

Zur Bedeutung der bayerischen Naturschutzgebiete für den zoologischen Artenschutz^{*)}

Harald Plachter

Inhalt

1. Einleitung
2. Schutzgebietsbestand
3. Schutzstatus bedrohter Tierarten
4. Gründe für das Schutzdefizit bei zoologisch bedeutsamen Lebensräumen
 - 4.1 Artenspektrum im genutzten Bereich
 - 4.2 Schutz großer oder komplexer Lebensräume
 - 4.3 Fehlende Regionalisierung
5. Konsequenzen aus der Inseltheorie
 - 5.1 Die optimale Größe von Naturschutzgebieten
 - 5.2 Gesellschaftsschutz und Schutz einzelner Arten
 - 5.3 Die Entspannung (relaxation) gestörter Tiergemeinschaften nach Verkleinerung der Lebensräume
6. Vorschläge für die künftige Schutzgebietsausweisung
7. Zusammenfassung
8. Danksagung
9. Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Unter den im Bundesnaturschutzgesetz von 1976 bzw. im Bayer. Naturschutzgesetz von 1973 in der Fassung von 1982 aufgeführten Formen des Flächenschutzes kommt den Naturschutzgebieten für die Sicherung des biotischen Inventars unserer Umwelt eine zentrale Bedeutung zu. Eines der Ziele der Ausweisung von Naturschutzgebieten (NSG) ist der Erhalt und nachhaltige Schutz besonders hochwertiger oder bedrohter Lebensräume der heimischen Tierwelt. Gerade die Berücksichtigung zoologischer Gesichtspunkte wirkt aber in der Ausweisungspraxis oft eine Reihe von Problemen auf, die mit dem in der Bundesrepublik Deutschland zur Verfügung stehenden Rechts- und Verwaltungsinstrumentarium offensichtlich nur schwer lösbar sind. Diese Schwierigkeiten sind keineswegs neu. Bereits 1921 schrieb TUBEUF (1921) über den damaligen Pflanzenschonbezirk (= Vorläufer der Schutzform Naturschutzgebiet) am Königssee: »Es war ein Fehler, daß man den Schutz auf die Pflanzenwelt beschränkt hat. Den Fehler müssen wir gut machen. Der Schutz soll der gesamten Natur des Königssees und seiner Berge zugute kommen«. Mehr als 70 Jahre, nachdem das erste bayerische Schutzgebiet ausgewiesen wurde (Isarauen bei Wolfratshausen, 1912), bietet es sich an, die Möglichkeiten – aber auch die Grenzen – der Schutzform Naturschutzgebiet für den zoologischen Artenschutz aufzuzeigen und die Bedeutung der bestehenden Schutzgebiete für die heimische Tierwelt zu diskutieren. Die Komplexität der damit zusammenhängenden Fragestellungen macht eine räumliche und thematische Beschränkung unumgänglich. Auch reichen die geringen Kenntnisse über die in den bestehenden Naturschutzgebieten vertretenen Arten und Gesellschaften für eine umfassende Bilanzierung nicht aus. Die zunehmende Fachdiskussion über die zukünftigen Strategien des Flächenschutzes (vgl. u. a. ERZ 1981, 1983. HEYDEMANN 1980, BUNDESMINISTER DES INNEREN 1983) wirkt jedoch die

Frage auf, welchen Beitrag die Ausweisung von Schutzgebieten in der zur Zeit praktizierten Form zum Tierartenschutz leisten kann. Im Hinblick darauf sollten die nachfolgenden Ausführungen primär als Diskussionsbeitrag für eine dringend erforderliche umfassende Konzeption zur Ausweisung von Schutzgebieten in der Zukunft gesehen werden. In einer solchen Konzeption wird die Schutzform des Naturschutzgebietes sicher nicht die einzige Form des Flächenschutzes sein können, und bereits jetzt leisten andere staatliche und privatrechtliche Schutzformen einen bedeutenden Beitrag. Wenn hier nur Naturschutzgebiete berücksichtigt werden, so liegt dies zum einen an fehlenden Vergleichsdaten für die übrigen Formen des Flächenschutzes, zum anderen daran, daß Naturschutzgebiete die wichtigste und umfassendste Schutzform sind (vgl. ERZ 1980) und dies wohl in absehbarer Zukunft auch bleiben werden.

2. Schutzgebietsbestand

Auf der Festlandsfläche der Bundesrepublik Deutschland bestanden am 1.1.1983 1682 Naturschutzgebiete mit einer Fläche von zusammen 235.941 ha (= 0,95 % der Festlandsfläche) (BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 1983). In Bayern waren zum gleichen Zeitpunkt 224 NSG rechtskräftig ausgewiesen. Bis zum 1. 1. 1984, dem für die folgenden Ausführungen herangezogenen Stichtag, ist diese Zahl auf 246 gestiegen. Ihre Fläche beträgt ca. 94.800 ha (= 1,34 % der Landesfläche). Die räumliche Verteilung der Schutzgebiete ist allerdings nach wie vor sehr ungleichmäßig (vgl. KLEINE 1977). Während z. B. im Regierungsbezirk Oberbayern Anfang 1984 3,6 % der Regierungsbezirksfläche als NSG gesichert waren (mit Nationalpark Berchtesgaden: 4,7 %), beträgt die entsprechende Zahl für Mittelfranken nur 0,04 %. Neben dem NSG kommt vor allem dem Naturdenkmal (Art. 9 BayNatSchG) und dem Landschaftsteil (Art. 12, Abs. (1) BayNatSchG) derzeit

^{*)} Überarbeitetes Manuskript eines Vortrages, gehalten anlässlich eines ANL-Fachseminars am 14./15. 6. 1983 in Volkach

Bedeutung für den zoologischen Artenschutz zu. Für Landschaftsbestandteile fehlen landesweit auswertbare Vergleichszahlen.

Die Zahl der Naturdenkmäler dürfte derzeit bei ca. 6.000 liegen. Von knapp 4.000 beim Bayerischen Landesamt für Umweltschutz zentral registrierten Naturdenkmälern sind ca. 22 % »flächenhaft«, d. h. sie umfassen Landschaftsausschnitte. Aus den vorliegenden Verordnungstexten geht in der Regel nicht hervor, ob die Anwesenheit von Tierbeständen für die Ausweisung im Einzelfall mitentscheidend war. Ebenso wie bei den meisten NSG fehlen mit wenigen Ausnahmen Regelungen, die sich auf explizit genannte Tierarten oder Tiergesellschaften beziehen. Da zudem ein bayernweiter Überblick über die Lage der einzelnen Naturdenkmäler fehlt, sind auch indi-

rekte Schlüsse auf die Bedeutung dieser Schutzform für den zoologischen Artenschutz nicht möglich. Systematische Auswertungen auf der Grundlage des Verordnungstextes scheiden ebenso aus, wie bei allen anderen Formen des Flächenschutzes.

Von einer Zustandserfassung der bestehenden NSG, wie sie vom Bayer. Landesamt für Umweltschutz in Auftrag gegeben wurde, sind zwar wesentliche Hinweise auf den derzeitigen Zustand und die notwendige Pflege der Gebiete zu erwarten, wegen fehlender Fachdaten aber keine umfassende Dokumentation der in NSG geschützten Tierpopulationen. Da eine solche kurzfristig auch nicht zu erwarten ist, müssen vorerst indirekte Schlussfolgerungen Hinweise auf die zoologische Bedeutung der bestehenden NSG liefern.

3. Schutzstatus bedrohter Tierarten

Ein Weg, um kurzfristig zu Hinweisen auf den Umfang des Schutzes der Lebensräume bedrohter

Tabelle 1

Anteil der seit 1970 bekannt gewordenen bzw. bestätigten Vorkommen (Populationen) von 20 Tierarten der Roten Liste Bayern (1982), Gefährdungsstufe 1 (stark gefährdet), in bestehenden Naturschutzgebieten (Birkenmaus: alle bekannten Vorkommen seit 1950). Der Anteil der zur Zeit in NSG lebenden Individuen bzw. Brutpaare des bayerischen Gesamtbestandes ist in folgenden Stufen geschätzt: 0 %, < 3 %, < 5 %, < 10 %, < 25 %, < 50 %, > 50 %.

Datenbasis: Säugetiere: ANTONI (1980), BÄUMLER (1981), KAHMANN (1952), KRAUS & GAUKLER (1977), ISSEL et al. (1977); Vögel: JANNER & ZINTL (1982), KROSSIGH (1983), MEIER (1977), RANFTL (1981), STREHLOW (1982), WÜST (1981); Reptilien: ASSMANN (mündl.), FRÖR (1980); Amphibien: ARBEITSKREIS ÖKOLOGIE COBURG (mündl.), BEUTLER (1983 u. mündl.), EHRLICHER (in litt.), REICHEL (1981 und mündl.); Weichtiere: BAUER (1979), BAUER et al. (1980) sowie beim Bayer. Landesamt für Umweltschutz vorliegende Fundmeldungen.

Art	Rote-Liste-Stellung	Anzahl bekannter Vorkommen	hiervon in best. NSG	= %	geschätzter Anteil Indiv./Bp. in NSG (%)
SÄUGETIERE					
Birkenmaus (<i>Sicista betulina</i>) ¹⁾	1a	4	1	25	?
Gr. Huftisennasse (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>) ²⁾	1a	23	2	9	< 10
Kl. Bartfledermaus (<i>Myotis mystacinus</i>)	1b	11	0	0	0
Mopsfledermaus (<i>Barbastella barbastellus</i>)	1b	19	1	5	< 3
VÖGEL					
Gänseäger (<i>Mergus merganser</i>)	1a	16	4	25	< 10
Gr. Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>)	1a	1	0	0	0
Kolbenente (<i>Netta rufina</i>)	1a	9	4	44	< 25
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	1a	1	0	0	0
Löffelente (<i>Anas clypeata</i>)	1b	16	4	25	< 50
Nachtreier (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	1a	6	1	17	> 50
Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>)	1a	7	0	0	0
Schellente (<i>Bucephala clangula</i>)	1a	4	1	25	< 10
Schwarzstorch (<i>Ciconia niger</i>)	1a	5	0	0	0
Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>)	1a	11	0	0	0
REPTILIEN					
Äskulapnatter (<i>Elaphe longissima</i>)	1a	2	0	0	0
Mauereidechse (<i>Podarcis muralis</i>)	1a	2	0	0	0
Smaragdeidechse (<i>Lacerta viridis</i>)	1a	1	0	0	0
AMPHIBIEN					
Geburtshelferkröte (<i>Alytes obstetricans</i>)	1a	6	0	0	0
Moorfrosch (<i>Rana arvalis</i>)	1b	24	2	7	< 5
WEICHTIERE					
Flußperlmuschel (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	1a	35	1	3	< 3
		203	21		

1) 4 Funde einzelner Tiere, davon 1 im NP Bayer. Wald

2) i. d. letzten Jahren Bestand stark rückläufig

Tierarten zu gelangen, besteht darin, Fundortmeldungen aus der zoologischen Fachliteratur und sonstigen Quellen bestehenden NSG zuzuordnen. Für die meisten Tierarten sind unsere Kenntnisse über die kleinräumige Verbreitung zu gering oder die Meldungen sind zu ungenau, um sie bestimmten Landschaftsausschnitten sicher zuordnen zu können. Nur von einigen wenigen Tierarten sind die meisten Bestände in Bayern genau bekannt, so daß zumindest halbquantitative Aussagen möglich sind. In Tab. 1 sind 20 Tierarten berücksichtigt, die in der Roten Liste *bedrohter Tiere in Bayern* (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1982) in der Kategorie 1, »stark gefährdet«, geführt sind. Angegeben ist die Anzahl der in Bayern bekannten Vorkommen (Populationen), der Anteil dieser Vorkommen, die überwiegend oder vollständig in bestehenden NSG enthalten sind, und – als grobe Schätzung – der Anteil der Individuen bzw. Brutpaare des derzeitigen bayerischen Gesamtbestandes in den NSG. Berücksichtigt sind i. d. R. alle sicheren Nachweise seit 1970, bei den Vögeln alle sicheren Brutnachweise aus dem gleichen Zeitraum. Nur bei der Birkenmaus (*Sicista betulina*) sind alle bisher bekannt gewordenen Nachweise herangezogen (die Art wurde erstmals 1950 für Bayern nachgewiesen). Als Vorkommen wurden Nachweise gezählt, die vom jeweils nächstgelegenen räumlich deutlich getrennt sind oder in den Quellen als solche geführt sind.

