für Umwelt und Kultur für das Kochelseemoos) sind zur räumlichen Lenkung bereitstehender Honorierungen auf Verbundbereiche und zur geduldigen Information einschlägiger Flächenbesitzer prädestiniert, sind sie doch mit

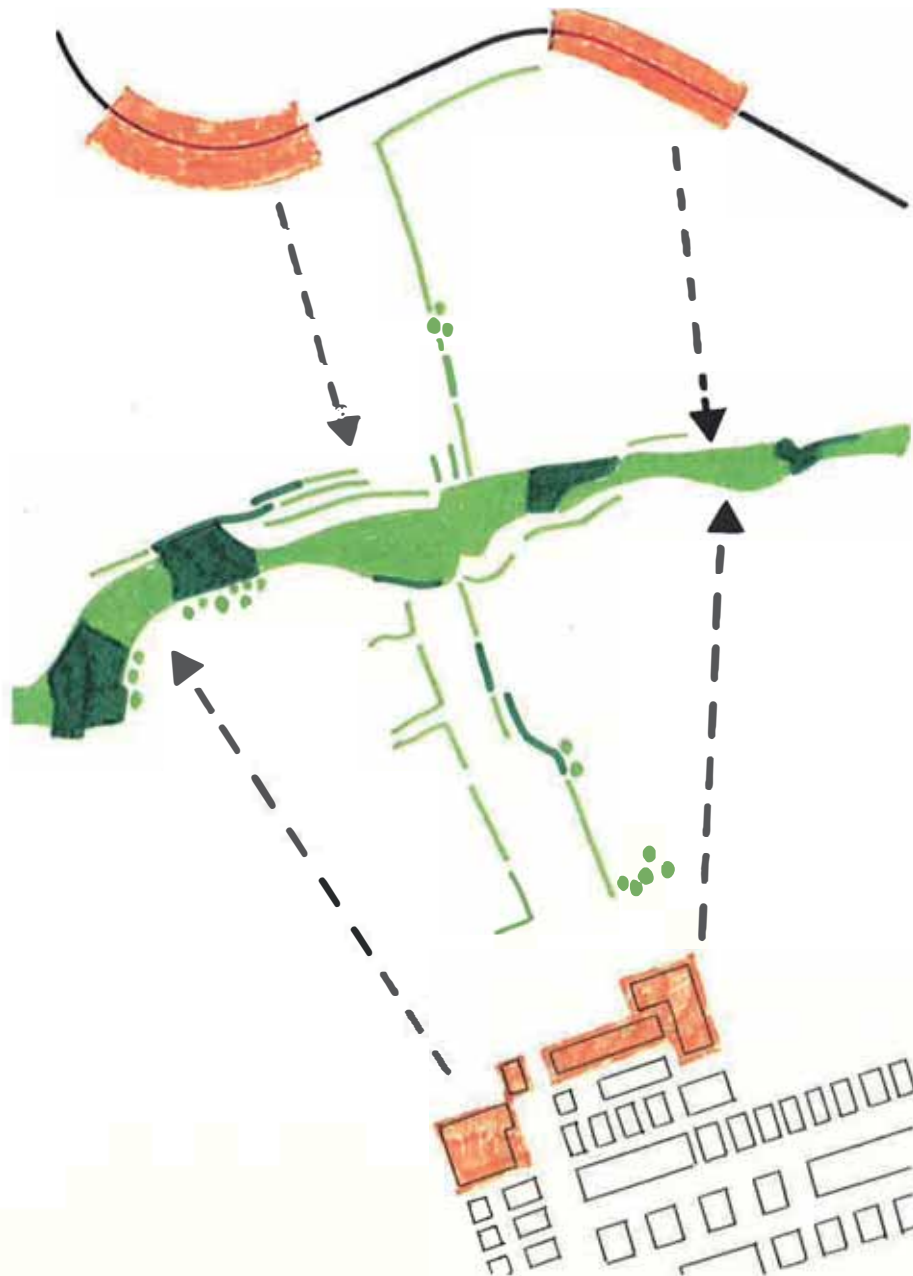


Abbildung 15

Entstehung einer Biotopachse im Zuge koordinierter Eingriffsregelungen mit kommunalem Ökoflächenkonto.

Grün: Neue Biotopachse (Breitband-Korridor) bestehend aus alten Feuchtwaldfragmenten (dunkelgrün) und Extensivgrünland (hellgrün), das Zug um Zug aus Ackerland renaturiert wurde.

Das Ökoflächenkonto der bauwilligen Gemeinde wurde von Anfang an auf diesen Bereich konzentriert.

Rosa: Auszugleichende Eingriffsbereiche (Trasse, Neubaugebiet).

hauptamtlichen Kräften dauernd besetzt. Wirksame Verbundsysteme lassen sich nur in vielen kleinen Schritten mit langem Atem realisieren. Meist nicht hauptamtlich besetzte lokale Naturschutzverbände sind hier langfristig überfordert. Inzwischen werden eine Reihe von Projekten, die verlorengegangene Komplexlebensräume zu re-integrieren versuchen, durch Landschaftspflegeverbände betreut (z. B. Rebhuhn-Projekt im Raum Feuchtwangen, F&E-Vorhaben Neugründung artenreicher Waldsäume im Lkr. Ansbach, Sallingbachtal/Lkr. Kelheim, Freisinger Moos, Brucker Moos/Lkr. Ebersberg, Markt Schwa-

bener Altmoräne/Lkr. Ebersberg). Tatsächlich verbundwirksame, d. h. bisher intensiv bewirtschaftete Flächen einbeziehende Projekte korrelieren in Bayern deutlich mit der Verbreitung von Landschaftspflegeverbänden.

Fischerei- und Jagdverbände (Kreis- und Landesebene) und die Wildland GmbH beteiligen sich zunehmend an Biotopentwicklungsmaßnahmen. An umfangreichen Bachrenaturierungen (z.B. in Schleswig-Holstein bei Barmstedt), an Freistellungen fichtenaufgeforsteter Feuchtwiesentäler (allein im Lkr. Freyung-Grafenau ca. auf 20 ha) sind sie gebietswei-

se wesentlich beteiligt. Eine Fülle kleinerer Biotopanlagen in der Flur gehen mittlerweile auf jagdliche Initiativen zurück. Beim Rebhuhnprojekt Feuchtwangen ist die lokale Jägerschaft ein wesentlicher Mitträger.

6.5 Gesamtbewertung – Wo stehen wir im Biotopverbund?

Zweifellos ist vieles in Gang gekommen. Die Grundidee, endlich auch populationsökologisch wirksamen Naturschutz in einer von starker Biotopzerstückelung bestimmten Zivilisationslandschaft zu betreiben, ist offenbar auch außerhalb des Naturschutzes und in der Politik einleuchtend und durchsetzungsfähig.

Trommeln gehört auch hier zum Geschäft. Das notwendige Zur-Schau-Stellen von Zuversicht muß aber ständig rückgekoppelt sein mit den vorgegebenen Zielen, der eigenen Standortbestimmung und hilfreicher Manöverkritik. Es darf nicht blind machen für Irrwege, Fehlentwicklungen, geringe Effizienz. Vorschnelle Erfolgsmeldungen können über die Länge des noch zu bewältigenden Weges hinwegtäuschen. Zu viel Kanonendonner kann außerhalb von Fachkreisen unter Umständen die Illusion erwecken, alles Notwendige laufe bereits, wir seien allgemein auf dem besten Weg, über die derzeitige Praxis hinausgehende Opfer müßten nicht gebracht werden.

Der Mangel an abgesicherten Erfolgskontrollen steigert durchaus die Gefahr, Biotopverbund mit einem mechanistischen, ja opportunistischen Naturschutz aus der Retorte zu verwechseln, Potemkinsche Fassaden als verbundwirksam auszugeben, vor allem auf stark technisch geprägte Neuschaffungsbiotope zu setzen und die prioritären Achsen und Grundpfeiler sowie die wirklich dramatischen Engpaßsituationen und Fragmentierungen von Populationen und Biotopen aus dem Auge zu verlieren.

Aus diesen Gründen stellt sich die Frage: **Wie weit sind wir eigentlich wirklich?**

Eine objektivierte, womöglich ganz Westeuropa einschließende Bilanzierung und Bewertung wollen wir uns nicht anmaßen. Vorsichtige Wertungen seien aber zu folgenden Teilaspekten gewagt:

6.5.1 Ziele?

Der naturschutzfachliche Zielrahmen ist sowohl grundsätzlich (vgl. Kap. 1-4.3.5) als auch räumlich (vgl. Kap. 4.3.6 und 5) einigermaßen ausreichend formuliert. In Bayern bezeichnen ABSP und LPK zusammengenommen die fixen Basiselemente der bestehenden und aufzubauenden Verbundinfrastruktur, d.h. die Oberzentren, Mittelzentren, zentralen Agrotopkomplexe („naturnahen Kulturlandschaften“) und Hauptkorridore bzw. Verbundlinien. In mehreren ostdeutschen Ländern werden regionale Verbundkonzepte erarbeitet (z.B. Sachsen).

Die politisch und planerisch verbindlichen Aussagen (NatSchG, Regionalprogramme, Landschaftsprogramme, Landesentwicklungsprogramme) stellen an den Verbund (z.B. in NRW, Bayern und Sachsen) sehr hohe Ansprüche (siehe Kap. 1). Der im Kapitel 5 „Bayernverbund“ konkretisierte Flächenrahmen ist als Minimum der naturschutzgesetzlichen Anforderungen anzusehen. Allerdings fehlt es noch an einer flächendeckend konkreten Gebietskulisse der Grundelemente des „Bayernverbundes“, etwa im Maßstab 1 : 25 000, die zur weiteren verbundorientierten und standortdifferenzierten Weiterentwicklung von Agrarumwelt- und Vertragsnaturschutzprogrammen unentbehrlich scheint. Naturschutz- und Agrarbehörden benötigen dringend **Karten der Vorrangstandorte für die Renaturierung** (incl. starker Extensivierung), zumindest im Maßstab 1 : 25 000 als wichtige Ergänzung zu den Karten der Biotope bzw. 13 d-/20c-Flächen. Darauf wären alle Standorte darzustellen, auf denen die Extensivierung über eine mäßige Aufwuchsminderung ohne Artenschutzeffekt deutlich hinausgehen sollte.

Auch im Wald sind fachlich begründete Ziele gültig vorformuliert (z.B. SCHERZINGER 1996). Eine räumliche Konkretisierung ist allerdings derzeit nur in einigen Bundesländern (z.B. NRW; konzeptionell in Thüringen) in Ansätzen erfolgt (WENZEL & WESTHUS 1997).