Der Anteil der in NSG enthaltenen Vorkommen schwankt offensichtlich von Art zu Art stark. Noch relativ hoch ist er bei einigen Vogelarten mit einem Viertel bis fast der Hälfte der Vorkommen in NSG. Jedoch sind bei keiner Art alle bekannten Vorkommen in NSG gesichert. Nach dem heutigen Kenntnisstand ist die Hälfte der 20 stark gefährdeten Arten in NSG überhaupt nicht vertreten. Von 203 berücksichtigten Vorkommen liegen 21 = 10 % in NSG. Außer beim Nachtreier (*Nycticorax nycticorax*) können bei keiner Art mehr als die Hälfte der Individuen bzw. Brutpaare des bayerischen Gesamtbestandes den NSG zugeordnet werden. Der reale Schutzstatus dürfte noch niedriger liegen, als allein aus diesen Zahlen hervorgeht, da die Verordnungen in der Regel höchstens einen Teil der Lebensansprüche dieser 20 stark gefährdeten Arten nachhaltig sichern können.

Zwar sind die ermittelten Zahlen noch mit gewissen Unsicherheiten behaftet. So sind einzelne Vorkommen (z. B. bei den Säugetieren) in den letzten Jahren nicht mehr bestätigt worden und sind zwischenzeitlich möglicherweise erloschen. Ihre Nichtberücksichtigung würde die Bilanz insgesamt aber nicht wesentlich verbessern. Darüber hinaus sind die Kenntnisse über die Verbreitung einiger Arten (z. B. Mopsfledermaus, Birkenmaus, Moorfrosch) noch unvollständig. Für die nächsten Jahre sind hier noch weitere Fundmeldungen zu erwarten. Die bestehenden NSG gehören aber, gerade was Wirbeltiere be-

trifft, zu den überdurchschnittlich gut bekannten Landschaftsausschnitten Bayerns. Die Wahrscheinlichkeit, daß noch unbekannte Vorkommen außerhalb der bestehenden NSG liegen, dürfte deshalb wesentlich größer sein, als daß sie in diesen liegen.

Unter diesen Aspekten können die errechneten Durchschnittszahlen sicher nur als erste Richtwerte gelten. Vor allem können sie nicht ohne weiteres auf alle bedrohten Arten übertragen werden. Hierzu ist die untersuchte Stichprobe noch zu gering, auch wenn die 19 Wirbeltierarten immerhin 21 % aller stark gefährdeten Wirbeltierarten der Roten Liste Bayern stellen (91 Arten). Sie geben aber wichtige Hinweise auf die Bedeutung der bestehenden bayerischen NSG für den Tierartenschutz.

Bei einer Interpretation der vorgelegten Zahlen sollten zudem die folgenden Gesichtspunkte berücksichtigt werden:

- Herangezogen wurde nicht ein Querschnitt aus allen heimischen Tierarten, sondern nur aus denen der höchsten Gefährdungsstufe der Roten Liste, auf die sich Schutzbemühungen vorrangig konzentrieren sollten.
- Es handelt sich ausnahmslos um sog. »attraktive« Arten. Schutzbemühungen für diese Arten sollten somit auch in der Öffentlichkeit auf besonders großes Verständnis stoßen.
- Zumindest ein Teil der nicht gesicherten Fundorte ist seit langem bekannt.
- Ein Teil der Arten ist bereits seit Jahren Gegenstand von Schwerpunktprogrammen sowohl des amtlichen als auch des privaten Naturschutzes.

Tab. 1 berücksichtigt nur die Schutzform NSG. Ein Teil der dort aufgeführten Bestände ist sicherlich über andere Formen des Flächenschutzes gesichert, so z. B. in Naturdenkmälern oder durch privatrechtliche Vereinbarungen. Für die Diskussion der Bedeutung von Naturschutzgebieten für den zoologischen Artenschutz ist diese Tatsache jedoch ohne Belang.

Über die heimische Vogelwelt liegen von allen Tiergruppen die mit Abstand besten Kenntnisse vor. So sind die meisten ornithologisch bedeutsamen Gebiete, die eine besonders artenreiche oder empfindliche Avizönose beherbergen, seit langem bekannt. Eine Auswertung für 53 ornithologisch bedeutsame Gebiete in Bayern (Stand 1983) ergibt das folgende Bild (41 Gebiete nach BEZZEL, 1970, zzgl. Röhelseeweihergebiet und Regenniederung, Simssee, Abtsdorfer See mit Haarmoos, Lechauen nördl. Augsburg, Donaualtwasser Donaustauf, Lange Rhön, Teichgebiet Tirschenreuth/Wiesau, weitere Teiche des Aischgrundes, Süßenloher Teichgebiet, Walk- und Gaisweiher):

Tabelle, siehe selbe Seite unten.

Für die 13 Feuchtgebiete internationaler Bedeutung in der Bundesrepublik Deutschland konstatieren HAARMANN et al. (1983) ebenfalls einen ungenügenden Schutzstatus.

Schutzwürdige Avizönose:

- vollständig oder nahezu vollständig in NSG enthalten:
- Wertvolle Avizönose zu mehr als 50 % im NSG:
- Wertvolle Avizönose zu weniger als 50 % im NSG:
- nicht in einem NSG enthalten:

Anzahl Gebiete

15 (= 28 %)
12 (= 23 %)
3 (= 6 %)
23 (= 43 %)

4. Gründe für das Schutzdefizit bei zoologisch bedeutsamen Lebensräumen

Für die auffallend geringe Berücksichtigung bedrohter Tierarten und mehr noch bedrohter Tiergesellschaften bei der bisherigen Ausweisung von NSG, wie sie aus den oben genannten Zahlen deutlich wird, kann eine ganze Reihe von Gründen genannt werden. Zusammenfassende Darstellungen zu dieser Problematik geben u. a. BLAB (1976, 1984), ERZ (1980) und HEYDEMANN (1980), so daß an dieser Stelle überwiegend auf nähere Ausführungen verzichtet werden kann. Der Vergleich der Lebensansprüche vieler Tierarten mit dem Bestand an NSG in Bayern gibt aber zusätzliche Hinweise auf Ursachen, die einerseits die derzeitige ungünstige Bilanz erklären helfen, deren vermehrte Berücksichtigung aber andererseits von entscheidender Bedeutung für den in Zukunft einzuschlagenden Weg der Flächensicherung für den Tierartenschutz sein könnte:

1. Der Schwerpunkt der NSG-Ausweisung lag bisher auf der Sicherung naturnaher, möglichst ungenutzter Landschaftsausschnitte. Auch innerhalb des Spektrums naturnaher Biotope wurden einzelne Typen eindeutig bevorzugt (Repräsentanzproblem). Sehr viele bedrohte Tierarten leben aber entweder in bisher kaum gesicherten naturnahen oder in nicht naturnahen, genutzten Biotopen.

2. Viele Tierarten benötigen mehrere räumlich weit voneinander getrennte Teilebensräume oder sie beanspruchen zwar in sich geschlossene, jedoch sehr große Jahreslebensräume. Es fehlen bisher regionalisierte Konzeptionen für einen umfassenden Schutz des Gesamtlebensraumes dieser Arten. Eine Unterschutzstellung sehr großer Gebiete für einzelne Arten war in der Vergangenheit nur selten realisierbar und sie entspricht in der bisherigen Praxis auch nur teilweise den biologischen Ansprüchen.

3. Bei der Ausweisung fanden regionale Unterschiede sowohl in der Biotopausstattung der Naturräume als auch in der Habitatwahl der einzelnen Arten nur ungenügend Berücksichtigung.

4.1 Artenspektrum im genutzten Bereich

Von der Fläche der Bundesrepublik Deutschland entfallen ca. 54 % auf landwirtschaftliche Nutzflächen, ca. 29 % auf forstwirtschaftliche Nutzflächen, ca. 11 % auf Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen, ca. 4 % auf sog. »Ödland« i. w. S., Moore etc. und ca. 2 % auf Wasserflächen (vgl. hierzu OLSCHOWY 1978, S. 92). Auch die beiden zuletzt genannten Kategorien, zusammen ca. 6 % der Fläche, sind keineswegs frei von Nutzungen. Hier konzentrieren sich verschiedene Formen der Freizeitnutzung, wie Wassersport, Angelfischerei und Wintersport. Selbst viele naturnahe Biotope unterliegen somit einer, wenn auch nur unregelmäßigen Nutzung durch den Menschen. Während Erholungsnutzungen i. d. R. die Struktur und die Vegetation der betroffenen Biotope nicht oder nur punktuell verändern, bedingen die übrigen Landnutzungsformen je nach Intensität und Typ ganz bestimmte Lebensraum- bzw. Habitattypen. Das Spektrum der Einflußnahme reicht von punktuellen Eingriffen über die Festschreibung bestimmter Sukzessionsstadien bis zu Umwandlung in völlig andere Lebensraumtypen. Wenngleich bis vor wenigen Jahrzehnten viele naturnahe Biotypen von solchen Landnutzungen

weitgehend ausgespart waren, so dauert die Nutzung des weitaus überwiegenden Teiles der mitteleuropäischen Landschaft doch bereits seit Jahrhunderten fort. Viele Tierarten konnten sich in solchen genutzten oder anthropogenen Landschaftsteilen nicht nur erfolgreich ansiedeln, sondern sie sind heute überwiegend oder ausschließlich dort anzutreffen. Für künftige Schutzstrategien des Tierartenschutzes ist es deshalb von Bedeutung, welcher Anteil bedrohter Arten vom Menschen genutzte Bereiche bevorzugt und welches die Gründe hierfür sind. Zum einen müssen Schutzprogramme für diese Arten dann auch genutzte Bereiche mit berücksichtigen, zum anderen sind diese Arten von Nutzungsänderungen bzw. -intensivierungen unmittelbar betroffen.

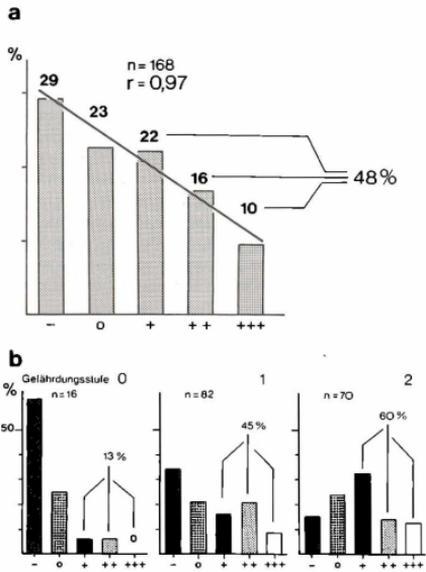


Abbildung 1

Bindung der Wirbeltiere (mit Ausnahme der Fische) der Roten Liste Bayerns (168 Arten) an vom Menschen spezifisch genutzte oder geschaffene Lebensräume. Abszisse: Zunahme der Bindung in 5 Kategorien; Ordinate: Prozentualer Anteil der Arten der jeweiligen Kategorie. Die Zahlen über den Kategorien + bis +++ geben den Anteil aller Arten wieder, die zumindest regional oder zeitweise in nennenswertem Umfang an genutzte bzw. anthropogene Lebensräume gebunden sind.

a) alle berücksichtigten Arten

b) aufgeschlüsselt nach den Gefährdungsstufen 0 (ausgestorben).

1 (stark gefährdet), 2 (gefährdet)

Eine diesbezügliche Auswertung liegt der Abb. 1 zugrunde. Einbezogen sind alle Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien der Roten Liste bedrohter Tiere in Bayern (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN 1982). Die Klasse der Fische mußte unberücksichtigt bleiben. Zum einen verhindern häufig Beeinträchtigungen der Wasserqualität eine Besiedlung ansonsten gut geeigneter Lebensräume, so daß die aktuelle Verbreitung nur bedingt Rückschlüsse auf nutzbare Biotoptypen zuläßt, zum anderen verwischen Besatzmaßnahmen die derzeitige Bestandssituation vieler Fischarten und deren Fortpflanzungsfähigkeiten in bestimmten Bio-

topen. Die berücksichtigten Wirbeltiere wurden den nachfolgend aufgeführten 5 Kategorien zugeordnet. Entscheidend für die Einordnung in eine bestimmte Kategorie war hierbei das derzeit in Bayern tatsächlich genutzte Biotopspektrum, nicht der aus der Literatur bekannte optimale Lebensraum. So wurden Arten, die in anderen Teilen ihres Verbreitungsareals ausschließlich ungenutzte Biotope besiedeln, dann nicht als »Kulturflüchter« geführt, wenn sie in Bayern in nennenswertem Umfang auch genutzte oder anthropogene Bereiche besiedeln.

– **Kulturflüchter i. w. S.:** Die Lebensräume sind zum weitaus überwiegenden Teil menschenarm, störungsarm und unerschlossen. Oft benötigen diese Arten relativ große Lebensräume. Arten wie Fischotter (*Lutra lutra*), Biber (*Castor fiber*), Purpurreiher (*Ardea purpurea*), Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und Moorfrosch (*Rana arvalis*) wurden hier eingeordnet.

○ **Indifferente Arten.** Eine deutliche Bindung an vom Menschen genutzte oder geschaffene Bereiche ist auch in Teilen des Areals nicht erkennbar. Solche können, ebenso wie ungenutzte, besiedelt werden, die Aufgabe der Nutzungen hätte aber keine nennenswerten Bestandseinbußen zur Folge. Hierzu zählen z. B. Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Baumschläfer (*Dryomys nitedula*), Eisvogel (*Alcedo athis*), Hohлтаube (*Columba oenas*), Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*) und Kreuzotter (*Vipera berus*).

+ **Arten mit mäßiger bis unvollständiger Bindung an bestimmte, i. d. R. extensive Landnutzungsformen.** Sie finden entweder in diesen intensiv genutzten Bereichen zur Zeit etwas günstigere Lebensbedingungen vor oder sie sind nur in Teilen ihres Verbreitungsareals deutlich auf extensive Landnutzungsformen angewiesen. Die völlige Aufgabe der entsprechenden Landnutzungsformen hätte zumindest regionale Bestandseinbußen zur Folge. Hier wurden u. a. Birkhuhn (*Lyrurus tetrix*), Wiedehopf (*Upupa epops*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) geführt.

++ **Arten, die überwiegend in genutzten oder anthropogenen Biotopen anzutreffen sind, einschließlich solcher Arten, die auf die Bereitstellung von Lebensraumtypen mit hoher Dynamik (z. B. Pionierstandorte) angewiesen sind.** Die Aufgabe der entsprechenden Landnutzungsformen (bei ansonsten unveränderter Landschaft) hätte eine wesentliche Verschlechterung der Bestandssituation zur Folge. Hierzu zählen Hausspitzmaus (*Crocodyrus russula*), Steinkauz (*Athene noctua*), Flußregenpfeifer (*Charadrius dubius*), Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und Kreuzkröte (*Bufo calamita*).

+++ **Arten, die zu bestimmten Jahreszeiten oder in bestimmten Entwicklungsstadien essentiell auf menschliche Landnutzungsformen oder anthropogene Habitate angewiesen sind.** Es ist davon auszugehen, daß diese Arten landesweit aussterben oder doch zumindest bis auf sehr unbedeutende Restbestände verschwinden, wenn die entsprechenden Nutzungs- oder Habitattypen fehlen. Hierher gehören z. B. viele Fledermäuse (Quartiere in Gebäuden mit spezifischen Standortqualitäten), der Hamster (*Cricetus cricetus*), der Weißstorch (*Ciconia ciconia*), (Horste i. d. R. auf Gebäuden), die Haubenlerche (*Galerida cristata*) und die Schleiereule (*Tyto alba*).

Die Bewertung geht davon aus, in welchem Umfang sich die Bestandssituation der einzelnen Art bei an-

sonsten gleichbleibender Nutzung unserer Umwelt dann ändern würde, wenn die jeweilige Nutzungsform in den besiedelten Biotopen verschwindet, ohne daß dafür an gleicher oder anderer Stelle Lebensräume neu geschaffen werden, die den primären Biotopen der Art entsprechen. Da solche Neuschaffungen nach wie vor seltene Ausnahmefälle sind.

Abbildung 1 zeigt, daß etwa 29 % der 168 Wirbeltierarten den Kulturflüchtern i. w. S. zugeordnet werden können. Zusammen 48 %, also fast die Hälfte der Arten, profitiert dagegen bei der derzeitigen Landschaftsstruktur Bayerns mehr oder weniger stark von bestimmten Bewirtschaftungsformen des Menschen oder von der Bereitstellung bestimmter Biotope. Mit zunehmender Bindung an solche veränderten Lebensräume sinkt zwar der prozentuale Anteil der Arten, er beträgt aber in der höchsten Kategorie immerhin noch etwa 10 %. Aufgeschlüsselt nach Gefährdungsstufen der Roten Liste dominieren bei den ausgestorbenen Arten die Kulturflüchter mit fast 60 % eindeutig. Nur 2 Arten (= 13 %) können überhaupt auch genutzten Bereichen zugeordnet werden. Vollständige Abhängigkeit ist bei keiner Art gegeben. Bei den Arten der Gefährdungsstufe 2 steigt der Anteil solcher Arten dagegen auf insgesamt 60 % an. Besonders hoch ist der Prozentsatz von Arten mit leichter Bindung (+) an bestimmte, i. d. R. extensive Nutzungsformen.

Diejenigen Arten, die heute in irgendeiner Form auf Aktivitäten des Menschen angewiesen sind, können hinsichtlich ihrer Herkunft im wesentlichen 2 Typen zugeordnet werden:

– **Arten, deren primäre Lebensräume der Mensch im Laufe seiner Kulturgeschichte, teilweise bereits vor Jahrhunderten, größtenteils oder vollständig beseitigt hat, die aber in der Lage waren, in vom Menschen neu geschaffene Sekundärlebensräume auszuweichen.**

– **Arten, für die in der vom Menschen unbeeinflussten Naturlandschaft keine oder nur sehr geringe Lebensmöglichkeiten bestanden, denen die Landschaftsveränderungen des Menschen aber geeignete Lebensmöglichkeiten geschaffen haben.**

Die primären Lebensräume der Arten der ersten Gruppe sind größtenteils unwiederbringlich verschwunden. Eine Wiederherstellung in größerem Umfang wird auf abschbare Zeit auch deshalb scheitern, weil sie den derzeitigen Ansprüchen des Menschen an die Landschaft grundsätzlich widerspricht. Der Schutz dieser Arten muß also innerhalb ihrer derzeitigen sekundären Lebensräume erfolgen. Die Arten der zweiten Gruppe sind sicherlich teilweise schon vor sehr langer Zeit nach Mitteleuropa eingewandert, da der Mensch mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits lange vor dem Übergang zum Ackerbau seine Umwelt merklich verändert hat. REMMERT (1980) zweifelt deshalb an, ob sich überhaupt eine vom Menschen unbeeinflusste »Urbandschaft« in Mitteleuropa definieren läßt. Da sein Einfluß bis in die Jungsteinzeit zurückreicht. Darüber hinaus dürfte die Gruppe der Arten, die erst im Gefolge anthropogener Landschaftsveränderungen neu eingewandert sind, kleiner sein, als häufig angenommen wird. Das außer-alpine Mitteleuropa wäre ohne Einfluß des Menschen weitgehend mit Wald bedeckt (ELLEN BERG 1978). Vergleiche mit vom Menschen nicht oder wenig beeinflussten Waldlandschaften außerhalb Mitteleuropas machen aber bis zu

einem gewissen Grad wahrscheinlich, daß auch hier offene, unbestockte Flächen verschiedener Typen, z. B. entlang der Flußläufe, in Mooren und auf Katastrophenflächen, in einem Umfang zur Verfügung standen, der den heutigen Bestand solcher natürlichen Flächen in Mitteleuropa um ein Vielfaches übertrifft. Auch kann kein Zweifel daran bestehen, daß der Schutz solcher durch die traditionelle Landnutzung des Menschen begünstigter Arten dem der übrigen gleichgestellt sein muß. Daß sie in gleichem Maß von den tiefgreifenden Veränderungen in unserer Landschaft betroffen sind, wie etwa Kulturflüchter, zeigen z. B. die katastrophalen Bestandsrückgänge beim Rebhuhn (*Perdix perdix*) und beim Feldhasen (*Lepus europaeus*) in den letzten Jahren.

Wenn nun aber fast die Hälfte der terrestrischen Wirbeltiere der bayerischen Roten Liste zumindest teilweise auf bestimmte Bewirtschaftungsformen der Landschaft angewiesen sind, so kann konservierender Flächenschutz allein, insbesondere die Sicherung naturnaher, möglichst ungenutzter Biotope, einem umfassenden Tierartenschutz nicht gerecht werden. Zur Ausweisung von Schutzgebieten in regelmäßig genutzten Bereichen bestehen derzeit aber nur geringe Möglichkeiten, v. a. auch deswegen, weil mit wenigen Ausnahmen bisher weder großflächige Pflegekonzepte zur Verfügung stehen noch Programme, die dem jeweiligen Grundeigentümer ohne wirtschaftliche Einbußen eine Fortführung traditioneller Bewirtschaftungsweisen ermöglichen. Für den Fortbestand sehr vieler bedrohter Arten ist eine möglichst umgehende Entwicklung von Lösungsansätzen aber unumgänglich, zeigt doch deren Aufnahme in die Rote Liste, daß die modernen Landnutzungsformen ihren Lebensansprüchen nicht mehr gerecht werden.

4.2 Schutz großer oder komplexer Lebensräume

Insbesondere bei territorialen Arten beanspruchen ausreichend große Populationen häufig sehr große Lebensräume. So beherrschen nach HODL-ROHN (1978; aus CHUDIK) etwa 5 bis 7 Fischotter (*Lutra lutra*) in der benachbarten CSSR ein Streifgebiet von 20 km eines Hauptflusses und 60 km seiner Nebenflüsse. LINK (1981) ermittelte für ein Probegebiet in Franken eine mittlere Brutdichte des Habichts (*Accipiter gentilis*) von 5,87 Brutpaaren/100 km². Koloniale Arten, wie z. B. der Graureiher (*Ardea cinerea*) oder der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) legen mitunter täglich erhebliche Entfernungen zwischen Neststandort und Nahrungsgebiet zurück. Um den Jahreslebensraum ausreichend großer Populationen dieser Arten in NSG zu sichern, wären Flächen von einer Größe zu beanspruchen, die das bisher übliche Maß bei weitem übersteigen. Zudem handelt es sich hierbei häufig um Landschaftsausschnitte, denen eine über den Schutz der jeweiligen einzelnen Art hinausgehende vorrangige Schutzwürdigkeit nicht oder nur für geringe Teile zugesprochen werden kann. Die kleinaräumige Sicherung von Teilen des Lebensraumes, z. B. des Neststandortes bei Vögeln oder von zentralen Teilen des Nahrungsgebietes bei Säugetieren, kann kurzfristig eine wesentliche Verbesserung des Schutzes der jeweiligen Art bedeuten, reicht für eine langfristige Bestandssicherung aber dann nicht aus, wenn die übrigen Teile des Lebensraumes tiefgreifenden Veränderungen unterworfen sind oder für die Art zuneh-

mend nicht mehr nutzbar werden. So muß z. B. der Erfolg der Sicherung von Graureiherkolonien als Vogelfreistätten (= NSG mit alleinigem Schutzgrund Avifauna) dann zweifelhaft bleiben, wenn an den Nahrungsbiotopen dieser Kolonien nachhaltige Beeinträchtigungen (Fischzucht, Störungen) möglich sind.

Am Beispiel von bedrohten Arten mit sehr großen Lebensräumen werden die Grenzen des Instrumentes Naturschutzgebiet in seiner zur Zeit praktizierten und gesetzlich möglichen Form für den Tierartenschutz deutlich. Mit seiner Hilfe können, selbst wenn entsprechend den Fachzielen ihre Zahl und Fläche deutlich steigen sollte (vgl. HEYDEMANN 1981), gewisse Kernbereiche gesichert werden, der weitaus größte Teil der Lebensräume bedrohter Tierarten wird über andere Schutzstrategien gesichert werden müssen. BLAB (1976) schlägt die Schutzform des »Artenschonbezirkes« vor, in dem in zeitlicher und räumlicher Differenzierung eng auf die Bedürfnisse der jeweiligen Art(en) abgestimmte Gebote zum Tragen kommen könnten, während alle übrigen Nutzungsformen unberührt blieben.

Ähnlich stellt sich die Situation für solche Arten dar, die in strenger zeitlicher Abfolge mehrere räumlich voneinander getrennte Teillebensräume nutzen, wie etwa die meisten Amphibienarten. Auch hier werden differenzierte Formen des Flächenschutzes mit zeitlich und räumlich gestaffelter Schutzintensität (z. B. Zonenkonzepte unter Einbeziehung mehrerer Instrumente des Flächenschutzes) den biologischen Ansprüchen am besten gerecht.