6.5.2 Zeitplan? Kommen Verbundmaßnahmen noch rechtzeitig?

Es ist klar, daß generelle Verbundziele nur in vielen kleinen Schritten über lange Zeiträume realisierbar sind. Trotzdem ist Eile geboten:

- Renaturierungswichtige Standortvoraussetzungen wie z.B. entwässerte Niedermoortorfe degenerieren mehr und mehr
- Vielen Populationsresten ist nur noch bei raschen Gegenmaßnahmen zu helfen (Beispiel: Von den in den 1980er Jahren über 30 in Aussicht genommenen Perlmuschelpopulationen Bayerns erscheinen derzeit nur mehr 6 in einem für Hilfsmaßnahmen aussichtsreichen Zustand; SCHMIDT mdl.)
- Die Verbuschung vorrangiger Halbkulturbiotope wie Streuwiesen und Hangtrockenrasen schreitet trotz lokaler Erstpflege insgesamt stetig fort und macht die Revitalisierung der verdrängten Lebensgemeinschaften von Jahr zu Jahr schwieriger
- Ruhende Samenreservoir verschwundener Pflanzengemeinschaften überleben im Boden nicht ewig; nur wenn die Rückwandlung in den ursprünglichen Biotopzustand schon nach 5 bis maximal etwa 30 Jahren erfolgt, ist noch mit genügend wiederaustriebsfähigen Diasporen zu rechnen.

Oft kleinflächig auf Säume, Zwickelstandorte außerhalb kartierter Biotope verteilte Spender- und Initialpopulationen gefährdeter Arten, die in ihrer derzeitigen Lage und Größe zum sukzessiven Aussterben verurteilt sind, warten nicht deswegen länger mit dem Verschwinden, weil die Hilfsmaßnahmen etwas länger dauern. Die Periode der rasanten und umfangreichen Umwandlungen naturnaher Flächen in den 1960er und 1970er Jahren hat Artenrestbestände entweder innerhalb der Intensivierungsflächen (z.B. Restpopulationen von Wiesengrille oder den Heuschrecken *Chorthippus montanus* und *Ch. apricarius*, Blaue Schwertlilie, Trollblume, Buxbaum-Segge, Banater Segge, ortstreue Brachvögel, die aber auf mittlerweile intensiviertem Grünland zu wenig Nachwuchs produzieren) oder an Rändern (z.B. Magerrasenarten an Waldrändern, Graue Distel *Cirsium canum*, Buschnelke *Dianthus seguieri*, Quellschnecken, Wiesenknopfläuling und Warzenbeißer an oder in Gräben) zurückgelassen, die noch 1-3 Jahrzehnte lang nachweisbar sind, dann aber nach und nach durch ständige agrarchemische und hydrologische Einwirkungen sowie extreme Verinselungs- und Konkurrenzeffekte ausbleiben. Nur bei zügig einsetzender Renaturierung besteht eine Chance, aus diesen Überhältern wieder existenzfähige Populationen zu entwickeln. Da dies bayernweit oder zumindest regional auch viele prioritäre Arten des Naturschutzes betrifft, ist deutlich größere räumliche Systematik und Eile geboten.

Das Aufgreifen „gerade sich bietender Gelegenheiten“ (z.B. angeordnete Bodenordnungsverfahren, lokale Bürger- oder Verbandsinitiativen) genügt nicht. Gegen die weiter fortschreitende Ausdünnung des Artenrestkapitales außerhalb der Schutzschwerpunkte ist unser derzeitiges Verbundhandeln noch kaum wirksam. Das derzeitige Arbeitstempo wäre in vielen Fällen zu langsam.

6.5.3 Welches Flächenpensum ist schon geschafft ?

Der „Bayernverbund“ ist nach den Aussagen zuständiger Politiker und auch des BayNatSchG nur als gesamtstaatlich übergreifendes, **den gesamten Raum durchdringendes** Netz zu verstehen (siehe Kap. 1). Für einen Vollzugstest sind also lange Auflistungen örtlicher Einzelprojekte wenig aufschlußreich. Aussagefähiger wären sicherlich zufallsverteilte, jeweils relativ großräumige Stichproben.

Da dies hier unmöglich ist, behelfen wir uns mit den bereits oben vorgestellten Gebietsausschnitten, für die eine Verbundkulisse räumlich konkret im Maßstab 1: 25 000 abgegrenzt worden ist und die unabhängig vom (Nicht-)Vorhandensein von Verbundmaßnahmen ausgewählt worden sind.

Beispiel 1: Paar-Ilm-Hügelland NW Pfaffenhofen (Bezug: Abb. 7)

Innerhalb des gesamten auf dem Blattausschnitt dargestellten Hügellandes sind derzeit keine Renaturie-

rungsmaßnahmen für Bachläufe, Talauen, Trockenhänge und Waldränder bekannt. Es ist davon auszugehen, daß dies auch für die meisten vergleichbaren Nebentäler des Tertiärhügellandes und anderer Naturräume gilt. Allerdings finden Renaturierungsmaßnahmen beträchtlichen Ausmaßes in den Kerngebieten Paartal-Wellenbachtal und Feilenforst außerhalb des Kartenblattes statt (HUBER mdl.).

Beispiel 2: Mindest-Trockenverbund Südliche Frankenalb (Bezug: Abb. 9)

Soll dem Kelheimer Jura sein Charakter als von Steppenheiden und Schafhutungen mitbestimmte Jurallandschaft und ein biologisch in sich geschlossenes Trockenverbundsystem zurückgegeben werden, so werden nach dem Schäffereirevierkonzept Kelheimer Jura des Landschaftspflegeverbandes Kelheim benötigt:

- ca. 600 ha an offenen und halboffenen Juraheiden, Steppenheiden und beweidbaren Trockenwäldern,
- ca. 170 km an verbindenden, z.T. grünlandartigen Schaftriften.

Dieser Mindestbedarf liegt weit unter den vor Jahrzehnten im Raum tatsächlich vorhandenen Werten. Das Mindest-Leitbild bedeutet also keine Rückkehr zur historischen Kulturlandschaft.

Einigermaßen funktionsgerecht vorhanden sind derzeit ca. 200 ha an Trockenbiotopen. Weitere 2/3 sind weitgehend verbuscht oder aufgeforstet. Von den notwendigen Triften existieren derzeit etwa 10 km (ca. 7%).

Da in diesem Gebiet relativ viele Pflege- und Wiederherstellungsmaßnahmen durchgeführt werden (EICHER mdl.), ist davon auszugehen, daß andere vergleichbare Gebiete nur ausnahmsweise günstigere Bilanzen aufweisen werden. Gebiete wie die nördliche Frankenalb, das unterfränkische Wellenkalkgebiet, das obere Donautal in Baden-Württemberg und Teile des Schwabenalbraufes schneiden eher noch schlechter ab.

Beispiel 3: Trockenverbund Alpenvorland (Bezug: Abb. 10)

Im Ausschnitt Andechs-Pähler Moränen (Lkr. Starnberg und Weilheim-Schongau) ist der kartographisch ausgewiesene Bedarf an Trockenentwicklungsflächen (=Verbundzone) zur Pufferung und Lebensraum-Erweiterung der Grasheidereste auf minimal ca. 350 ha geschätzt (Unterlagen zum unveröffentlichten LPK-Band I.4). Verbliebene Fragmentflächen mit Trockenbiotopcharakter umfassen zusammengenommen etwa 25 ha, in Entwicklung innerhalb der Verbundzone befinden sich derzeit ca. 3 ha (QUINGER & RINGLER 1992). Diese Umsetzungsquote von ca. 1% der Verbundfläche stellt den derzeit höchsten Wert im Naturraum dar, da weitere Restitutionsmaßnahmen im ganzen Alpenvorland nicht bekannt sind.

Beispiel 4: Bayerischer Wald im Raum Schöfweg - Abtschlag (Bezug: Abb. 16 und 3)

Verbundkulisse ist hier ein, vor 1960 noch weitgehend vorhandenes kohärentes Feuchtachsensystem bis hinauf zu den Wiesenquellmulden, assoziiert mit extensiven Bergwiesen, Magerrasen, Sukzessionsflächen, kleinen Talnieder- und Quellmooren sowie Riesel-(Wässer-)Wiesen, Steinregeln und extensiven Hecken-Grünland-Bändern. Vorrangig in verbundgerechte Bewirtschaftung zu überführen wären im Beispielschnitt mindestens 2 500 ha. Außer (Erst-)Pfleßmaßnahmen bestehender Biotope finden innerhalb der Verbundkulisse renaturierende Maßnahmen nur auf etwa 5 ha (Freistellung eines Hangmoors von Fichtenaufforstungen) statt.

Beispiel 5: Niedermoore und Streuwiesen in Südbayern (Bezug: Abb. 10 und 11)

Auf den Testausschnitten Tutzing-Machtlfing (Abb. 10) und Magnetsried-Bauerbach (Abb. 11) müssen aus landschaftsökologischer Sicht zusammengekommen etwa 2500 ha zur Kulisse „Sanierung belastender Niedermoorflächen“ und ca. 1500 ha zur Teilkulisse „Wiederherstellung von extensiven artenreichen Moorbiesen und artenreichen Folgestadien“ gerechnet werden. Verbundwirksame Renaturierungsmaßnahmen sind durchgeführt/derzeit vorgesehen auf etwa 7 ha (Verbund Magnetsrieder Hart, Nordende Großer Ostersee). Immerhin sind in den Kernbereichen Hochmoor-Übergangsmoor-Regenerationsmaßnahmen auf ca. 53 ha eingeleitet (Weidfilz, Bernrieder Filz, Magnetsrieder Hart). Momentan in Anspruch genommene Kulap-Förderstufen lassen derzeit offensichtlich nirgendwo eine verbundwirksame Nutzungsreduzierung erkennen. Erstpflfleßmaßnahmen laufen auf etwa 23 ha.

Nebenbei fällt auf, daß die in diesem Bereich gewässerbiologisch und landschaftsökologisch potentiell besonders wichtigen, aber über weite Strecken stark regulierten und verbauten Bäche dieses Raumes noch keinerlei renaturierende Maßnahmen erfahren.

Ergänzend sei noch ein zweiter Testausschnitt herangezogen, der Landkreis Rosenheim. Hier wurde ein Verlust von Niedermoorverbundflächen (ungenutzte oder düngerfrei streugenutzte Niedermoorflächen) seit den 1960er Jahren von ca. 60% ermittelt (RINGLER 1987). Innerhalb der Verbundkulisse Niedermoor sind derzeit 80 ha Moorgrünland unter Ausmagerungsmahd (VNP, Erschwernisausgleich). Wiedervernässungsmaßnahmen werden auf ca. 10 ha geschätzt, weitere 40 ha werden in Torfabbaufächen avisiert. Eine Wiederherrichtung stark verbuschter, aufgeforsteter und verfilzter Streuwiesen findet immerhin auf 150 ha statt.

6.5.4 Sind zentrale Verbundaufgaben noch gar nicht in Angriff genommen?

Vieles wurde initiiert. Vieles mehr harret noch der Inangriffnahme, darunter auch (international) vorrangige Restituierungs- und Verbundaufgaben. Die

folgenden Beispiele für Bayern sind unsystematisch ausgewählt und natürlich höchst unvollständig. Auf genauere Problemcharakterisierung wird aus Platzgründen verzichtet. In anderen Bundesländern stellen sich die Defizite z.T. anders dar.