Derartige, gestaffelte Schutzkonzepte für einzelne Tierarten oder Tiergesellschaften fanden bei der Ausweisung von NSG bisher nur im Ausnahmefall Berücksichtigung. Ebenso fehlen in den bestehenden NSG Gebote weitgehend, die unmittelbar auf spezifische Ansprüche einzelner Tierarten abstellen.

In ihrer derzeitigen Konzeption können Landschaftsschutzgebiete (Art. 10, BayNatSchG) zur Sicherung der Lebensräume der heimischen Tier- und Pflanzenwelt keinen wesentlichen Beitrag leisten. Mit der Schutzform Landschaftsschutzgebiet stände aber bereits jetzt ein gesetzliches Instrument gerade für den Schutz und die Verbesserung großflächiger Lebensräume zur Verfügung, allerdings nur dann, wenn es gelingt, über die Verordnungen eine bestimmte Landschaftsstruktur und bestimmte Bewirtschaftungsformen (ggf. in Verbindung mit privatrechtlichen Sicherungsmaßnahmen; vgl. Art. 6 d BayNatSchG) festzuschreiben. Daß die Einbeziehung von Artenschutzaspekten in die Schutzzwecke von Landschaftsschutzgebieten grundsätzlich möglich ist, zeigt z. B. die Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet »Am Langweidlegraben östlich von Heißenheim«, Lkr. Donau-Ries, vom 18. 3. 1980 (Amtsbl. Nr. 11 des Lkr. Donau-Ries).

4.3 Fehlende Regionalisierung

Viele Tierarten besiedeln innerhalb ihres Verbreitungsareals nicht überall gleichartige Lebensraumtypen. So unterscheidet sich das genutzte Biotopspektrum an der Nordgrenze der Verbreitung oft grundlegend von jenem im Zentrum des Areals. Man spricht in diesem Zusammenhang von »relativer Standortkonstanz« (TISCHLER 1979).

Wenngleich die Fläche Bayerns verglichen mit dem

Verbreitungsareal der meisten heimischen Tierarten sehr klein ist, so ergeben sich aufgrund abweichender Biotopausstattung der Naturräume doch bei vielen Arten deutliche regionale Unterschiede in der Biotopwahl. So besiedelt das Birkhuhn (*Lyrurus tetrix*) in Südbayern zu einem wesentlichen Teil natürliche bzw. naturnahe Biotopflächen oberhalb der Waldgrenze und Moore, in Nordbayern dagegen Katastrophenflächen im Wald und Extensivwiesen. Die Kreuzotter (*Vipera berus*) hat in den Sandgebieten Nordbayerns den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Kiefernwäldern, in Südbayern nutzt sie überwiegend Moore. Große Bestände des Laubfrosches (*Hyla arborea*) besiedeln in Nordbayern Karpfenteiche, in Südbayern wurden dagegen sehr große Populationen aus Abbaustellen gemeldet. Besonders deutlich treten diese Unterschiede bei vielen Wasservogelarten hervor. Nachfolgend sind 9 Wasservogelarten aufgelistet, die in Südbayern überwiegend an natürlichen Seen, Altwässern und großen künstlichen Stau- und Speicherseen brüten, während sie in Nordbayern weitgehend Fischteiche und Baggerseen besiedeln:

Rote Liste Bayern

Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>)	2 b
Knäkente (<i>Anas querquedula</i>)	2 a
Krickente (<i>Anas crecca</i>)	2 a
Löffelente (<i>Anas clypeata</i>)	1 b
Schellente (<i>Bucephala clangula</i>)	1 a
Schnatterente (<i>Anas strepera</i>)	2 b
Schwarzhalstaucher (<i>Podiceps nigricollis</i>)	2 b

Die Tabellen 2 und 3 geben eine quantitative Auswertung für Krick- und Knäkente wieder, die die Bevorzugung kleinerer anthropogener Stillgewässer in Nordbayern weiter belegt.

Konzepte für die Ausweisung von NSG sollten deshalb auch aus Gründen des zoologischen Artenschutzes regionale Unterschiede in der Biotopaus-

stattung der einzelnen Naturräume mehr als bisher berücksichtigen. Während viele gerade für bedrohte Tierarten wichtige naturnahe Biotoptypen in Südbayern noch in größerer Anzahl vorhanden sind, fehlen sie in Nordbayern weitgehend. Die statt dessen besiedelten anthropogenen Biotopflächen sind oft noch stärker von Veränderungen bedroht (Nutzungsintensivierung, Auffassung) und auch aus diesem Grund vorrangig schutzwürdig. Dies gilt nicht nur für einzelne Fischteiche und insbesondere Teichgebiete, sondern z. B. auch für verschiedene anthropogene Waldtypen und Sandmagerrasen.

5. Konsequenzen aus der Inseltheorie

Für die Ausweisung von Schutzgebieten kann eine Reihe sehr unterschiedlicher, voneinander unabhängiger Bewertungskriterien herangezogen werden. Einen Überblick geben MARGULES & USHER (1981). Von diesen Bewertungskriterien hat die für die Sicherung eines bestimmten Artenbestandes erforderliche Mindestarealgröße in der Diskussion über künftige Schutzgebietsstrategien zunehmend an Bedeutung gewonnen (vgl. u. a. HEYDEMANN 1981, REMMERT 1979). Besondere Aufmerksamkeit wurde in diesem Zusammenhang der Inseltheorie zuteil, da sie Flächengröße und Artenzahl miteinander verknüpft und somit eine Quantifizierung der Zielvorstellungen des Flächenschutzes zuläßt. Einige Aspekte dieser Inseltheorie und insbesondere der sog. Arten-Areal-Beziehung, die mit den dargestellten Problemen in Zusammenhang gebracht werden können, sollen deshalb nachfolgend näher diskutiert werden. Hierbei darf aber nicht übersehen werden, daß die Artenzahl (der Artenreichtum) sicherlich nur ein, und sicherlich nicht immer der wichtigste Grund für die Schutzwürdigkeit eines Gebietes ist. Für die allgemeine Zielrichtung der künftigen Naturschutzarbeit liefert die Inseltheorie aber entscheidende Hinweise.

Die auf MacARTHUR & WILSON (1967) zurück-

Tabelle 2

Brutbiotope der Krickente (*Anas crecca*). In Südbayern werden überwiegend größere Stillgewässer besiedelt, in Nordbayern kleinere, anthropogene Teiche und Baggerseen (aus WÜST 1981).

	Anzahl der Brutplätze		
	Südbayern (mit Donautal)	Nordbayern	Gesamt
Hochmoor	4	0	4
Stauseen	15	0	15
Flußauen, Altwässer	6	4	10
Größere Seen	5	0	5
Weiber, Teiche, Baggerseen	13	27	40

Tabelle 3

Brutbiotope der Knäkente (*Anas querquedula*) in Nord- und Südbayern. Die regionale Biotoppräferenz ähnelt der der Knäkente (vgl. Tab. 2) (aus WÜST 1981).

	Anzahl der Brutplätze		
	Südbayern mit Donautal	Nordbayern	Gesamt
Altwässer, Naßwiesen	8	8	16
Weiber und andere Kleingewässer	8	16	24
Größere Seen	4	–	4
Stauseen	9	–	9
Waldränder	–	2	2

gehende Gleichgewichtstheorie von Inselfaunen (kurz: Inseltheorie) postuliert, daß die Artenzahl mariner Inseln im Gleichgewichtszustand abhängig ist von der Flächengröße der jeweiligen Insel und von der Entfernung vom Festland, das heißt von der nächstgelegenen Einwanderungsquelle für Neubesiedler. Hiernach sind im Durchschnitt größere Inseln in der Lage, eine größere Anzahl von Arten auf Dauer zu beherbergen als kleinere. Die mathematische Beziehung zwischen Flächengröße eines untersuchten Gebietes und seiner durchschnittlichen Artenzahl liefert in allgemeiner Form die Arten-Areal-Beziehung (vgl. u. a. REICHHOLF 1980):
 $S = C A^z$ linearisiert: $\log S = z \log A + \log C$

wobei: S = Artenzahl A = Inselfläche
 C, z = Konstanten, die für die betrachteten Lebensgemeinschaften (Artenkollektive) und für die örtliche Situation (betrachtete Inselgruppe, Grad der Isolation) charakteristisch sind.

Die Konstanten C und z ergeben sich als Mittelwerte bei der Verrechnung einer ausreichend großen Stichprobe, z. B. bei der Untersuchung aller Inseln eines Archipels. S gibt an, wieviele Arten unter der betrachteten örtlichen Situation durchschnittlich eine bestimmte Flächengröße besiedeln. Die Arten-Areal-Beziehung kann nicht nur auf Inselfituationen, sondern auf beliebige Ausschnitte einer Landschaft Anwendung finden. Die absolute Größe von z gibt u. a. Auskunft über den Isolationsgrad der untersuchten Gebiete.

Auch auf dem Festland bestehen aus biogeographischer Sicht mitunter Verhältnisse, die denen auf marinen Inseln ähnlich sind. So sind Berggipfel durch Täler getrennt, die für stenotope Hochgebirgsarten lebensfeindlich sind und somit als Ausbreitungsbarriere wirken. Vergleichbar ist die Situation auch bei durch Festland getrennten Stillgewässern und durch Ackerland getrennten Wäldern (vgl. MADER 1980). Durch eine Vielzahl von Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß die Grundsätze der Inseltheorie mit gewissen Einschränkungen bzw. bei Beachtung bestimmter Randbedingungen auch auf Festlandsverhältnisse übertragen werden können, wobei hier inselartige Lebensräume als *Habitatinseln* bezeichnet werden. Aus den Untersuchungsergebnissen der Inselbiogeographie ist eine Reihe wichtiger Schlußfolgerungen ableitbar, die für die Schutzgebietsplanung in Zukunft von ausschlaggebender Bedeutung sein könnten. Einige Schlußfolgerungen sind bereits in konkrete Vorschläge für die Schutzgebietsabgrenzung eingeflossen (DIAMOND 1975), andere bedürfen im Hinblick auf neu aufgeworfene Fragestellungen noch einer Interpretation.

Zu beachten ist allerdings, daß die Arten-Areal-Beziehung keine Aussagen über die Qualität der betrachteten Arten im Sinne des Naturschutzes macht, so daß ein artenreicherer Faunenausschnitt nicht notwendigerweise auch schützwürdiger sein muß als ein artenärmerer. Des weiteren ist sie nur anwendbar auf Situationen, unter denen die Größe der örtlichen Populationen überhaupt flächenabhängig sein kann. So sind Artenzusammensetzung und Artenbestand an lokalen Konzentrationspunkten (vgl. Amphibienbestand eines Tümpels, Insektenbestand eines anbrüchigen Baumes oder eines Erdaufschlusses) weit mehr von anderen Umweltqualitäten abhängig als von der Fläche. Dies drückt sich auch darin aus, daß die Arten-Areal-Beziehung auf Landschafts-

ausschnitte unter einer gewissen Mindestgröße keine Anwendung mehr finden kann.

Die nachfolgenden Überlegungen gehen – soweit nicht ausdrücklich anders angegeben – davon aus, daß die verglichenen Gebiete in sich mehr oder weniger homogen sind (z. B. Vergleich geschlossener Wälder unterschiedlicher Größe) oder bei heterogenen Gebieten untereinander eine möglichst ähnliche Biotop- und Strukturausstattung aufweisen, da nur unter diesen Voraussetzungen eine unmittelbare Vergleichbarkeit mehrerer Gebiete gegeben ist.