- **Schaffung von Waldverbundsystemen:** Die gemessen an ihren damaligen sektoralen Zielen erfolgreiche, von der Staatsforstverwaltung recht konsequent verfolgte Sicherungsstrategie der Naturwaldreservate bedarf dringend der Ergänzung unter Gesichtspunkten moderner populationsökologischer Erkenntnisse (WENZEL & WESTHUS 1997). Eine allgemeine Strategie des „naturnahen Waldbaues“, so begrüßenswert sie ist, vermag nicht die Artenschutzengpässe in Waldökosystemen, insbesondere speziell eingensichter und größerer gefährdeter Tierarten zu lösen sowie die Überlebenssicherung z.T. kulturabhängiger artenschutz-wichtiger Waldsonderstandorte zu garantieren (SCHERZINGER 1996, SACHTELEBEN 1995, RECK et al. 1996). Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Strategien allein nach vegetationsregionaler Mindestrepräsentanz (z.B. Wuchsgebiete, -bezirke, pnV-Gebiete) zu ganz anderen Schutzflächensystemen kommen müssen als nach austauschfähigen Metapopulationen. Erstere streuen Kleinreservate in großen Abständen mit geringem Austausch über das ganze Land, letztere nähern Großraumreservate einander an.

Als Beispiele solcher Hauptverbundachsen oder -ketten im Wald seien genannt:

- großräumige Naturwälder im Vorderen Wald zwischen Regenknie und Neuburger Wald bei Passau
 - „Wald-Rückgrat“ Oberpfälzer Wald Dachsriegel-Klammerfels-Rabenberg-Schwarzwihlberg-Frauenstein-Tännesberger Wald
 - Naturwaldbogen entlang der Ammersee-Endmoränen - Peißenberg - Ammertal
 - Albraufwälder zwischen Pegnitz und Scheßlitz
 - Verbund von Dolomitkiefernwäldern in der Pegnitzalb.
- **Aufwertung der Xerothermverbundachsen am Rand der Silikatgebirge:** Regental, Donautalrand Regensburg-Deggendorf, Fränkische Linie
 - **Wiederanbindung noch vorhandener Auwälder und -wiesen an das Flußregime:** Salzach
 - **Restituierung von Schotterbank-Wildflußstrecken:** Da die größeren Wildflußstrecken im Sinne des Biotopverbundes gar nicht mehr oder nur sehr gestört/ingeschränkt funktionieren, kommt den wenigen, noch reaktivierbaren (d.h. nicht staugeregelten, rel. besiedlungsarmen, das charakteristische Artenpotential noch weitgehend enthaltenen) Beispielen eine national vorrangige Bedeutung zu (Vorrang-Lebensraum der FFH-Richtlinie). Es fällt auf, daß sich manch bayerischer Naturschützer mehr der sicherlich eminent

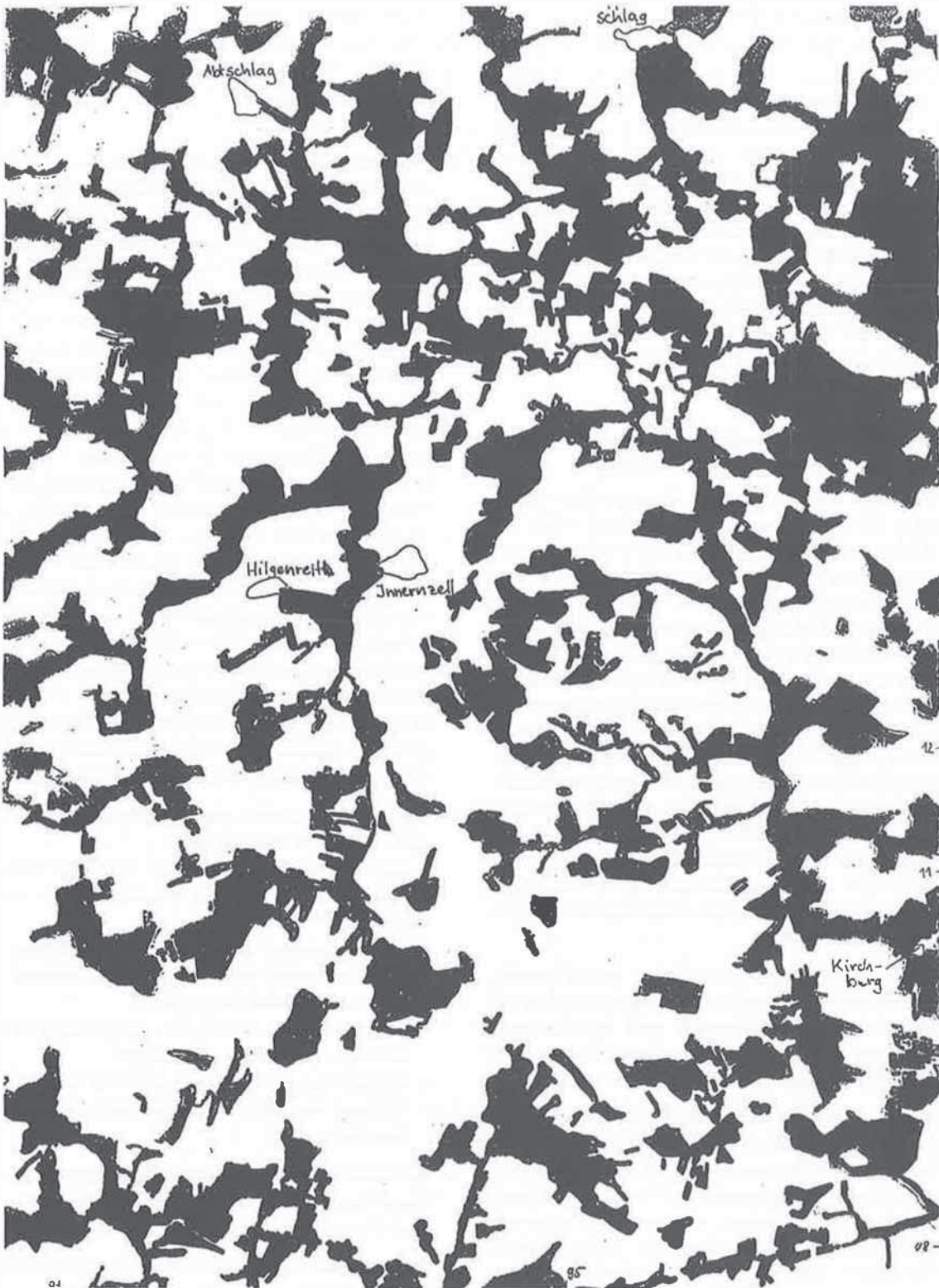


Abbildung 16

Pauschale Verbundkulisse im Beispielsgebiet Kirchberg-Innernzell/Lkr. Freyung-Grafenau (Bayerischer Wald). Schwarz markiert sind Flächen mit erhöhter Bedeutung für den Landschaftshaushalt im Offenland und potentiell erhöhter Bedeutung für den Artenschutz. Unterschiedliche Renaturierungs- und Extensivierungsstufen sollten in diesem Rahmen, unterstützt durch verbundspezifische Agrarumweltprogramme, realisiert werden.

wichtigen Bewahrung von Tiroler Restwildflüssen wie der Forchacher Lechstrecke oder des Tagliamento annimmt als der Durchsetzung ganzheitlicher Renaturierungsvorhaben im eigenen Land. Vorrangobjekte sind dabei Ammer, Loisach, Weißach, Halblech, Tiroler Ache mit Mündungsdelta und die Iller-Oberläufe. Die Verabschiedung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000 mit ihrer Forderung nach einem gesamtheitlichen Flußraummanagement gibt neue Anstöße.

- **Sicherung geschlossener Artenaustauschkorridore in den alpinen Trockenkiefernwäldern:** Vorranglinien sind dabei die Unterhänge beidseits des oberen Loisachtales und die Unterhänge rings um den Untersberg, das Lattengebirge und im mittleren Saalachtal.

6.5.5 Zusammenfassung

Laufende oder derzeit abzusehende Maßnahmen erreichen in Ausnahmegebieten mit hohem Einsatz von Naturschutzmitteln größenordnungsmäßig bis zu 1 % der Mindestkulisse für den „Bayernverbund“, in den meisten anderen Räumen liegen sie weit unter 1 % bzw. bei 0. In den Verbundzonen ist erst in einigen Gebieten ein erster Anfang gemacht, mehr aber nicht.

Größere Fortschritte sind in den Verbundzentren (Oberzentren, Hauptachsen) zu verzeichnen. Aber auch in den für den Artenschutz zentralen Hauptachsen sind die Handlungsdefizite noch gewaltig. Mit der verbundwichtigen Zustandsverbesserung vieler solcher Kerngebiete ist noch nicht begonnen worden.

Die Wiedererschließung des verarmten Agrarraumes mit verbundwirksamen Elementen ist aber noch kaum ernsthaft begonnen, wiewohl vereinzelt brauchbare Modelle z.B. in der Ländlichen Entwicklung vorliegen. Die derzeit betriebenen Verbund-Lokalprojekte sind dringend fortzuführen. Damit läßt sich aber das große Verbunddefizit noch nicht lösen. Nötig ist eine neue Phase mit stark erhöhten Anstrengungen.

Ersten Ansätzen für lokale Verbundsysteme (z.B. im Rahmen der Bodenordnung) fehlt derzeit fast überall noch die systematische Anbindung an die „Haupttrassen“ des Bayernverbundes. Einzelne Ausnahmen existieren jedoch (z.B. Freinhausen, Lkr. Pfaffenhofen).

Diese insgesamt sehr ernüchternde Bilanz ist nicht Folge von Untätigkeit der heute „Verbundverantwortlichen“ (z.B. Verbände, Behörden des Naturschutzes und der Ländlichen Entwicklung), sondern der extrem ungünstigen Ausgangslage durch jahrzehntelange Schrumpfung und Fragmentierung. Das „Regenerieren“ ist heute einfach viel schwieriger, als es etwa 1960 gewesen wäre. In einer heute fast unvorstellbaren Intensität wurden über mehrere Jahrzehnte zwischen 1950 und 1980 Hochmoore und Zwergstrauchheiden (z.B. Emslandprogramm, Grüner Plan), Bachwiesen, Überflutungsräume, Streuwiesenverbindungen zwischen Mooren, Magerhänge umgenutzt, intensiviert und aufgeforstet, Kleingewässer, Flutrinnen und Kleinsümpfe aufgefüllt, extensive Allmenden und Triften aufgeteilt und um-

genutzt. Auch in den Wäldern liefen, wenn auch oft von der Öffentlichkeit weniger bemerkt, regional hochgradige Fragmentierungen bis dahin naturnaher Laub- und Mischwaldökosysteme ab.

Man hat kaum gegengesteuert – und nun können keine Wunder gewirkt werden. Etwas Verlorenes zurückzuholen, ist eben im Naturschutz verzweifelt viel schwieriger und aufwendiger als Bestehendes zu bewahren. Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben.

Deshalb ist es wichtig, daß privater und staatlicher Naturschutz der mühsamen Erstpflege zwar stark beeinträchtigt, aber noch nicht umgewandelter Biotope vor allem dort noch größeres Augenmerk schenken, wo diese Kerne in potentiell wichtigen Verbundzonen darstellen.

7. Einige Schlußfolgerungen

Als Konsequenz der Analyse seien einige Vorschläge zur besseren Effizienz gemacht.

7.1 Verbundbemühungen nicht mehr durch Beseitigung wertvoller Altstrukturen unterlaufen!

In einer Zeit, wo Verbund in aller Munde ist und auch erfreulich vielfältige Umsetzungsansätze mit beträchtlichem Aufwand unternommen werden, kommt es vor, daß wertvolle, kaum ersetzbare Altstrukturen entwertet und beseitigt werden, nach der paradoxen Devise: „Hinten abrechen, vorne neubauen“.

Beispiele:

- Mit großem Aufwand versuchen Naturschutz, Forstbehörden und Jagdverbände z.B. im Ilzgebiet (Bayerischer Wald; allein im Lkr. Freyung-Grafenau auf etwa 20 ha), Vogtland und Frankenwald fischotterwichtige Bachtäler sowie artenschutz wichtige Trockenhänge von jungen Fichtenaufforstungen freizustellen. In denselben Räumen konterkarieren zunehmende, seit 1992 noch höher EU-prämierte Neuaufforstungen auf eben denselben Standortstypen diese Anstrengungen.
- Mühevoll Anstrengungen zur Schaffung von Pionierstandorten und Kleingewässern lassen sich umwelt- und staatspolitisch kaum rechtfertigen, wenn gleichzeitig artenschutzfachlich hochbedeutsame Wechselwasser-, Sand- und Kiesstandorte in alten Abbaustellen der Rekulтивierung und Verfüllung preisgegeben werden.

Vieles spricht dafür, daß derartige Verluste gegenwärtig insgesamt substantieller sind als die derzeit erzielbaren Zugewinne durch „Verbund-Projekte“. Mit Heckenneupflanzungen kann keine Kompensation für die mangelnde Bewahrung ökologisch hochspezifischer Lebensräume geschaffen werden. Zum Verbundhandeln gehört also dringend eine besserer Abgleich zwischen potentiell antagonistischen Verwaltungsbestimmungen, Planungsaussagen und Genehmigungspraktiken. (Siehe Fotos 18 und 19)

7.2 Ressortübergreifende Teamarbeit

Den Verbund kann man nur im Verbund realisieren. Wünschenswertes scheidet bekanntlich häufig nicht allein an massiven Konfliktinteressen, sondern auch am Isolationismus der Vorgehensweise.

Eine zeitweise Abschottung gegenüber Nutzungsparteien und Betroffenen mag bei hoheitlichen Schutzgebietsvorhaben, wo Widerstand nicht vorschnell geweckt werden soll, verständlich sein. Beim Verbund geht das ins Auge. Den politischen Zielen entsprechende Biotopverbundsysteme sind nicht in einem Ressort, sondern nur ressortübergreifend zu realisieren. Das „Einigeln“ gegenüber konkurrierenden Verwaltungen ist verbundfeindlich. Hier herrscht großer Nachholbedarf! Verbundakzeptanz setzt vor allem aus psychologischen Gründen möglichst frühzeitige Einbindung auch der Besitzer und Betroffenen voraus. Präsentieren fertiger Konzepte, an dem die Umsetzungspartner nicht beteiligt waren, von denen sie vielleicht erst aus der Zeitung erfahren, gefährdet das Verbundanliegen.

Zwar schaffen möglichst viele örtliche „Biotopverbundprojekte“ einen heilsamen Leistungsdruck. Sie zwingen zu Gesprächen, die bislang zwischen Nützern und Schützern nicht geführt worden sind. Von der Stufe des gemeinsamen, vertrauensvollen und abgestimmten Handelns sind wir aber offensichtlich noch weit entfernt (vgl. die große Skepsis des Bayerischen Bauernverbandes BBV gegenüber der Landschaftsplanung und des BBV-Generalsekretärs STEIGER gegenüber dem Biotopverbund anlässlich des ANL-Symposiums „Naturschutz und Landwirtschaft – quo Vadis?“ am 19.1.1998 in Erding).

Bei fachspezifischen Programmen werden zwar im weiteren Verlauf immer wieder, oft eher zwangsläufig als integrativ, „konkurrierende“ Raumpartner einbezogen. Eher selten ist ein Arbeitsstil, in dem von Anfang an die Entwicklungsziele, Entwicklungsgebiete und Vorgehensweisen in gemeinsamen Arbeitsgruppen abgestimmt werden.

In manchen Verbundprojekten ist man gottseidank auf einem besseren Weg, so etwa beim Trocken- und Paartalverbund Freinhausen, beim Biotopverbund der Stadt Mainburg, im Brucker Moos bei Ebersberg und in manch anderem ABSP-Umsetzungsprojekt, beim Verbundprojekt „Neues Leben für die Altmoräne“ der Gemeinden Zorneding, Anzing, Markt Schwaben, Poing gemeinsam mit dem Bayerischen Bauernverband, Bund Naturschutz und Landschaftspflegeverband.

Ein erster Ansatz für Abstimmung im strategisch-programmatischen Vorfeld ist die interdisziplinäre Entwicklungsgruppe Moore in Bayern, bestehend aus Wasserwirtschafts-, Agrar-, Forst- und Naturschutzfachleuten, dabei sowohl Praktiker als auch Hochschulexperten einbindend, koordiniert vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, in der prioritäre Handlungsräume und Maßnahmen bei der Reaktivierung (stark) funktionsuntüchtiger Moorflächen **von Anfang an** ressort- und fachübergreifend vorgeschlagen werden sollen (**Bayerisches Moorentwicklungskonzept**).

Längst fällig wäre der **Abgleich von Grundsatzzpositionen und anhängigen Problemen zwischen „Offenlandnaturschützern“** (entspricht weitgehend

der heutigen Naturschutzverwaltung) und „Waldnaturschützern“ (den Naturschutzfachleuten der Forstverwaltung und Nationalparks). Wichtige aktuelle Themen sind z.B.:

- ➔ Nutzungskonzepte für die an Offenlandverbundzonen angrenzenden oder darin einzubeziehenden Waldflächen
- ➔ Verbundwichtige „neuartige“ Waldrandgestaltung
- ➔ Schaffung von breiteren Übergangszonen Wald/Offenland
- ➔ Förderprogramme für Waldnutzungsformen, die sowohl für Offenland- als auch Waldarten Schutzleistungen erbringen (z.B. Mittel- und Niederwald, Hudewald)
- ➔ Prioritätszonen für Wald-Weide-Trennung und Prioritätszonen für Beibehaltung von Waldweide.

Die in einigen Bundesländern und Staaten scharfe administrative Trennung in Wald und Offenland ist aus ökologischer und naturschutzfachlicher Sicht widernatürlich und kontraproduktiv. Die historisch gut erklärbare Verteidigungsstellung der beiden Bereiche erschwert viele Chancen im Naturschutz.

7.3 „Rückholklausel“ für den Verbund ausnutzen

Die Möglichkeit, durch Stilllegungen entstandene Biotope innerhalb von 15 Jahren wieder rückzuwandeln (Art.13d Abs.6 BayNatSch), bedeutet einerseits ein Abschneiden erwünschter Folgeentwicklungen, andererseits aber wohl für manchen Landwirt eine psychologische Erleichterung, mehr Biotope auf Zeit bereitzustellen.

Chancen eröffnen sich insbesondere für

- die überraschend hohe Zahl gefährdeter Arten der „historischen“ Extensivwäcker, Zwei- und Dreifelderwirtschaften (als Exponenten seien genannt: Rebhuhn, Großtrappe, Wachtel, Erdbock *Derca-dion fuliginator*, Mönchskraut *Nonnea pulla*, Schopphyazinthe *Muscari comosum*, Gelber Günsel *Ajuga chamaepitys*, Mäuseschwanz *Myosurus minimus*).
- rollierende Brachflächensysteme, d.h. trotz alternierenden Wieder-Umbruches einen etwa gleichbleibenden Anteil früher Sukzessionsstadien innerhalb einer Flur erhalten
- hervorragende Feldflora-Feldfauna-Reservate auf sorptionsschwachen Kies-, Sand- und Scherbenstandorten (in Verbindung mit einer gelegentlichen mechanischen Bearbeitung); dabei über Randstreifen auf ganze Parzellen übergreifend. (Siehe Foto 20)

7.4 Integration von Sperr- und Schutzflächen anderer Administrationen

Die öffentliche Hand verwaltet und betreut außer Natur- auch Ressourcenschon- und Sperrgebiete, die entschiedener als bisher verbundsystemare Aufgaben übernehmen können. Die wichtigsten Beispiele sind die Systeme der Wasserschutzgebiete und der militärischen Übungsareale bzw. von der Bundesvermögensverwaltung betreuten ehemaligen Sperrgebiete.

Das Biotopentwicklungspotential der Wasserschutzgebiete ist bisher, bis auf Ausnahmen (z.B. Lüneburger Heide-Hamburger Wasserwerke, Heideentwicklung Augsburgischer Stadtwald-Königsbrunner Heide), kaum ausgeschöpft. In vielen Defiziträumen des „Bayernverbundes“ (z.B. Karstgrundwasserschutzgebiete im Dolinenbereich der Frankenalb) begegnen sich Wasserschutzprioritäten und Renaturierungsflächen auf den Hochflächen auf denselben Flächen. Dies erleichtert auch die Finanzierung von Grundstücksankäufen bzw. über das übliche Maß hinausgehende Extensivierungen (zusätzliche Wasserschutzprämien der Wasserwerke).

7.5 Mehr Breitband-Vernetzung

Eine Verengung des Verbundelementes „Korridor“ auf unter 5 m breite Hecken, Randstreifen und Raine wäre fatal. Vernetzung ist ja über breitflächige Zonen viel effizienter zu bewerkstelligen. Die Immigration von Arten wird umso größer, aus je mehr Richtungen sie auf einen „Zielbiotop“ erfolgen kann, bzw. je breiter und reichstrukturierter die Verbundbänder sind.

Hier stehen wir noch am Anfang. Das Schema der traditionellen Schmalhecke, des Stufenrains, des schmalen Waldaumes oder Grabenbegleitstreifens ist in unserem Erfahrungsschema noch zu fest verankert. Für Breitsäume, Breithecken, breite Graslandbänder, zu Verbundbrücken angeordnete Stilllegungsflächen existieren aber immerhin, entweder bei uns oder in anderen Ländern, Anschauungsbeispiele, z.B.