5.1 Die optimale Größe von Naturschutzgebieten

Bei logarithmischem Auftrag von Flächengröße und durchschnittlicher Artenzahl eines Kollektives von Habitatinseln ergibt sich für die Arten-Areal-Beziehung nach obiger Formel eine Gerade. Die Konstante z gibt die Steigung an. Eine größere Habitatinsel wird somit im Durchschnitt grundsätzlich mehr Arten beherbergen können als eine kleinere identischen Lebensraumtyps. Vergleichsuntersuchungen haben ferner gezeigt, daß häufig sogar auf einer größeren Insel im Durchschnitt mehr Arten zu

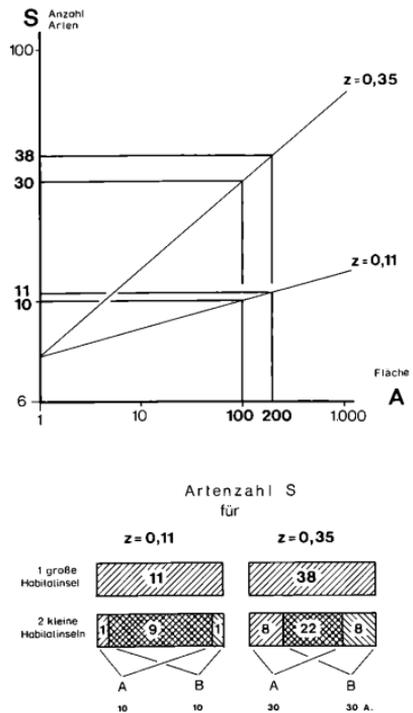


Abbildung 2

Fiktives Beispiel einer Arten-Areal-Beziehung
 $S = C A^z$

für C = 6. Bei logarithmischem Auftrag von A und S ergibt sich eine Gerade. Der relative Faunenunterschied zwischen einer großen Habitatinsel (200 Flächeneinheiten) und einer halb so großen (100 Flächeneinheiten) ist abhängig von z. Für z = 0,11 erreichen zwei gleich große Inseln die Artenzahl der großen, wenn sie sich in nur einer Art unterscheiden (9 + 2 x 1 = 11), für z = 0,35 müssen sich die kleinen Inseln in 8 Arten unterscheiden (22 + 2 x 8 = 38).

erwarten sind als auf mehreren kleinen mit zusammen gleicher Flächengröße. So ist z. B. die Wahrscheinlichkeit hoch, daß ein Trockenrasen von 20 ha Größe mehr Arten beherbergt, als zwei kleinere von jeweils 10 ha Größe, jedoch sehr ähnlicher Ausstattung zusammen. Dies hat hinsichtlich der Strategie für die Ausweisung von Schutzgebieten zu der Forderung geführt, möglichst große Gebiete zu sichern. Zweifellos ist die Sicherung sehr großer Gebiete vor allem für Arten mit großem Flächenbedarf unverzichtbar (s. o.). Ob sich jedoch für mitteleuropäische Festlandsverhältnisse aus der Inseltheorie bzw. Arten-Areal-Beziehung eine allgemeine Bevorzugung großer Schutzgebiete gegenüber einem Satz kleiner Schutzgebiete herleiten läßt, ist zumindest zweifelhaft. Eine Inselform ist auf Habitatsinseln des Festlandes offensichtlich oft nur unvollständig gegeben, da über verbindende Landschaftselemente ein zumindest eingeschränkter Faunenaustausch zwischen den Habitatsinseln fortbesteht. Dies hat eine Erniedrigung der Konstante z zur Folge.

Je kleiner z ist, desto kleiner ist auch der relative Unterschied zwischen der Artenzahl der großen Habitatsinsel und der nur halb so großen. MARGULES & USHER (1981) konnten belegen, daß für $z = 0,3$ (entsprechend einer ausgeprägten Inselform) ein großes Schutzgebiet nur dann mehr Arten enthält, wie zwei kleine mit zusammen gleicher Fläche, wenn sich letztere im Artenbestand zu nicht mehr als etwa 40 % von dem großen Schutzgebiet unterscheiden (Artenidentität 80 %). Im Beispiel der Abb. 2 müßten sich für ein $z = 0,11$ die Faunen der kleinen Habitatsinseln nur um 2 Arten unterscheiden (90 % Artenidentität), um die gleiche Artenzahl wie die große Habitatsinsel zu erreichen, für ein $z = 0,35$ ist hierzu ein Unterschied von 8 Arten (73 % Artenidentität) erforderlich (vgl. auch MARGULES et al. 1982). Die Aussagen der Arten-Areal-Beziehung gelten streng genommen nur für einen Vergleich von Inseln identischer Ausstattung. So können die obigen Grundsätze z. B. für einen Vergleich mehrerer Biotope gleichen Typs und etwa gleichen Zustandes (somit weitgehende Identität der dort möglichen Lebensgemeinschaften/Artenkollektive) herangezogen werden. Wird dagegen z. B. der Artenbestand eines großen Magerrasens verglichen mit dem Artenbestand zweier kleinerer Biotope, von denen der eine ein offener Sandmagerrasen, der andere ein leicht verbuschter Kalkmagerrasen ist, so ist die Artensumme letzterer auch bei Flächengleichheit i. d. R. zusammen höher. Diese auch mathematisch belegbare Aussage entspricht der täglichen Erfahrung, hat aber in der Diskussion um die Anwendung der Inseltheorie in der Schutzgebietsplanung bisher nur wenig Beachtung gefunden. Für die Planung von Schutzgebieten wäre demnach in jedem Einzelfall zu prüfen, welcher Strategie der Vorzug zu geben ist.

Sollen aus einem Kollektiv von Lebensräumen einige vorrangig für konkrete Schutzmaßnahmen ausgewählt werden, so wie dies in der Praxis der Fall ist, so sprechen hoher Isolationsgrad oder weitgehende Typen- bzw. Strukturidentität innerhalb der zu vergleichenden Lebensräume für die Sicherung möglichst großer Einheiten. Ist nur unvollständige oder geringe Isolation der einzelnen Lebensräume untereinander zu erwarten oder unterscheiden sich die betrachteten Lebensräume hinsichtlich Typ, Struktur oder Sukzessionsstadium deutlich, so sollte

i. d. R. der Sicherung einer möglichst großen Anzahl von Gebieten der Vorzug gegeben werden, auch wenn diese durchschnittlich kleiner sind.

Dem gesetzlichen Auftrag entsprechend hat der Artenschutz für den Erhalt aller heimischen Arten Sorge zu tragen. Dies kann nur durch die Sicherung einer ausreichenden Zahl von Objekten aller Biotoptypen erfolgen, eine Aufgabe, deren Verwirklichung bei beschränkter personeller und finanzieller Kapazität und aus Gründen des Vollzuges sicherlich längerfristig zu sehen ist. Kurzfristig wird es in der Praxis deshalb durch die Sicherung einer großen Anzahl kleinerer Gebiete unterschiedlichen Typs und wechselnder Ausstattung eher gelingen, eine möglichst große Zahl von Tier- und Pflanzenarten in Schutzgebieten zu erhalten, als durch die Ausweisung weniger sehr großer in sich mehr oder weniger homogener Gebiete (gleiche Gesamtfläche vorausgesetzt). Dieser Strategie kommt die Methode der Biotopkartierung in Bayern entgegen (KAULE et al. 1979).

Die einzelnen Schutzgebiete sollten andererseits nicht zu klein konzipiert sein. Soweit die örtliche Situation dies zuläßt, können mehrere solcher unterschiedlich strukturierter Biotope zusammengefaßt werden, wodurch von außen einwirkende Beeinträchtigungen minimiert werden können. MADER (1983) weist darauf hin, daß die Randzonen mit abweichenden Artenbeständen bei kleinen Habitatsinseln prozentual größer sind als bei großen und, daß insbesondere bei intensiv genutzter Umgebung in kleinen Habitatsinseln durch zuwandernde plastische Arten insgesamt relativ hohe Artenzahlen erreicht werden können. Die entstehenden Zoozönosen befinden sich dann aber häufig weder im Gleichgewicht noch entsprechen sie in Artenspektrum und Dominanzverteilung der für diesen Biototyp charakteristischen Lebensgemeinschaft. Es stellt sich demnach die Frage, welche Schutzgebietsgrößen einerseits für die Sicherung einzelner bedrohter Arten, andererseits für den Erhalt charakteristischer Tiergesellschaften erforderlich sind.

5.2 Gesellschaftsschutz und Schutz einzelner Arten

Die Arten-Areal-Beziehung gibt den gemittelten Zusammenhang zwischen Artenzahl und Flächengröße für einen betrachteten Satz von Habitatsinseln oder Landschaftsausschnitten wieder (= Regressionskurve zu den realen Wertepaaren). Einzelne Wertepaare können erheblich vom Erwartungswert abweichen, d. h. auf einer einzelnen Habitatsinsel des betrachteten Kollektives können wesentlich mehr oder weniger Arten vorhanden sein, als dies aufgrund der Flächengröße nach der Arten-Areal-Beziehung zu erwarten wäre.

Die Arten-Areal-Beziehung ist vor allem für den Schutz von Tier- und Pflanzengesellschaften von zentraler Bedeutung, da sie eine Abschätzung über die Flächengröße eines durchschnittlich ausgestatteten Schutzgebietes erlaubt, das alle Arten dieser Gesellschaft enthält. Diesbezügliche Untersuchungen liegen inzwischen vor. Zum Beispiel untersuchte EAST (1981) die Säugetierfauna afrikanischer Savannenreservate, KITCHENER et al. (1982) die Vogelfauna in 22 Reservaten Westaustraliens und KITCHENER et al. (1980) die Eidechsenfauna im

gleichen Gebiet. Sie kommen übereinstimmend zu dem Ergebnis, daß ein Schutzgebiet durchschnittlicher Ausstattung, das alle im Bezugsgebiet vorhandenen Arten der untersuchten Tiergruppe vereinigen soll, nach den gefundenen Arten-Areal-Beziehungen außerordentlich groß sein müßte (logarithmischer Verlauf der Arten-Areal-Beziehung!). Dagegen fanden sich einzelne Schutzgebiete, die trotz sehr geringer Ausdehnung interessante Artenkombinationen oder Populationen einzelner seltener Arten enthielten. Solche sehr kleinen Gebiete können offensichtlich dann für den Schutz einzelner Tierarten wesentlich sein, wenn sie gut ausgewählt (Optimalbiotope) und betreut sind, so daß ein System optimaler kleiner Schutzgebiete insgesamt für den Schutz einzelner Arten mitunter gleich viel oder mehr leisten kann als sehr wenige relativ große Gebiete.

Werden in die Schutzbemühungen auch Ziele des Schutzes typischer und vollständiger Tiergesellschaften mit einbezogen, so wird die Ausweisung relativ großer Schutzgebiete in der Regel aber unumgänglich sein. Zwar konnte McCOY (1983) zeigen, daß bereits ein bestimmtes Waldstück von 180 ha Größe alle in 22 Wäldern Ostenglands nachgewiesenen Schmetterlingsarten in sich vereinigt, obwohl hierfür nach der ermittelten Arten-Areal-Beziehung eine mehr als doppelt so große Fläche (458 ha) zu erwarten gewesen wäre. Im vorliegenden Fall ist aber nur eine Ordnung des Tierreiches, nämlich die Schmetterlinge abgedeckt. Sollte dagegen die typische Lebensgemeinschaft z. B. eines bestimmten Waldtypes als Ganzes in einem Schutzgebiet gesichert werden, so ist wegen der hohen Artenzahl und wegen des hohen Flächenbedarfes vor allem vieler Prädatoren dennoch mit sehr großen Flächen zu rechnen. Der Versuch, einzelne Arten allein zu sichern, kann aber auf Dauer den Zielen des Artenschutzes nicht genügen, da die vorrangig zu schützenden Arten über Wechselbeziehungen von anderen abhängig sind und sie deshalb auf Dauer nur in ihren natürlichen Lebensgemeinschaften überleben werden.

5.3 Die »Entspannung« (relaxation) gestörter Tiergemeinschaften nach Verkleinerung der Lebensräume

Wird eine Insel stark verkleinert, so befinden sich auf dem verbliebenen Rest in der Regel mehr Arten, als aufgrund seiner Größe zu erwarten wären (DIAMOND 1975; MARGULES & USHER 1981). Nur wenige Arten befanden sich ausschließlich auf dem beseitigten Teil und sind deshalb aus der Gemeinschaft verschwunden. Die verbliebene Lebensgemeinschaft befindet sich im Ungleichgewicht. Durch das sukzessive Aussterben von Arten nähert sie sich dem der aktuellen Flächengröße entsprechenden neuen Gleichgewicht an. Dieser Vorgang wird als »Entspannung« (relaxation) bezeichnet. Wie Ergebnisse von marinen Inseln wahrscheinlich machen, können solche Entspannungsprozesse zumindest dort sehr lange Zeit in Anspruch nehmen. Ohne ganz gezielte Schutzmaßnahmen werden zunächst vorwiegend die empfindlichen Arten aussterben.