- ➔ vernetzungstaugliche Brachäcker-Serien bei Hatzelsdorf W Zell/Lkr. Cham, und in den Erthaler Bergen/Lkr. Bad Kissingen
- ➔ Sandackerbrachen bei Dechsendorf/Lkr. Erlangen-Höchstadt
- ➔ breite Biotop- und Weidebrücken zwischen den Heiden der „De Veluwezoom“/NL
- ➔ breite Triften der Wanderhirten quer durch Spanien (Canadas)
- ➔ breite Brachstreifen Flurbereinigungsverfahren Gärtenroth/Lkr. Lichtenfels:
- ➔ Gruppenverfahren und Rebhuhn-Projektgebiet Feuchtwangen/Lkr. Ansbach: breite Randstreifen, hintereinandergeschaltete Brache- und Extensivierungsparzellen
- ➔ Freinhauser Trockenverbund/Lkr. Pfaffenhofen.

Schon kurzfristig können Stilllegungen auf breiter Front den Isolationsgrad bedrohter Arten wie etwa sandgebundener Heuschrecken, des Erdbockes oder der Gesamtbiozönose der Silbergrasfluren mindern (z.B. Sandackerbrachen im Lkr. Kitzingen, Dolomitsandbrachen im Lkr. Forchheim).

7.6 Prozeßschutzflächen vorsehen, auch Ungeplantes und Unverhofftes zulassen

Im flexiblen Bereich des Verbundes bieten sich in vielen Landschaften auch oft unverhoffte Chancen, neue wichtige Trittsteine und Spangen einzuziehen, z.B. (immer wieder) neu einbrechende Erdfälle (z.B. Lkr. Amberg-Sulzbach/Oberpfalz), Salzauslaugungs-

senken (Zechsteingebiete in Ostdeutschland) und sekundäre Ackersölle (Fehlstellen durch immer wiederkehrende Vernässung in Ackersenkungen). Viele Jahrzehnte auf Reparatur von „Schäden“ getrimmten Verwaltungen fällt es verständlicherweise schwer, Entwicklungschancen zu ergreifen, wie sie bestimmte, nicht siedlungs- und straßenbedrohende Dammbruchereignisse (1988 Ammerdelta am Ammersee), hochwasserdynamischen Talraum-Umgestaltungen (z.B. Regnitz-Main; Isen 1998/99), ja sogar Hangrutschungen bieten. Immerhin gibt es dafür erste gelungene Beispiele (z.B. 1983 Kühkopf/Hessen, Rutschhang Isarleiten bei Pullach/Lkr München).

Eine Hemmschwelle ist hier auch die verbreitet **geringe Akzeptanz von Sukzessionsflächen**. Bestimmte wichtige Verbundelemente sind noch nicht „in“: Mesotrophe Graslandstreifen, hochgrasige Brachland-Verbindungen

Für eine dringend erforderliche bessere Akzeptanz für Sukzessionsflächen im Wald und auf Windwürfen (WAGNER 1992) fehlen die zwischen Forst und Naturschutz abgestimmten Förderprogramme für Prozeßschutz (Honorierung der Nutzendifferenz zwischen Pflanz- und Sukzessionswäldern). Es ist alarmierend, daß man heute im Flachland un gelenkte Waldsukzessionsflächen oft eher auf kleinflächigen Steilböschungen, alten Kiesgruben als in großflächigen Wäldern findet.

Bei den Hochwässern 1999/2000 konnten die Ziele der natürlichen Redynamisierung von Fließgewässern und Auen nicht gegen die Interessen der Nutzungsrestitution auf übersandeten oder weggerissenen Wiesen, Äckern und Wirtschaftswäldern durchgesetzt werden (RINGLER, LAYRITZ et al. 2001). Die unerhörte Umgestaltungsdynamik des Pfingsthochwassers 1999 hätte den Biotopverbund an ökologisch defizitären Flüssen, Bächen und Auen ein entscheidendes Stück vorangebracht. Die an regulierten Flüssen neugebildeten Wildflußstrecken (z.B. Iller im Seifener Becken, Ammer bei Peißenberg) und die durch Auflandung auf Intensivagrarflächen gebildeten Auwaldentwicklungsstandorte wurden auch in höchstwertigen Bachtälern ohne jegliche Bedrohung von Siedlungen und Straßen, die nach dem Hochwasser ein Höchstmaß an gewässermorphologischem Strukturereichtum erreicht hatten (z.B. Wiedenbach NE Peiting, Sägertalbach/Ammergebirge).

Wenigstens abseits der Haupttäler besteht jetzt noch die Chance, die zahllosen, durch Muldenversumpfung und Grundwasseranstieg 1999 und 2000 neu oder wieder entstandenen Feuchtfelder für den Bayernverbund zu sichern. Voraussetzung dafür sind Flächenankäufe oder Förderangebote für Flächen mit lang- oder kurzperiodisch wiederkehrenden Vernässungs-, Überflutungs- oder Versumpfungsphasen (detaillierte Vorschläge hierzu siehe RINGLER, LAYRITZ et al. 2001).

7.7 Verbund kommt nicht mit Eingriffsregelungen aus

„Verbund“ beruht heute noch unverhältnismäßig stark auf passiver „Krisenreaktion“, d.h. auf Kompensationsmaßnahmen für aktuelle Eingriffsprojekte. Stärker gefordert ist aber eine konzertierte **Aktivstrategie**, da ja nicht nur momentane Eingriffe, sondern die Hypothek jahrzehntelanger Biotopzerstörungen, zum guten Teil eine Folge von agrarpolitischen Fehlentwicklungen, wenigstens teilweise wiedergutmacht werden muß. Deshalb wäre eine Beschränkung auf gerade anhängige Ausgleichs- und Ersatzregelungen bzw. auf Ökokonten unangemessen und völlig unzureichend.

Ersatzmaßnahmen sind schon deshalb oft wenig verbundrelevant, weil sie im Regelfall zu stark an Trassen oder tiefgreifend gestörte Eingriffskontaktbereiche gebunden sind und dadurch sich selbst entwerten (z.B. „Biotopverbund“ Erdinger Moos als Reaktion auf den Großflughafen, viele amphibische Ersatzlebensräume neben Autobahnen). **Ökokonten oder Ersatzflächen im Verhältnis 1:1 können also nur einen kleinen Teil der Mindestverbundflächen abdecken.**

Trotzdem sollten im Falle unvermeidbarer Eingriffe die anfallenden Ersatzflächen systematischer als bisher zur Deckung fehlender Verbundglieder genutzt werden. Bisher sind dazu eher Zufallstreffer zu verzeichnen, weil der Bearbeitungsrahmen von landschaftspflegerischen Begleitplänen für regionale Verbundsysteme zu eng ist. Größere räumliche Flexibilität fällt hier umso leichter, als das Ziel eines genau gleichwertig-gleichartigen Ersatzes ohnehin nur selten oder überhaupt nicht erreichbar ist (RINGLER 1992). **Bereits eingriffsunabhängig für den Raum vorliegende Verbundkonzepte** sollten als Prioritätsbereiche für den Gebietsankauf benutzt werden. Dasselbe gilt für die „Ökoflächenkonten“ der Kommunen im Sinne des novellierten Bayerischen Naturschutzgesetzes.

7.8 Umsetzung des Verbundes über Agrarumweltprogramme und naturschutzunabhängige Fachprogramme

Es fehlt derzeit an einer klaren Bindung bestimmter attraktiver Entgelte an eine Gebietskulisse des Biotopverbundes. Mit einer beliebigen Streuung der Mittel im Rahmen vertraglicher Vereinbarungen sind die Kardinalziele des Biotopverbundes, wie sie STOIBER (1995) artikuliert hat, nicht erreichbar. Im Zuge der nächsten Europäischen Agrarreform ist eine landschaftsökologisch und naturschutzfachlich differenziertere Selektion an verbundwichtige Standorte in der Landschaft anzustreben.

Den aktuellen Agrarumweltprogrammen eignet eine gewisse Inkohärenz, deren Bewältigung viele Bodennutzer verbundgerechter wirtschaften ließe. Mit welchem Recht wird etwa im bayerischen Kulap Teil A 4 moorschonende Grünlandbewirtschaftung im

Donaumoos mit 120-750 DM/ha privilegiert, in anderen Moorgebieten aber nicht? Parallel dazu: Warum eine Grünlandextensivierungsprämie von 500-900 DM/ha nur in bestimmten Seeinzugsgebieten, nicht aber in landschaftsökologisch und artenschutzfachlich nicht minder wichtigen Bacheinzugsgebieten, in Zuflußgebieten national bedeutsamer Quellmoore, Beckenmoore etc.?

Auch die so verdienstvolle Vertragsnaturschutzpolitik läßt bisher eine gezielte Begünstigung verbundvorrangiger Standorte noch vermissen.

Immer wieder stoßen wir also auf dasselbe Problem: Soweit möglich, sollten die zukünftig besonders wichtigen Verbundzonen in einer Bayernkarte 1:25 000 festgehalten sein und damit bei der Weiterentwicklung der Förderprogramme als Bezugskulisse dienen können.

Zumindest die Basisschienen (Haupttrassen) des Bayernverbundes sollten baldmöglichst auch in kleinermaßstäbigen Planwerken der Raumordnung (Landschaftsrahmenplan, Verkehrsrahmenpläne, Neuaufforstungs-Rahmenkonzepte) als Vorbehaltszonen Eingang finden, so etwa nach dem Beispiel der Abbau-Vorbehaltsgebiete. Ansätze hierzu liegen z.B. in einigen bayerischen Regionalplänen vor, aber auch nur Ansätze!

Umwidmungsspielräume für verbundgefährdende Nutzungsaktivitäten sollten von vornherein möglichst konkret angesprochen und abgegrenzt werden. (Siehe Fotos 21 und 22)

8. Literatur, Abkürzungen

ABSP:

Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern. – Grundband und viele Landkreis-/Stadtkreisbände. – Bay StMinLU

ACHTZIGER, R.; Th. BLICK; A. GEYER; E. RICHERT et al. (1996):

Aufbau reichgegliederter Waldränder. – Endber. E&E-Vorhaben an das BfN, Univ.BT: Lehrstühle Tierök.I u. Biogeographie

AGGER, P. & J. BRANDT (1987):

Småbiotoper og marginaljorder. – Miljøministeriets projektundersøgelse 1986, Teknikerrapport nr. 35, København, 225 pp.

ANL (1986):

Biotopverbund in der Landschaft. – Laufener Seminarbeiträge 10/86

ASCHE, A. & K.-F. SCHREIBER (1995):

EDV-gestützte ökologische Karten. – Natur und Landschaft 70 (4): 159-165

ASK = Artenschutzkartierung Bayern

AULIG, G. (1989):

Die Neuschaffung extensiv genutzter Magerrasen als Teile des Biotopverbundsystems Freinhausen. – Ber. Flurber. (München) 61: 139-145

BAKKER, J.P. (1989):

Nature Management by Grazing and Cutting. – Dordrecht-Boston-London: Kluwer, 396 pp.