Seit dem Bestehen von Naturschutzgebieten in Bayern laufen in deren Umfeld Vorgänge ab, die mit der beschriebenen Inselverkleinerung vergleichbar sind. Als NSG gesichert wurden in der Regel nur relativ kleine, besonders hochwertige Kerngebiete

eines größeren, oft ähnlich strukturierten Gebietes, so z. B. die noch völlig intakten Teile eines Hochmoores, während die Randbereiche völlig ungeschützt blieben. Letztere konnten aber häufig von den biotoptypischen Arten noch mitgenutzt werden, zählten somit zur Habitatsinsel im biogeographischen Sinn. Während die als NSG geschützten Kernbereiche meist weitgehend unverändert geblieben sind, unterlagen die angrenzenden ungeschützten Bereiche häufig tiefgreifenden Veränderungen und sind für die schutzgebietstypischen Arten nun nicht mehr nutzbar. Dieser Vorgang entspricht der oben erläuterten Inselverkleinerung (vgl. auch RINGLER 1981). Somit besteht einige Wahrscheinlichkeit dafür, daß sich die Artenbestände vieler bayerischer NSG derzeit nicht im Gleichgewicht befinden, sondern in einem Prozeß der Entspannung, der zwangsläufig das Aussterben weiterer Arten im Schutzgebiet zur Folge hat. Trifft dies zu, so sind Aussagen darüber, wieviele der derzeit in unseren Schutzgebieten lebenden Tier- und Pflanzenarten auf Dauer dort erhalten werden können, kaum möglich. Bei der Neuausweisung von NSG kann dieser Gefahr nur durch die Einrichtung ausreichend großer Pufferzonen begegnet werden, in denen eine wesentliche Verschlechterung der bestehenden Biotopausstattung bzw. Landschaftsstruktur ausgeschlossen bleibt.

6. Vorschläge für die künftige Schutzgebietsausweisung

Wie gezeigt werden konnte, entsprechen die bestehenden bayerischen NSG den Anforderungen eines umfassenden Tierartenschutzes – vielleicht mit Ausnahme der Ornithologie – nur unzureichend. Zwar bestehen eine ganze Reihe von NSG, die bedrohte Tierarten oder artenreiche Ausschnitte der lokalen Fauna beherbergen. Es fehlen aber sowohl spezifische Gebote in den Verordnungstexten, die den differenzierten Lebensansprüchen der einzelnen Tierarten entsprechen, als auch Pflegekonzepte, die die Gebiete in einem für diese Arten optimalen Zustand erhalten. Nur dann hat aber in Anbetracht der geringen Größe der meisten NSG eine Bestandsicherung dieser Arten in den NSG Aussicht auf dauerhaften Erfolg.

Noch ungünstiger stellt sich die Situation hinsichtlich des Gesellschaftsschutzes dar, wenn hierunter nicht nur die Sicherung möglichst artenreicher, sondern vielmehr von repräsentativen und typischen Tiergesellschaften verstanden wird. WITTIG (1983) gelangt hinsichtlich der Pflanzenwelt in 33 westfälischen NSG zu ähnlichen Ergebnissen. Auch hier ist ein deutlich höherer Prozentsatz der Gebiete für die Sicherung von einzelnen Pflanzenarten besser geeignet als für den Schutz von Flora bzw. Vegetation als Ganzes.

Eine wesentliche Verbesserung des Lebensraum-schutzes für Tierarten kann sicherlich über differenzierte Schutzkonzeptionen als Teile eines umfassenden Flächenschutzprogrammes erreicht werden (DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE 1983).

Hierzu können noch zu erstellende Artenschutzprogramme wesentliche Beiträge leisten (vgl. BLAB 1979, 1984; ERZ 1980; PLACHTER 1983 a). Auch wird in diesem Rahmen zu klären sein, welche Ziele des Tierartenschutzes überhaupt über die Ausweisung von NSG erreicht werden können und wo die

Grenzen dieses Instrumentes für die Sicherung von Tierbeständen liegen. Die obigen Überlegungen machen wahrscheinlich, daß die Ausweisung von NSG hier weiterhin eine wesentliche, möglicherweise sogar eine gegenüber der jetzigen Praxis zunehmende Bedeutung zukommen wird, so z. B. bei der Sicherung von Kernbereichen, daß aber die Entwicklung zusätzlicher Formen des Flächenschutzes und der Biotoppflege i. w. S. unumgänglich sein wird. Dies gilt vor allem für den Tierartenschutz in genutzten Bereichen.

Eine Reihe von Lebensraumtypen, die gerade für den Tierartenschutz von Bedeutung sind, ist in den bestehenden NSG deutlich unterrepräsentiert. Eine vorrangige Flächensicherung in solchen Bereichen ist deshalb für die nahe Zukunft wünschenswert. Nachfolgend sollen einige dieser Landschafts- bzw. Biotoptypen dargestellt und kurz erläutert werden, wobei die Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

1. Fließgewässer

Der Nährstoffeintrag in unsere Umwelt hat auch vor den Fließgewässern nicht halt gemacht. Gerade die Oberläufe der Bäche einschließlich der Quellregionen enthalten aber besonders empfindliche Lebensgemeinschaften, die sowohl vom Nährstoffeintrag als auch von vielen anderen Veränderungen der abiotischen Umweltparameter nachhaltig beeinträchtigt werden. Der hohe Anteil stenotoper Arten macht ein Ausweichen in andere limnische Biotope unmöglich. Quellbereiche sind zudem häufig durch Maßnahmen zur Trinkwassergewinnung betroffen. Oligotrophe unbeeinflusste Fließgewässerabschnitte sind aus der Sicht des Tierartenschutzes grundsätzlich als vorrangig schutzwürdig anzusehen. Nur wenige sind in bestehenden NSG ausreichend gesichert. Noch in stärkerem Maß gilt dies für die übrigen Fließgewässerregionen. Zwar sind Fließgewässer in etlichen NSG enthalten. Mit einer Ausnahme fehlen aber Schutzziele und Gebote in den Verordnungen, die unmittelbar auf die Sicherung der typischen Fließgewässer-Biozönose abzielen. Die Sicherung wenigstens einzelner Beispiele aller in Bayern auftretenden Fließgewässertypen mit dem Schutzgrund »Sicherung typischer Fließgewässer-Biozönosen« ist als vorrangige Aufgabe des Artenschutzes anzusehen.

Vor allem an den größeren Fließgewässern ist die natürliche Dynamik des fließenden Wassers durch wasserbauliche Veränderungen weitestgehend und vermutlich unwiederbringlich verloren gegangen und mit ihr offene Pionierstandorte im Uferbereich. Ein Teil der hieran gebundenen Arten – längst nicht alle – hat in aufgelassenen Abbaustellen nunmehr unverzichtbare Ersatzlebensräume gefunden (vgl. KREBS & WILDERMUTH 1976, PLACHTER 1983 b). Die Sicherung verschiedener Typen solcher Abbaustätten ist somit in Flächenschutzkonzepten mit einzubeziehen.

2. Lebensräume in Talräumen von Fließgewässern 1. Ordnung

Ein Vergleich der aktuellen Verbreitung vieler bedrohter Tierarten läßt Schwerpunkte des Vorkommens in den Talräumen größerer Flußläufe erkennen. Dies verwundert insofern, als sich in diesen Talräumen seit Jahrhunderten die Aktivitäten des

Menschen konzentrieren. Hier liegen die meisten Siedlungen, hier verlaufen gebündelt die Verkehrswege und die Landnutzung ist seit langer Zeit in Teilbereichen besonders intensiv. Wenn viele bedrohte Arten nach wie vor diese Räume bevorzugen – heute allerdings oft in suboptimalen Lebensräumen – so zeigt dies auch, daß ihnen ein Ausweichen in andere Bereiche nicht möglich war. Tab. 4 gibt eine Auswahl bedrohter Tierarten wieder, die derzeit überwiegend die Talräume von Fließgewässern 1. Ordnung besiedeln. In der bei weitem nicht vollständigen Liste sind neben an Feuchtgebiete gebundenen Arten auch ausgesprochen xerothermophile Arten verzeichnet. Dies weist auf die Bedeutung von Trockenstandorten an den Talhängen hin.

3. Teichgebiete

Dieser Lebensraumtyp ist vor allem in den wasserarmen Landesteilen nördlich der Donau für die Tierwelt von herausragender Bedeutung (s. o.). Eine besondere Problematik liegt darin begründet, daß zwar gewisse Kernbereiche, wie teilweise auch bereits geschehen, als Schutzgebiete erhalten werden können, daß aber die übrigen, für den dauerhaften Schutz der landschaftstypischen Fauna ebenso unentbehrlichen Teile einem tiefgreifenden Wandel unterliegen (SCHOLL 1976).

4. Extensive Wirtschaftswiesen

Der Lebensraumtyp Wirtschaftswiese gehört wohl zu jenen, die in den letzten Jahrzehnten in ihrer Gesamtheit den tiefgreifendsten Veränderungen unterworfen waren. Gerade extensiv bewirtschaftete Wiesen sind aber für eine sehr große Anzahl bedrohter Tierarten der einzige in unserer heutigen Landschaft überhaupt nutzbare Lebensraum. BLAB & KUDRNA (1982) stellen deshalb neben dem Einsatz von Bioziden die Grünlandintensivierung als übergeordneten Gefährdungsfaktor für die heimische Tagfalterfauna heraus. In gleicher Weise sind die auf Wiesen brütenden Vogelarten (RANFTL 1981) und die epigäische Gliedertierfauna (MÜHLENBERG & WERRES 1983) betroffen. Schutzgebiete in Grünlandbereichen, die gleichzeitig eine bestimmte Bewirtschaftungsform (nicht nur den Nutzungstyp »Wiese«) festschreiben, fehlen bisher weitgehend.

5. Wald verschiedener Ausprägung

Auch hier ist ein Schutzgebietssystem anzustreben, das alle zoologisch relevanten Waldtypen enthält. So ist ein großer Teil stenotoper Waldarten in bestehenden NSG bisher nicht oder nur zu einem geringen Teil ihres Gesamtbestandes enthalten. Tabelle 5 führt einige Waldvogelarten mit geringem Schutzstatus an.

Naturwaldreservate (vgl. VANGEROW 1977) können für etliche bedrohte Tierarten wichtige Teilfunktionen erfüllen, doch sind darüber hinaus Schutzgebiete anzustreben, deren Schutzzweck ausschließlich oder doch überwiegend die Sicherung von Tierbeständen ist. Hierunter fallen auch bestimmte Typen des Wirtschaftswaldes, z. B. Teile der armen Kiefernforste in Franken. Besonderes Gewicht ist darüber hinaus auf Alt- und Totholzbestände zu legen, die je nach Lage, Ausprägung und Baumartenzusammensetzung von unterschiedlichen Tierarten besiedelt werden.

Tabelle 4

Auswahl von Tierarten der Roten Liste, die in Bayern überwiegend (mehr als $\frac{2}{3}$ der Vorkommen) Talräume von Fließgewässern besiedeln. Besonders die Talräume der größeren Flüsse (Fließgewässer 1. Ordnung) sind für viele Tierarten von Bedeutung.

Art	Rote Liste Bayern	Verbreitungsschwerpunkt in Talräumen von Fließgewässern	
		1. Ordnung	2. u. 3. Ordnung
SÄUGETIERE			
Biber (<i>Castor fiber</i>)	1 a	X	
Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	1 a		X
VÖGEL			
Beutelmeise (<i>Remiz pendulinus</i>)	1 a	X	
Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	1 a		X
Flußseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)	1 a	X	
Flußuferläufer (<i>Actitis hypoleucos</i>)	1 a	X	
Gänseäger (<i>Mergus merganser</i>)	1 a	X	
Gr. Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>)	2 a	X	
Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	2 a	X	
Nachtreiher (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	1 a	X	
Purpurreiher (<i>Ardea purpurea</i>)	1 a	X	
Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>)	1 a	X	
Schlagschwirl (<i>Locustella fluviatilis</i>)	2 b	X	
Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)	2 b	X	
Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>)	1 a	X	
Wasseramsel (<i>Cinclus cinclus</i>)	2 b		X
Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>)	1 a	X	
Wiesenweihe (<i>Circus pygargus</i>)	1 a	X	
REPTILIEN			
Äskulapnatter (<i>Elaphe longissima</i>)	1 a	X	
Mauereidechse (<i>Podarcis muralis</i>)	1 a	X	
Smaragdeidechse (<i>Lacerta viridis</i>)	1 a	X	
SCHMETTERLINGE			
Kl. Schillerfalter (<i>Apatura ilia</i>)	2 b	X	
NETZFLÜGLER			
Langfühl. Schmetterlingshaft (<i>Ascalaphus longicornis</i>)	2 b	X	
Libellen-Schmetterlingshaft (<i>Ascalaphus libelluloides</i>)	2 b	X	
LIBELLEN			
Gestreifte Quelljungfer (<i>Cordulegaster bidentatus</i>)	1 b		X

Tabelle 5

Vogelarten mit Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern, deren Bestände in Naturschutzgebieten Bayerns bisher nicht oder nur zu einem sehr geringen Teil gesichert sind.

Art		Rote Liste Bayern
Auerhuhn (<i>Tetrao urogallus</i>) ¹⁾	1) außeralpines Vorkommen	1 a
Baumfalke (<i>Falco subbuteo</i>)		1 b
Habicht (<i>Accipiter gentilis</i>)		2 b
Haselhuhn (<i>Tetrastes bonasia</i>) ¹⁾		1 b
Heidelerche (<i>Lullula arborea</i>)		2 a
Hohltaube (<i>Columba oenas</i>)		1 b
Mittelspecht (<i>Dendrocopos medius</i>)		2 a
Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>)		2 b
Schwarzmilan (<i>Milvus migrans</i>)		2 b
Waldschnepfe (<i>Scolopax rusticola</i>)		2 a
Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>)		2 b
Ziegenmelker (<i>Caprimulgus europaeus</i>)		2 a

7. Zusammenfassung

Am 1. 1. 1984 waren in Bayern 246 Naturschutzgebiete (NSG) mit einer Fläche von 94.800 ha (= 1,34 % der Landesfläche) rechtskräftig ausgewiesen.

Ein Vergleich des NSG-Bestandes mit den bekannten Vorkommen von 20 Tierarten der Roten Liste Bayern, Gefährdungsstufe 1 zeigt, daß nur ein relativ geringer Teil der Vorkommen in NSG enthalten ist (ca. 10 %). Bei der Hälfte der Arten liegt kein ein-

zuges der bekannten Vorkommen in einem NSG. Etwas günstiger stellt sich die Situation dar, wenn nur der Status der ornithologisch bedeutsamen Gebiete Bayerns betrachtet wird: Von 53 Gebieten liegen 15 (= 28 %) zu 100 % in NSG, bei 12 (= 23 %) ist mehr als die Hälfte der wertvollen Avifauna, bei 3 (= 6 %) weniger als die Hälfte der wertvollen Avifauna in NSG enthalten. Jedoch sind 23 (= 43 %) der Gebiete überhaupt nicht in einem NSG gesichert.

Von den Gründen für den geringen Anteil, zu dem Lebensräume bedrohter Tierarten in NSG enthalten sind, werden folgende näher diskutiert:

1. Der Schwerpunkt der NSG-Ausweisung lag bisher eindeutig auf der Sicherung möglichst ungenutzter, naturnaher Biotope. Ein erheblicher Prozentsatz gefährdeter Arten besiedelt derzeit aber überwiegend oder ausschließlich regelmäßig genutzte oder anthropogene Lebensräume, entweder weil die primären Lebensräume bereits vor geraumer Zeit beseitigt wurden oder weil erst die Landnutzung des Menschen eine Ansiedlung in Mitteleuropa ermöglichte. Von allen Wirbeltieren der Roten Liste Bayerns mit Ausnahme der Fische (168 Arten), können 29 % als Kulturflüchter i. w. S. angesehen werden. Zusammen 38 % sind zumindest regional oder zeitweise deutlich an genutzte oder anthropogene Biotoptypen gebunden. Etwa 10 % sind so stark auf den Menschen angewiesen, daß sie bei Aufgabe der entsprechenden Landnutzungsformen wahrscheinlich ganz aus Bayern verschwinden würden. Die von nahezu der Hälfte (48 %) der Arten benötigten Formen der Landnutzung i. w. S. entsprechen überwiegend nicht mehr den heute üblichen Produktions- bzw. Bauweisen.

2. Viele Tierarten beanspruchen mehrere, räumliche weit getrennte Teilhabitsräume in zeitlicher Abfolge oder sie benötigen einen einzigen, jedoch sehr großen Jahreslebensraum. Differenzierte Konzepte mit gestaffelten, an die Lebensansprüche dieser Arten angepaßte Schutzintensitäten fehlen bisher bzw. konnten noch nicht in die Praxis umgesetzt werden.

3. Regionale Unterschiede in der Biotopausstattung und in der Lebensraumwahl der einzelnen Arten fanden bisher in der Schutzgebietsausweisung nur teilweise Beachtung. So kann gezeigt werden, daß eine Reihe bedrohter Vogelarten in Südbayern überwiegend an größeren Stillwasserflächen, wie Seen, Stauseen und Altwässern brütet, während in Nordbayern kleinere anthropogene Stillgewässer wie Fischteiche und Baggerseen bevorzugt werden. In verschiedenen Landesteilen sollten deshalb vermehrt auch nicht naturnahe Bereiche dann gesichert werden, wenn sie für den Tierartenschutz von Bedeutung sind.

In der Diskussion um künftige Strategien der Schutzgebietsausweisung nehmen Inseltheorie und Arten-Areal-Beziehung zunehmend breiten Raum ein. Auf einige für die Praxis bedeutsamen Konsequenzen wird hingewiesen:

– Wenige große Gebiete enthalten gegenüber mehreren kleinen gleicher Gesamtfläche nur unter bestimmten Bedingungen, keineswegs aber immer mehr Arten. Voraussetzungen sind, daß die Konstante z der Arten-Areal-Beziehung groß ist (hoher Isolationsgrad der Gebiete untereinander) und nur Gebiete des gleichen Lebensraumtyps miteinander verglichen werden. Wird ein großes \pm homogenes Ge-

biet mit mehreren kleinen deutlich unterschiedlicher Ausprägung verglichen, so sind letztere in ihrer Gesamtheit artenreicher.

– Schutzgebiete, die vollständige Artenkollektive (z. B. alle Säugetiere, oder eine vollständige Zoozönose) vereinigen sollen, sind in der Regel sehr groß. Stehen Aspekte des Gesellschaftsschutzes im Vordergrund, so sind Schutzgebiete möglichst großflächig zu konzipieren. Beispiele zeigen jedoch, daß für einen dauerhaften Schutz von Populationen einzelner Arten offensichtlich sehr kleine, jedoch optimale und gut betreute Gebiete oftmals ausreichen.

– Wird eine Insel plötzlich verkleinert, so befinden sich auf der Restfläche mehr Arten als dort auf Dauer leben können. Dieses Ungleichgewicht wird durch einen Prozeß der Entspannung (relaxation) behoben, in dessen Verlauf Arten, meist die empfindlichsten der Gemeinschaft, zwangsläufig aussterben. Entsprechende Vorgänge der Verkleinerung von Habitatsinseln laufen im Umfeld der NSG ab. Die möglichen Konsequenzen für den Artenschutz werden dargestellt.

Etlliche für den Tierartenschutz bedeutsame Lebensraumtypen sind in NSG bisher unterrepräsentiert, vor allem: Fließgewässer aller Typen, insbesondere aber solche mit nährstoffarmen Verhältnissen; Lebensräume in den Talräumen von Fließgewässern 1. Ordnung einschließlich Ersatzstandorten; Teichgebiete; extensiv bewirtschaftete Grünlandflächen; Wälder verschiedener Typen, einschl. bestimmter Formen nicht naturnaher Wirtschaftswälder.

Summary

On 1. 1. 1984 a total of 246 nature reserves (= NR) comprising 94,800 hectares (1 ha = 10,000 sqm) were officially allocated in the state of Bavaria, representing 1.34 % of the area. A comparison of the stock of nature-reserves with the known existence of 20 animal species on Bavaria's Red List (Endangerment Stage 1) reveals that only a relatively small percentage of the populations (approx. 10 %) is contained in NR. Half of the known species are totally absent in the nature reserves. The situation is somewhat more favourable when considering the status of Bavarian ornithological areas of importance: fifteen (= 28 %) of 53 areas are fully preserved within NR; in twelve (= 23 %) more than half, and in three (= 6 %) less than half of the valuable avifauna are preserved in NR. On the other hand, twenty-three (= 43 %) of the regions are totally unprotected in an NR.

Some of the reasons for this low state of protection for endangered animal species are discussed in closer detail.

1. The main focus of NR allocation up to now has evidently been on the protection of what are possibly unused, habitats where the vegetation is near to naturalness. But a considerable percentage of the endangered species are currently to be found inhabiting (predominantly or exclusively) sites regularly cultivated by man, either because the primary habitats have been destroyed or because human cultivation of the land has made settlement possible in Central Europe. Of all vertebrates included on Bavaria's Red List with the exception of fishes (168 species), 29 % at present exclusively inhabit uncultivated sites. 38 % are to a considerable amount – regionally or temporarily – bound to cultivated or anthropogenic habitats. Some 10 % are, in fact, so dependent on human activity that, if the corresponding,

very specific methods of land cultivation were to be abandoned, they would probably disappear from Bavaria altogether provided that no large-scale natural landscapes are restored for what there is very little chance in Central Europe. The methods of cultivation required by almost half the species (48 %) no longer conform, for the most part, to modern agricultural methods.

2. Many animal species demand, in periodic sequence, several different habitats spread at considerable distances away from each other, or they require a single, nevertheless extensive annual habitat. Hitherto there has been an absence of differentiated concepts containing graduated protection measures adapted to the demands of these species or at least there have been no concepts capable of being put into practice.

3. Regional difference in landscape structure and regionally differing habitat choice of animal species have, up to now, qualified for only poor consideration in the allocation of nature reserves. Thus it may be observed that a number of endangered bird species in Southern Bavaria predominantly brood on large lakes, reservoirs and dead channels, whereas in Northern Bavaria smaller man-made stagnant waters such as fishponds and excavation lakes are preferred. In various parts of the region those man-made areas should therefore be put under protection if they are of importance for the preservation of species.

In the debate concerning future strategies in the allocation of nature reserves increasing attention has recently been focused on the island theory and the species-area relationship. In this respect attention is drawn to a number of significant consequences:

– A few large areas, as compared with several small ones revealing the same total acreage, do not always contain more species. The prerequisites are that the constant z of the species-area relationship is high (higher degree of isolation of regions in relationship to one another) and only areas are compared with each other that reveal the same type of living space. If a large, more or less homogeneous area is compared with several small ones of distinctly varying character, the latter will often, on the whole, turn out to be richer in species.

– Wildlife preservation areas intended to protect entire communities of species (e. g. all mammals or a complete animal community) must be, as a rule, quite large. Therefore, if aspects of community protection qualify for prime consideration, wildlife reserves should, as far as possible, be designed on a large scale. Nevertheless, examples go to show that very small areas with optimal habitat structure and management will frequently suffice in providing permanent protection to populations of species.

– If an island is suddenly reduced in size, a situation arises whereby there are more species in the remaining area than are able to live there permanently. This imbalance is offset by a relaxation process in the course of which certain species, chiefly the most sensitive ones become extinct. Corresponding moves to reduce the size of habitat islands are in progress in NR surroundings. The possible consequences as regards protection of the species are outlined.

Several types of habitat important for the protection of animal species have hitherto been inadequately represented in NR of Bavaria above all springs,

streams and rivers of all types, especially those lacking in nutritive substances; habitats situated in the valley regions of large rivers including substitute sites like excavation pits; pond areas; extensively cultivated meadows; various types of wood- and forestland including certain forms of commercial i. e. non-natural forests.

8. Danksagung

Der Verfasser dankt den Herren O. ASSMANN, Freising, A. BEUTLER, München, P. BECK und K. FROBEL, Coburg, H. EHRLICHER, Würzburg, H.-D. KLEINE, München, Dr. M. KRAUS, Nürnberg, Dr. D. REICHEL, Bayreuth, Dr. G. SCHOLL, Schweinfurt und insbesondere Herrn G. NITSCHKE, München, für wertvolle Hinweise.

9. Literatur

ANTONI, W. (1980): Die Fledermäuse in Bayern – Verbreitung, Gefährdung und Schutz. – Schlußbericht eines Forschungsvorhabens (unveröffentl.); 138 pp.; München

BÄUMLER, W. (1981): Die Verbreitung von Mäusen in verschiedenen Waldgebieten Bayerns. – Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, **54**: 99 – 104.

BAUER, G. (1979): Untersuchungen zur Bestandssituation der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) in der Oberpfalz und im Bayerischen Wald. – Schlußbericht eines Forschungsvorhabens (unveröffentl.); 59 pp.; Bayreuth.