BASTIAN, O. & K.-F. SCHREIBER (1994):

Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – Stuttgart: G. Fischer

- BAUCHHENß, E. (1990):
Mittleuropäische Xerothermstandorte und ihre epigäische Spinnenfauna.- Abh.Naturwiss.Ver.Hamburg N.F. 31/32: 153-162
- BENJES, H. (1994):
Die Vernetzung von Lebensräumen mit Feldhecken. – München: Natur u. Umwelt, 4.Aufl., 179 S.
- BERTHOLD, P.; U. QUERNER; H. WINKLER (1988):
Vogelschutz: 100 Jahre lang bis in die „roten Zahlen“ – ein neues Konzept ist unerlässlich. – NuL 63 (1): 5-7
- BEUTLER, H. (1993):
Verbreitung, Ausdehnung und Entstehung rezenter Heiden in Brandenburg. – Naturschutz u. Landschaftpfl. in Brandenburg 93 (4): 10-14
- BIOTOPGRUPPEN (1986):
Udviklingen i ågerlandets småbiotoper i Ostdanmark. – Forskningsrapport Nr.48, Institut for Geografi, Roskilde Univ. Centre, 541 pp.
- BLAB, J. (1993):
Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Kilda-Verlag, 479 S.
- BLESS, R. (1990):
Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System der Groppe.- NuL 65 (12): 581-585
- BOCKLET, R. (1998):
Positionspapier zur ANL-Tagung „Agenda 2000“. – Erding, 19.1.1998
- BOECKLEN, W. J. (1986):
Optimal design of nature reserves: Consequences of genetic drift. – Biol. Cons. 38: 323-349
- BOILLOT, F.; M.-P. VIGNOULT; J.M. de BENITO (1997):
Process for assessing national lists of SCI at biogeographical level. – NuL 72(11): 474-476
- BRÄU, M. (1998):
Zoologische Bestandserfassung im Projektgebiet „Neues Leben für die Altmoräne“- I.A. Landkreis Ebersberg (UNB), unveröff.
- BROCKMANN, E. (1987):
Natur im Verbund. – Schr.R.Angew.Naturschutz (Naturlandstiftung Hessen) 3
- BVS = Biotopverbundsystem
- BUCHWEITZ, M.; P. DETZEL; G. HERMANN (1990):
Zur Bedeutung von Feldrainen für *Chorthippus apricarius* (L., 1758).- *Articulata* 5 (2): 49-58
- BN/LBV=Bund Naturschutz & Landesbund für Vogelschutz (1991):
Faunistische Kartierung des Grenzstreifens und des grenznahen Raumes zwischen Bayern, Thüringen und Sachsen.- Schlußber. i.A. StMLU, Mitwitz
- CORNELIUS, C. (1988):
Das Saumbiotopprogramm der Landesjägerschaft. – Natur Special Report 4: 43-45 (Biol. Schutzgem.Hunte-Weser-Ems)
- COUNCIL OF EUROPE (1991):
Recommendation Nr.25 of the Standing Committee on the conservation of natural areas outside protected areas proper. – Strasbourg
- (1996):
Res. No.3 of the Standing Committee concerning the setting up of a pan-European Network EMERALD. – Strasbourg.
- DEN BOER, P.J. (1971):
On the dispersal and dispersal power of carabid beetles. – Wageningen: Veenman & Zonen, S. 119-137
- DETTNER, K. (1996):
Die Insektenfauna einer wassergefüllten Doline bei Lessau (BT). – Ber. Naturwiss. Ges.BT 23
- DIANA, O. (1998):
Natura 2000: Bedeutung und Perspektiven des Netzes. – Naturopa 87: 7
- DRL (1983):
Ein integriertes Schutzgebietssystem zur Sicherung von Natur und Landschaft – entwickelt am Beispiel von Niedersachsen. – Schriftenr.Dt.Rat f.Landespflege 41: 5-14
- DUELLI, P. et al. (1990):
Population movements of arthropods between natural and cultivated areas. – Biol.Cons. 54: 193-207
- FALKNER, G. & M. FALKNER (1998):
Die Weichtiere im Einzugsgebiet der Sempt. – Erdinger Land (Hrsg.: Kreisverein f. Heimatschutz) 16: 39-60
- FDM (Flurbereinigungsdirektion München) (1988):
Flurbereinigung Freinhausen. – Hrsg. FDM München, 60 S.
- FLADE, M. (1996):
Überlegungen zu Brandheiden etc.. – In (Gerken & Meyer): Tag.ber.GH Höxter „Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft?, 149-152
- FORMAN, R. & M. GODRON, (1986):
Landscape Ecology. – New York: Wiley and Sons, 618 pp.
- FORMAN, R. (1996):
Land Mosaics. – Cambridge/N.Y.: Cambridge Univ.Press, 632 pp.
- FROBEL, K. (1994):
Das „Grüne Band“ – Naturschutz an der Nahtstelle zwischen Bayern, Thüringen und Sachsen. – Mitt.NNA 5: 19-21
- (1995):
Grünes Band vor der Zerreißprobe. – Natur und Umwelt in Bayern 4/95: B12-13
- (1997):
Naturschutz in einer fränkischen Kulturlandschaft. – Diss. LS Biogeogr. Univ. Bayreuth, 217 S. + mehr. Anhänge
- GATES, J.E. (1991):
Powerline corridors, edge effects and wildlife in forested landscapes of the central Appalachians. – In (Rodiek & Bolen, eds.): Wildlife and habitats in managed landscapes (Washington): 13-32
- GEORGII, H. & M. RAPP (1998):
Wie gut sind Grünbrücken als Migrationswege über wilddichte Verkehrswege?. – Vortr. Forstl. Hochschultage Weihenstephan 10.11.1988
- GILPIN, M. & I. HANSKI (eds.; 1991):
Metapopulation Dynamics. – London: Academic Press
- GOPPEL, Th. & W. MÜLLER (1997):
Vorwort zu StMLU (1997; a.a.O)
- GORISSEN, I. (1998):
Die großen Hochmoore und Heidelandschaften in Mitteleuropa. – Selbstverlag, Siegburg, 190 S.
- GUGGENBERGER, P. & B. UNGLERT-MEYER (1997):
Biotopverbund Westliche Günz-Ottobeuren. – Broschüre Bund Naturschutz Sontheim/Unterallgäu
- GUTSER, D. & J. KUHN (1998):
Die Buckelwiesen bei Mittenwald: Geschichte, Zustand, Erhaltung. – Jb. Schutz d. Bergwelt 63: 13-42
- HAASE, R., R. SÖHMISCH et al. (1990):
Untersuchungen zum Trockenverbund Freinhausen. – Unveröff. Projektber. Direktion Ländl. Entwicklung München
- HABER, W.; B. RIEDEL; A. PIRKL; R. THEURER (1996):
Planung von lokalen Biotopverbundsystemen. – Mat. BayStMinELF 32, Band 2: 128 S.

- HANSSON, L.; L. FAHRIG; G. MERRIAM (Eds.; 1995). Mosaic Landscapes and Ecological Processes. – London-Weinheim-New York: Chapman & Hall, 356 pp.
- HÄPKE, U. (1992): Böse Thesen zum Naturschutz. – FLÖL-Mitt. 1/92, Sonderpubl. BUND NRW: 10-33
- HAMPICKE, U. (1991): Naturschutz-Ökonomie. – Stuttgart: Ulmer, UTB-Reihe
- HARD, G. (1964): Kalktriften zwischen Westrich und Metzer Land. – Arb. Geogr. Inst. Univ. Saarld. 7 (Heidelberg)
- HEIBENHUBER, A. & H. HOFMANN (1992): Überlegungen zur Realisierung einer umweltschonenden Landbewirtschaftung. – Mat. BayStMinLU 84: 151-166
- HEYDEMANN, B. (1983): Vorschlag für ein Biotopschutzzonen-Konzept am Beispiel Schleswig-Holsteins – Ausweisung von schutzwürdigen Ökosystemen und Fragen ihrer Vernetzung. – Schr.R. DRL 41: 95-104
- (1986): Grundlagen eines Verbund- und Vernetzungskonzeptes für den Arten- und Biotopschutz. – Grüne Mappe Landesnaturschutzverband S.-H. 1986: 11-22
- HÖLTL, W. (1989): Landwirtschaftliche Nutzung im Bereich wasserwirtschaftlich sensibler Flächen. – Info-Ber. BayLfw 2/89: 151-160
- HÖLZINGER, J. (1984): Die Vögel Baden-Württembergs. – Stuttgart:Ulmer
- HOVESTADT, T.; J. ROESER; M. MÜHLENBERG (1991): Flächenbedarf von Tierpopulationen. – Ber.Ökol.Forsch. 1.
- HUTH, M. (1996): Verbreitungsgrenzen ausgewählter Pilzarten in der RL Sachsen-Anhalt. – Ber. LAU Sachs.-Anh. H.21: 23-25
- JACUCHNO, V. & Ü. MANDER (1984): Formation of ecological optimal structure of reclaimed agricultural landscapes. – Ekologie (CSSR) 3 (2): 193-200.
- JEDICKE, E. (1992): Biotopverbund im Forst. – AFZ 46: 703-705
- (1994): Biotopverbund (2.Aufl.). – Stuttgart: Ulmer, 287 S.
- KAULE, G.; H. ZELESNY; H. RECK (1992): Zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung. – GFÖ-Mitt. 1992
- KAUS, D. & R. GIHR (1989): Flurbereinigung Eggmühl – Zwischenbilanz einer Biotopvernetzung in einer südbayerischen Flußbaue. – Natur u. Landschaft 64 (7/8): 323-327
- KEMMER, I.; G. LANG et al. (1994): Landkreisband Traunstein. – ABSP, Hrsg.:BayStMinLU
- KILLER, G.; A. RINGLER; S. HEILAND (1994): Leitungstrassen. – LPK Band II. 16, ANL-Reihe LPK: 112 S.
- KLAUS, S. (1996): Birkhuhnverbreitung in M-Europa. NNA-Ber. Leitart Birkhuhn – Naturschutz auf militärischen Übungsflächen, H. 96 (1): 6-11
- KNAUER, N. (1988): Strukturelemente in der Agrarlandschaft. – In (Hrsg. Fördergem. Integr. Pflanzenbau): Naturschutz u. Landwirtschaft 4: 45-57
- (1990): Konzept eines Netzes aus ökologischen Zellen in der Agrarlandschaft. – Lauf. Sem.beitr. 3: 54-62
- KÖGEL, K.; R. ACHTZIGER; Th. BLICK; A. GEYER; A. REIF; E. RICHERT et al. (1993): Aufbau reichgegliederter Waldränder, ein E+E-Vorhaben. – NuL 68(7/8): 386-394
- KONOLD, W.; U. ESER; P. GRÖZINGER; P. POSCHLOD (1993): Naturschutzstrategien. Ansätze für eine Neuorientierung im Naturschutz. – Veröff. PAÖ 7: 55-60
- KRAUS, W. (1987): Biotopvernetzung im Wasserbau. – Wasser und Boden 87(2): 72-75
- Kulap = Kulturlandschaftsprogramm
- LACY (1992): The effect of inbreeding on isolated populations. – In (eds. FIEDLER, P.L. & S. K. JAINS): Conservation Biology – New York: Chapman & Hall
- LBV = Bayer. Landesbund für Vogelschutz
- LECHNER, R. (1981): Der Siedlungsrand als Refugium. – In: Grün in der Stadt, Hamburg. RoRoRo
- LINSENMAIR, K.E. (1996): Wie wild darfs denn sein? WWF-Journal 2: 30-33
- LPK (1992 - 1998): Landschaftspflegekonzept Bayern des BayStMinLU.- Band 1-20, ANL Laufen (Reihe LPK), 1992-1998.
- LPV Mittelfranken (1996): Projekte, Partner, Perspektiven. – Hrsg. Landschaftspflegeverband Mittelfranken
- MAAS, D. (1994): Biotopverbund für Pflanzengemeinschaften – Möglichkeiten und Grenzen anhand eines Beispiels aus der Münchner Schotterebene. – Natur u. Landschaft 69 (2): 54-61
- MANDER, Ü.; J. JAGOMÄGI; M. KUELVIK (1988): Network of compensative areas as an ecological infrastructure of territories. – In (Ed.K.-F. SCHREIBER): Connectivity in Landscape Ecology, Münst. Geogr. Arb. 29: 35-38
- MEUSEL, F. & A. RINGLER (1993): Chancen für eine naturschutzintegrierte Landnutzung in ostdeutschen Mittelgebirgen. – Schr. R. Dt. Rat Landespf. H. 63: 61-71
- MILBRADT, J. (1981): Ist die Erhaltung einer traditionellen, nicht flurbereinigten Kulturlandschaft noch zeitgemäß? – Ber. Naturw. Ges. Bayreuth 17: 77-102
- (1993): Pflanzensoz. Untersuchungen von Heckenverpflanzungen der Mittl. Frankenalb. – Mitwitzer Beitr. 1993
- MIOTK, P. (1987): Zoologische Aspekte des Artenschutzes. – Garten + Landschaft 10/87: 25-29
- MÜHLENBERG, M. & T. HOVESTADT (1992): Das Zielartenkonzept. – NNA-Ber. 5(1): 36-41
- MÜHLENBERG, M. & J. SLOWIK (1997): Kulturlandschaft als Lebensraum. – Wiesbaden: Meyer (UTB 1947), 312 S.
- MÜLLER, Joh. (1989): Landschaftsökol. und -ästhet. Funktionen von Hecken und deren Flächenbedarf in süddeutschen Intensiv-Agrarlandschaften. – Ber. ANL 13: 3-58
- MÜLLER, Joachim (1996): Fortschreibung der Roten Listen, dargestellt a. B. der Libellenfauna Sachsen-Anhalts. – Ber. LAU Sachs.-Anh. 21: 66-70