BAUER, G., SCHRIMPF E., THOMAS, W. & HERRMANN, R. (1980): Zusammenhänge zwischen dem Bestandsrückgang der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) im Fichtelgebirge und der Gewässerbelastung. – Arch. Hydrobiol., **88**: 505 – 513.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1982): Rote Liste bedrohter Tiere in Bayern (Wirbeltiere, Insekten, Weichtiere). Überarbeitete 1. Fassung. – Broschüre. 40 pp.; München.

BEUTLER, A. (1983): Vorstudie Amphibienkartierung Bayern. – Ber. ANL. **7**: 96 – 117.

BEZZEL, E. (1970): Vogelparadiese in Bayern. – 80 pp.; Garmisch-Partenkirchen.

BEZZEL, E. (1980): Die Brutvögel Bayerns und ihre Biotope: Versuch der Bewertung ihrer Situation als Grundlage für Planungs- und Schutzmaßnahmen. – Anz. orn. Ges. Bayern, **19**: 133 – 169.

BEZZEL, E. (1982): Vögel in der Kulturlandschaft. – 350 pp.; Stuttgart.

BLAB, J. (1976): Erfordernisse eines zeitgemäßen Tierartenschutzes. – Natur und Landschaft, **51** (2): 31 – 33.

- BLAB, J. (1979):
Rahmen und Ziele eines Artenschutzprogrammes. –
Natur und Landschaft, **54** (12): 411 – 416.
- BLAB, J. (1984):
Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Schr. R.
Landschaftspf. Naturschutz, **24**: 205 pp.; Bonn –
Bad Godesberg.
- BLAB, J. & KUDRNA, O. (1982):
Hilfsprogramm für Schmetterlinge. – Naturschutz
aktuell, Nr. **6**: 135 pp.; Greven.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. &
SUKOPP, H. (1984):
Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der
Bundesrepublik Deutschland; 4. Aufl. – Naturschutz
aktuell, Nr. **1**: 270 pp.; Greven.
- BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NA-
TURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLO-
GIE (1983):
Anzahl und Flächengröße der Naturschutzgebiete in
der Bundesrepublik Deutschland. – Natur und Land-
schaft, **58** (12): 462.
- BUNDESMINISTER DES INNERN (Hrsg.) (1983):
Abschlußbericht der Projektgruppe 'Aktionspro-
gramm Ökologie'. – 127 pp.; Bonn.
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (1983):
Integrierter Gebietsschutz. – Schr. R. DRL, **H. 41**;
Bonn.
- DIAMOND, J. M. (1975):
The island dilemma: lessons of modern biogeogra-
phic studies for the design of natural reserves. – Biol.
Conserv., **7**: 129 – 146.
- EAST, R. (1981):
Species-area curves and populations of large mam-
mals in African savanna reserves. – Biol. Conserv.,
21: 111 – 126.
- ELLENBERG, H. (1968):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologi-
scher Sicht. – 2. Aufl.; 981 pp.; Stuttgart.
- ERZ, W. (1980):
Naturschutz – Grundlagen, Probleme und Praxis. – in
BUCHWALD, K. & W. ENGELHARDT (Hrsg.):
Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der
Umwelt. – Bd. **3**: 560 – 637.
- ERZ, W. (1981):
Flächensicherung für den Artenschutz – Grundbe-
griffe und Einführung. – Jb. Naturschutz Land-
schaftspf. ABN, **31**: 7 – 20.
- ERZ, W. (1983):
Naturschutz und Landschaftspflege im Rückblick auf
ein Vierteljahrhundert Deutscher Naturschutztage
und heute. – Jb. Naturschutz Landschaftspf. ABN,
33: 9 – 37.
- FRÖR, E. (1980):
Untersuchung zu Bestand und Ökologie von Sma-
ragdeidechse (*Lacerta viridis*), Mauereidechse (*La-
certa muralis*) und Äskulapnatter (*Elaphe longis-
sima*) in Bayern. – Schlußbericht eines Forschungs-
vorhabens (unveröffentl.); 54 pp.; München.
- HAARMANN, K., PRETSCHER, P. & SAUER, M.
(1983):
Bestandsaufnahme ökologischer, naturgeschichtli-
cher und landeskundlicher Daten aus Schutzgebieten
und deren Auswertung zur Verbesserung des Ge-
bietsschutzes. – Jahresber. **1982** der BFANL; 30 pp.;
Bonn-Bad Godesberg.
- HACKEL, H. (1975):
Die Vogelwelt des Unggenrieder Teichgebietes. –
Vogelbiotope Bayerns, Dok. Nr. **6**: 13 pp; Garmisch-
Partenkirchen.
- HEYDEMANN, B. (1980):
Die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten in Öko-
systemen und Notwendigkeiten ihres Schutzes. – Jb.
Naturschutz Landschaftspf. ABN, **30**: 15 – 90.
- HEYDEMANN, B. (1981):
Wie groß müssen Flächen für den Arten- und Öko-
systemschutz sein. – Jb. Naturschutz Landschaftspf.
ABN, **31**: 21 – 51.
- HODL-ROHN, J. & BECKER, R. (1978):
Fischotter. – Nationalpark Bayer. Wald, **H. 3**: 60 pp.;
München.
- ISSEL, B., ISSEL, W. & MASTALLER (1977):
Zur Verbreitung und Lebensweise der Fledermäuse
in Bayern. – Myotis, **15**: 19 – 98.
- JANNER, S. & ZINTL, H. (1982):
Gänsesäger *Mergus merganser* – erster Brutnachweis
jenseits der Ostgrenze des alpinen Brutgebietes. –
Anz. orn. Ges. Bayern, **21**: 107.
- KAHMANN, H. (1952):
Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna in Bayern.
– Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg, **5**: 147 – 170.
- KAULE, G., SCHALLER, J. & SCHOBER, H. M.
(1979):
Auswertung der Kartierung schutzwürdiger Biotope
in Bayern – Außer-alpine Naturräume. – Schr. R.
Schutzwürdige Biotope in Bayern, **H. 1**: 154 pp.;
München.
- KITCHENER, D. J., CHAPMAN, A., MUIR, B. G.
& PALMER, M. (1980):
Lizard assemblage and reserve size in the Western
Australian Wheatbelt. – Biol. Conserv., **18**: 177 –
205.
- KITCHENER, D. J., DELL, J., MUIR, B. G.
& PALMER, M. (1982):
Birds in Western Australian Wheatbelt reserves – im-
plications for conservation. – Biol. Conserv., **22**: 127
– 163.
- KLEINE, H.-D. (1977):
Allgemeiner statistischer Überblick über die Natur-
schutzgebiete Bayerns. – Schr. R. Naturschutz Land-
schaftspf., **8**: 71 – 111; München.
- KRAUS, M. & GAUKLER, A. (1977):
Zur Verbreitung und Bestandsentwicklung der Gro-
ßen Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*: Chi-
rioptera) in Bayern. – Myotis, **15**: 3 – 18.

- KREBS, A. & WILDERMUTH, H. (1976):
Kiesgruben als schützenswerte Lebensräume seltener Tiere und Pflanzen. – Mitt. Naturwiss. Ges. Winterthur, **35**: 19 – 73.
- KROSSIGH, E. von (1983):
Europa-Reservat Ismaninger Teichgebiet – 34. Bericht 1980-82. – Anz. orn. Ges. Bayern **22**: 1 – 36.
- LINK, H. (1981):
Zur Situation des Habichts im Fränkischen Raum im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Populationen. – Ökologie der Vögel, **3** (Sonderheft 1981): 221 – 226.
- MADER, H.-J. (1980):
Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht. – Natur und Landschaft, **55**: 91 – 96.
- MADER, H.-J. (1983):
Warum haben kleine Inselbiotope hohe Artenzahlen? – Natur und Landschaft, **58** (10): 367 – 370.
- MacARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967):
Biogeographie der Inseln. – München.
- MARGULES, C. & USHER, M. B. (1981):
Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. – Biol. Conserv., **21**: 79 – 109.
- MARGULES, C., HIGGS, A. J. & RAFÉ (1982):
Modern biogeographic theory: Are there any lessons for nature reserve design? – Biol. Conserv., **24**: 115 – 128.
- McCOY, E. D. (1982):
The application of island-biogeographic theory to forest tracts: problems in the determination of turnover rates. – Biol. Conserv., **22**: 217 – 227.
- McCOY, E. D. (1983):
The application of island-biogeographic theory to patches of habitat: How much land is enough? – Biol. Conserv., **25**: 6 –
- MEIER, J. (1977):
Die Vogelwelt des Schwandorf-Schwarzenfelder Weihergebietes. – Vogelbiotope Bayerns. Dok. Nr. **16**: 12 pp; Garmisch-Partenkirchen.
- MÜHLENBERG, M. & WERRES, W. (1983):
Lebensraumverkleinerung und ihre Folgen für einzelne Tiergemeinschaften; Experimentelle Untersuchungen auf einer Wiesenfläche. – Natur und Landschaft, **58** (2): 43 – 50.
- OLSCHOWY, G. (Hrsg.) (1978):
Natur- und Umweltschutz in der Bundesrepublik Deutschland. – 1. Aufl., 926 pp.; Hamburg und Berlin.
- PLACHTER, H. (1983 a):
Praxisbezogene Anforderungen an Artenschutzprogramme und Möglichkeiten ihrer Verwirklichung. – Jb. Naturschutz Landschaftspf. ABN, **34**: 36 – 72.
- PLACHTER, H. (1983 b):
Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen. Ökologie und Naturschutzaspekte von Trockenbaggerungen mit Feuchtbiotopen. – Sch. R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz, **56**: 109 pp.; München.
- RANFTL, H. (1981):
Brutbestand der Feuchtwiesenbrüter 1980 in Bayern. – Schlußbericht eines Forschungsvorhabens (unveröffentl.); 74 pp.
- REED, T. M. (1983):
The role of species-area relationships in reserve choice: a British example. – Biol. Conserv., **25**: 263 – 271.
- REICHEL, D. (1981):
Rasterkartierung der Amphibienarten in Oberfranken. – Ber. ANL, **5**: 186 – 189; Laufen/Salzach.
- REICHHOLF, J. (1980):
Die Arten-Areal-Kurve bei Vögeln in Mitteleuropa. – Anz. orn. Ges. Bayern, **19**: 13 – 16.
- REMMERT, H. (1979):
Grillen – oder wie groß müssen Naturschutzgebiete sein? – Nationalpark, **22**: 7 – 9.
- REMMERT, H. (1980):
Ökologie. – 2. Aufl. – 304 pp.; Berlin, Heidelberg, New York.
- RINGLER, A. (1981):
Schrumpfung und Dispersion von Biotopen. – Natur und Landschaft, **56**: 39 – 45.
- SCHOLL, G. (1976):
Die Teichlandschaft des Aischgrundes. – Natur und Landschaft, **51** (10): 292 – 295.
- STREHLOW, J. (1982):
Die Vogelwelt des Ammersee-Gebietes; 2. Ergänzungsbericht 1976 – 1980. – Anz. orn. Ges. Bayern, **21**: 43 – 86.
- TISCHLER, W. (1979):
Einführung in die Ökologie. – 2. Aufl. – 306 pp.; Stuttgart, New York.
- TUBEUF, K. von (1921):
Denkschrift für die Errichtung eines Naturschutzgebietes am Königssee. – in: Das Naturschutzgebiet am Königssee in den Berchtesgadener Alpen; 27 pp.; München.
- VANGEROW, H.-H. (1977):
Möglichkeiten des Biotopschutzes in Bayern aus forstlicher Sicht. – Natur und Landschaft, **52** (8/9): 236 – 240.
- VIDAL, A. (1973):
Die Vogelwelt des Oberpfälzer Donautales und ihre Bedrohung durch technische Projekte. – Anz. orn. Ges. Bayern, **12** (1): 65 – 79.
- WITTIG, R. (1983):
Investigations and assessment of the botanical efficiency of conservation in selected nature reserves of Westphalia (Federal Republic of Germany). – Biol. Conserv., **25**: 307 – 314.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Harald Plachter
Landesamt für Umweltschutz
Rosenkavalierplatz 3
8000 München 81

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege \(ANL\)](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [8_1984](#)

Autor(en)/Author(s): Plachter Harald

Artikel/Article: [Zur Bedeutung der bayerischen Naturschutzgebiete für den zoologischen Artenschutz 63-78](#)