- MÜLLER, N. (1990):
Zerfall einer internationalen Pflanzenbrücke – dargestellt am Lebensraumverlust der Lechfeldhaiden. – Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 94 (2): 25-39
- NNA (1994):
Das Grüne Band. – Ber. Norddt. Naturschutzakademie 5
- NRW = Nordrhein-Westfalen
- OHLENDORF, B. & L. (1996):
Zur Erfassung und Bestandssituation der Fledermäuse in Sachsen-Anhalt. – Ber. LAU Sachs.Anh. 21: 26-35
- OWEN, J. & D.F. OWEN (1975):
Suburban gardens: England's most important nature reserves? – *Biolog. Conserv.* 2(1): 53-59
- PARZYK, R. (1993):
Wieder Fische in der Schwarzen Elster. – *Fischer und Teichwirt (Nürnberg)* 6: 208
- PFADENHAUER, J. & C. GANZERT (1992):
Konzept einer integrierten Naturschutzstrategie im Agrarraum. – *Mat. BayStMinLU* 84: 5-50
- PLACHTER, H. (1991):
Naturschutz. – UTB, Stuttgart: Fischer
- QUINGER, B. & A. RINGLER (1992):
Zwischenbericht Forschungsvorhaben Restitution Kalkmagerassen. – Bayer. Landesamt für Umweltschutz, unveröff.
- RECK, H. & G. KAULE (1993):
Straßen und Lebensräume. – Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume. – *Forsch. Str.bau u. Str.verkehrstechn.* 654, 230 S.
- RECK, H.; R. WALTER; E. OSINSKI; T. HEINL; G. KAULE (1996):
Räumlich differenzierte Schutzprioritäten für den Arten- und Biotopschutz in Baden-Württemberg. – *Inst. Landsch.pl. Univ. Stuttgart*, 1730 S.
- REICH, M. (1994):
Dauerbeobachtung, Leitbilder und Zielarten. – *Schr. R. Landschaftspf. Naturschutz* 40: 103-111, Bonn-Bad Godesberg
- REICHHOLF, J. (1993):
Come back der Biber. – München: Beck
- REMANE, R. & W. FRÖHLICH (1994):
Vorläufige kritische Artenliste der in der BRD nachgewiesenen Zikaden-Taxa. – *Marb. Entomol. Publ.* 94/8: 189-232
- RICHERT, E. (1996):
Waldränder in Süddeutschland – Struktur, Dynamik, Bedeutung für den Naturschutz. – *Diss. Univ. BT*, 205 S.
- RIECKEN, U. (1992):
Grenzen der Machbarkeit von „Natur aus zweiter Hand“. – *N+L* 67 (11): 527-535
- RIECKEN, U.; P. FINCK; M. KLEIN; E. SCHRÖDER (1998):
Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und die Entwicklung von Offenlandbiotopen. – *N+L* 73 (6): 261-271
- RIEDEL, B.; A. PIRKL; R. THEURER (1994):
Planung von lokalen Biotopverbundsystemen. – *Mat.31 Ländl. Entw. in Bayern (BayStMELF)*, 214 S. mit Anh.
- RIESS, W. (1986):
Konzepte zum Biotopverbund im ABSP Bayern. – *Lauf. Sem.beitr.* 10/86: 102-115
- RINGLER, A. (1980):
Arten- und Biotopschutz im Alpenvorland. – *Jb. Schutz d. Bergwelt* 45: 77-125
- (1980):
Artenschutzstrategien aus Naturraumanalysen. – *Ber. ANL Bd. 4* (1980)
- (1982):
Landschaftsgliederung, Empfindlichkeitsanalyse und Naturschutzkonzept Region 18. – *Mat. 33 BayStMinLU*, 280 S.
- RINGLER, A. & F. HEINZELMANN (1986):
State of knowledge about the theory of island biogeography etc. – *Lauf. Sem.beitr.* 10/86
- RINGLER, A. (1987):
Biotope auf der Roten Liste. – Frankfurt: 2001, 295 S.
- (1989):
Das Dorf in der Landschaft. – *Sem.beitr. Natursch.zentr. NRW* 8(3): 7-22
- (1992):
Vegetationsumpflanzung. – FLL (Biotoppflege und -entwicklung). Teil 1: 107-119
- (1995):
Verbundstrategie für Bayern. In (Hrsg. StMLU/ANL): *Landschaftspflegekonzept Bayern*. – Band I.1 der ANL-Reihe LPK
- (2000):
Beweidung in der Landschaftspflege des 21. Jahrhunderts. – *ANL-Sem.beitr.* 4/00 „Bukolien – Weidelandschaft als Natur- und Kulturerbe“ (i.Dr.)
- RINGLER, A.; D. ROßMANN; I. STEIDL, (1996):
– LPK-Band Hecken und Feldgehölze. – Band II.12 der ANL-Reihe LPK, Laufen, 617 S.
- RINGLER, A. & I. STEIDL (1998):
Neues Leben für die Altmoräne. – *Projektbericht i.A. des Bundes Naturschutz*.
- RINGLER, A.; M. LAYRITZ & J. VILGERTSHOFER (2001):
Lebensraum nach dem Hochwasser. – *Forsch.ber. ANL* (im Druck)
- ROER, H. (1980, 1981):
Zur Bestandssituation einiger Fledermäuse in Mitteleuropa. – *Myotis (Bonn)* 18/19: 60-67
- ROTH, J. & M. KLATT (1991):
Zum Stand der wissenschaftlichen Diskussion um sog. Grünbrücken. – *Veröff. AG Natur- und Umweltschutz Bad.-Württ.* 20 (Stuttgart), 203 S.
- ROWECK, H.; M. KLEYER; B. SCHMELZER (1987):
Untersuchung für ein Biotopverbundsystem im Gebiet des Nachbarschaftsverbandes Stuttgart etc.. – Hrsg. *Nachbarsch.verbd. Stuttgart*, Band 1 und 2, 227 und 218 S.
- RUDOLPH, B.-U. & J. SACHTELEBEN (1992):
Flurbereinigung in Bayern, landschaftsökol. Folgen von Verfahren in Oberfranken. – *Natur u.Landschaft* 67: 586-591
- SACHTELEBEN, J. (1995):
Waldweide und Naturschutz – Vorschläge für die natur- und naturschutzfachliche Beurteilung der Trennung von Wald und Weide im bayerischen Alpenraum. – *Forstwiss. Cbl.* 114: 375-387
- SCHERZINGER, W. (1996):
Naturschutz im Wald. – Stuttgart: Ulmer
- SCHIEMENZ, H. et al. (1996):
Beitrag zur Insektenfauna Ostdeutschlands, Teil IV. – *Faunist. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden (Leipzig)*
- SCHLUMPRECHT, H. & W. RIESS et al. (1995)
Allgemeiner Band des ABSP.- BayStMinLU
- SCHLUMPRECHT, H. & W. VÖLKL (1992):
Der Erfassungsgrad zoologisch wertvoller Lebensräume bei vegetationskundlichen Kartierungen. – *NuL* 67 (1): 3-7
- SCHREIBER, K.-F./Hrsg. (1988):
Connectivity in Landscape Ecology. – *Münst.Geogr.Arb.* 29
- SETTELE, J.; C.R. MARGULES; P. POSCHLOD; K. HENLE (Eds., 1996):
Species survival in fragmented landscapes. – *Kluwer Acad. Publ., NL*

- SHAFFER, C. (1990):
Nature reserves – island theory and conservation practice.
– Washington-London: Smithson. Inst. Press, 189 pp.
- SOULE, M.E. & D. SIMBERLOFF (1986):
What do genetics and ecology tell us about the design of
nature reserves? – *Biolog.Conserv.* 35: 19-40
- SPERBER, G. (1993):
Wieviel Natur verträgt der Mensch?. – Nationalpark
Nr. 80, 93 (3): 4-6
- StMLU (1997a):
Biotopverbund. – Broschüre des Bayer.Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen, 58 S.
- (1997 b):
Naturschutz auf der ganzen Fläche. – *Umwelt & Entwick-
lung* 1/1997, 15 S. (Bayer. Staatsminist. Landesentwickl. u.
Umweltfr.)
- (1998):
Bayern-Agenda 21, 452 S., München, Bayer.Staatsministe-
rium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- STRAUB, H. (1988):
Zur Diskussion über Biotopverbundsysteme. – *N u L* 63
(9): 374- 378
- TÜP = Truppenübungsplatz
- UNSELT, Chr. (1997):
Katastrophen als Prinzip der Biotoppflege – Beobach-
tungen auf Truppenübungsplätzen. – *Schr. R. Landsch.pfl.
Natursch.* (BfN) 54: 205-216
- WAGNER, H. (1992):
„Natur total“ – Biotoppflege oder Sukzession?. – *LfU
Bad.-Württ.: Tagungsband Landschaftspflege – quo vadis,
38-52*
- WALTER, R.; H. RECK; G. KAULE; M. LÄMMLE;
E. OSINSKI; Th. HEINL (1998):
Regionalisierte Qualitätsziele, Standards und Indikatoren
für die Belange des Arten- und Biotopschutzes in Baden-
Württemberg. – *NuL* 73 (1): 9-26
- WAY, J.M. & P.W. GREIG-SMITH, (1987; eds.):
Field Margins. – *BCPC Monogr.* 35: 128 pp. (Thornton
Heath, UK)
- WEID, S. (1995):
Schafbeweidungskonzepte und Direktvermarktungsprojekt
„Jura-Lamm“ in der nördl. Frankenalb. – *DVL: Rundbr.*
1995/2: 21-23
- WIEST, G. (1998):
Novelle des Bayerischen Naturschutzgesetzes. – *Kommu-
nalpraxis Bayern* Nr. 9/98: 294-299
- WIGGINS, G.B.; R.L. MACKAY & I.M. SMITH (1980):
Evolutionary and ecological strategies of animals in annual
temporary pools. – *Arch.Hydrobiol./Suppl.* 58 (1/2): 97-206
- WÖLFL, M. (1997):
Hat der Luchs in Bayerns Wäldern eine Chance? – *Vogel-
schutz (LBV)* 97/H.1: 19-21
- WWF = World Wildlife Fund
- ZELTNER, U. & J. GEMPERLEIN (1993):
Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem Schleswig-Hol-
stein. – In (LANSH): *Perspektiven des Naturschutzes in
Schl.-H.*: 38-44

9. Glossar

Allel: Eine oder mehrere alternative Formen eines Genes; entsprechen alternativen Erbeigenschaften, z.B. verschiedene Färbung bezüglich des Merkmals Gefieder. Allele befinden sich an der gleichen Stelle (Locus) homologer Chromosomen (= Chr., deren Gene dieselben Eigenschaften kontrollieren).

Allelfixierung: Prozeß, der innerhalb einer Population zum Verlust alternativer Allele eines Genortes führt. Die Population wird bezogen auf dieses Allel „monomorph“, sie entwickelt nur noch eine einzige Merkmalsausprägung.

Dispersal: Populationsausbreitung; Wanderung von Organismen zu einem anderen Ort, an dem er sich fortpflanzt (HOVESTADT et al. 1990)

Dispersion: Nicht zu verwechseln mit Dispersal; Maß für die Zerstretheit oder den momentanen Ausbreitungsgrad von Biotopen oder Individuen einer Population.

Gen: Einheit des Erbmaterials (auf den Chromosomen), welches die Information für die Bildung von Proteinen mit strukturellen oder enzymatischen Aufgaben (codiert) enthält.

Genom: Gesamtheit der Gene, das Erbgut eines Organismus

Genetische Drift: unauffällige Veränderung von Allelfrequenzen durch zufällige Paarung von Keimzellen von Generation zu Generation;

Genetische Last: Anteil nachteiliger rezessiver Allele innerhalb einer Population, die sich nur in homozygoter Form ausprägen.

Genetische Varianz: Außerlich ausgeprägte (= phänotypische) Merkmalsbandbreite einer Population, die auf Genomunterschiede von Individuen zurückzuführen ist.

Genotyp: Im Zellkern in den Chromosomen festgelegte Information über Merkmale.

Kompensationswanderung: Aktive Bewegung einer Population, um physikalisch bedingte Verlagerung auszugleichen, z.B. können Verdriftungen durch Larven im Fließgewässer durch „Rückflüge“ der Imagines ausgeglichen werden stromaufwärtige Wanderung im Wasser z.B. bei Krebstieren, Fischen und Rundmäulern (BLESS 1990). Wichtig, um Hochwassereffekte zu kompensieren und die tierische Besiedlung bis zu den Quellen sicherzustellen.

Migration: Austausch fortpflanzungsfähiger Individuen zwischen Subpopulationen einer Art. Ein derartiger Genfluß erhält/optimiert die genetische Vielfalt der Art, kann die ursprüngliche Allelvielfalt genetisch verarmter (genetische Drift, Allelfixierung, Inzuchtsdepression) Teilpopulationen und damit deren Fitness wiederherstellen

Anschrift des Verfassers:

Alfred Ringler
Projektgruppe Landschaftsentwicklung
und Artenschutz
Am Hof 13A
D-85469 Walpertskirchen

**10. Bildteil (Fototafeln)
zu RINGLER: Biotopverbund**

Foto 1

Der Eschen-Scheckenfalter (*Euphydryas maturna* RL 1) ist Zielart für die Schaffung von Mittelwaldverbundsystemen in Mittel- und Unterfranken und die Redynamisierung der Flußauenachse Saalach-Salzach. (Foto: H. J. Weidemann †)



1

Foto 2

In den Verbundsträngen sollten vor allem aus faunistischen Gründen unterschiedliche Standorte und Habitate in naturnaher Weise gebündelt sein. Ideale Ausprägung im Bachtal bei Chossewitz/Brandenburg mit Silbergrasfluren, Feuchtwiesen, Kleingewässern und Streuobst. (Foto: A. Ringler)



2

Foto 3

Für das Schichtstufenland geeignete „Ausstrahlungshabitate“ von den Hauptkorridoren der Traufkanten aus sind Obstäcker und –wiesen, hier im Lkr. Neustadt/Aisch. (Foto: A. Ringler)



3

Foto 4

Atollverbund in idealer Ausprägung am Pähler Hirschberg: Trockenhügel in Benachbarung zu Kleinmooren und periodischen Seen. (Foto: A. Ringler)



4



5

Foto 5

Ideale Ergänzung von Wildnis (Brache), Extensivpflege, Offenland und Sukzessionswald im deutsch-tschechischen Grenzstreifen bei Oberlohmühle/Erzgebirge. (Foto: A. Ringler)



6

Foto 6

Nach Abzug der Sowjetarmee sich selbst überlassene, insgesamt über 2000 ha große Großheide bei Pinnow/Brandenburg. Inzwischen durch ungestörte Vorwaldentwicklung auch optisch stärker gegliedert. (Foto: A. Ringler)



7

Foto 7

Störungsbedingtes Naturparadies (militärische Feurdynamik) im nördlichen TüP Hammelburg/Unterfranken, Zentrallandschaft für den Trockenverbund Main-Wern-Saale mit ca. 200 ha großem Kalkmagerrasen. (Foto: A. Ringler)



8

Foto 8

Pflegebestimmtes Trockenverbundzentrum der Kalkalpentäler; Mittenwalder Buckelwiesen bei Klais/GAP. Vor der Teilkultivierung ca. 2500 ha. (Foto: A. Micheler 1955)

9



11



13



Foto 9

Mittelzentrum des Trockenverbundes südlicher Hersbrucker Jura;
Hutanger bei Klingenhof/Nürnberger Land. (Foto: A. Ringler)

Foto 11

**Feuchtwiesen-Hauptachse des Böhmerwaldes entlang des oberen
Moldausystems:** 200 m - ca. 1 km breites Band aus Gewässern, Mooren,
Feuchtwiesen, Magerrasen und Sukzessionswäldern, bei Neuhütten. (Foto:
A. Ringler)

Foto 13

**Auch schmale Agrarkorridore haben nach Untersuchungen der Ar-
beitsgruppe MIOTK, FH Triesdorf/Mittelfranken, nachweislich Ver-
netzungsfunktion für einzelne Insektengruppen.** Goldshausen bei Frei-
sing. (Foto: A. Ringler)

10



Foto 10

**Immer wieder an anderer Stelle gebildete Sand-
ackerbrachen mit *Scleranthus*-Arten und *Ant-
hexanthum puelli* bei Dechsendorf/Erlangen.**
(Foto: A. Ringler)

Foto 12

**50-100 m breiter, jahrhundertealter Agrarkor-
ridor am Osing/NEA mit hoher Bedeutung für
den Artenschutz des südlichen Steigerwaldvor-
landes.** (Foto: A. Ringler)



12



14

Foto 14

Idealer Waldrandverbundstreifen bei Firmiansreuth/FRG mit Vernetzungsfunktion für Bergmagerrasen. (Foto: A. Ringler)



15

Foto 15

Bahnstrecken, besonders aufgelassene wie hier bei Gilserberg/Kellerwald können im Verbund weitreichende Überlandkorridore bilden.



17

16



Foto 16

Sekundäre Flügelginsterheide auf Straßenböschung bei Alfeld/Mfr.



18

Foto 17

Totale Isolation von Kalkquellmooren durch Zersiedelung und Zerstraffung am Beispiel Großmain (Land Salzburg)/Bayrisch Gmain (BGL). Ausschnitt aus einem lokalen Straßenplan.

Foto 18

Durch Stadtautobahn in zwei nicht mehr austauschfähige Blöcke zerlegte Mainzer Sande. (Foto: A. Ringler)



19

Foto 19

Zwei gebietshydrologisch einschneidende Straßen quer durch ein Kalkquellmoorgebiet westlich Bad Tölz (FFH-Typ).



20

Foto 20

Biotop auf Zeit mit Rückholklausel für die Landwirtschaft können sogar Pionierstandorte und periodische Flachgewässer mit hoher Artenschutzbedeutung u.a. für Libellen, Wasserkäfer, Limikolen beinhalten; bei Dingolfing. (Foto: A. Ringler)



21

Foto 21

Weitere Beispiele zur Verbundkulisse: Die letzten fränkischen Gipshügel werden ohne Renaturierung angrenzender Gipsäcker (hier beim Nordheimer Gipshügel/NEA) nur mehr eine unsichere Zukunft haben. (Foto: A. Ringler)

Foto 22

Dieser Borstgrasrasen bei Finsterau/FRG hat sich binnen zwei Jahrzehnten aus einem Acker gebildet. (Foto: A. Ringler)



22

Berichte der ANL 23 (1999)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D - 83406 Laufen

Telefon: 086 82/89 63-0,

Telefax: 086 82/89 63-17 (Verwaltung)

086 82/89 63-16 (Fachbereiche)

E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de

Internet: <http://www.anl.de>

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

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

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

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Dieser Bericht erscheint verspätet

Ende des Jahres 2000

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Titelbild:

Ideale Ausprägung eines Biotopverbundes im Bachtal bei
Chossewitz/Brandenburg mit Silbergrasfluren, Feuchtwiesen,
Kleingewässern und Streuobst. (Foto: A. Ringler)

Satz: Fa. Hans Bleicher, 83410 Laufen

Druck und Bindung: Lipl Druckservice
84529 Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-60-X