

lich auf größeren Flächen, auf denen sich langfristig Wald entwickelt, ist in sehr ferner Zukunft mit einem gewissen ökonomischen Nutzen zu rechnen.

Zur Ermittlung der finanziellen Vorteilhaftigkeit sind die Kauf- oder Pachtpreise mit den Ausgleichszahlungen bei extensiver Nutzung in Bezug zu setzen. Bei Pachtpreisen von ca. 400 bis 1000 DM/ha und Kaufpreisen von 10 000 bis 50 000 DM/ha erscheint in vielen Fällen die natürliche Sukzession mit Pacht oder auch Kauf der Flächen günstiger als die langfristigen Ausgleichszahlungen für extensive Nutzung, selbst wenn die genannten Beträge für die Ausgleichszahlungen unter Berücksichtigung betrieblicher Anpassungsmaßnahmen um ¼ niedriger angesetzt werden können. In jedem Fall überschreiten die Ausgleichszahlungen die Pachtpreise. Wenn die Kaufpreise mit den Ausgleichszahlungen verglichen werden, sind in 10 bis 20 Jahren in der Regel die Flächen durch Ausgleichszahlungen schon »bezahlt«.

Zu betrachten sind auch mögliche Ausgleichszahlungen bei natürlicher Sukzession, mit denen der Nutzungsverzicht jährlich abzugelten wäre. Diese sind noch höher als bei extensiver Nutzung; sie liegen bei Umwandlung von Intensivgrünland in natürliche Sukzession bei durchschnittlich 2350,- DM/ha/Jahr und bei Acker in der Größenordnung von durchschnittlich 1950,- DM/ha/Jahr, wiederum allerdings ohne Berücksichtigung von betrieblichen Anpassungsmöglichkeiten. Da aber Pacht oder Kauf in diesen Fällen in der Regel ganz eindeutig für den Naturschutz günstiger ist, kommen Ausgleichszahlungen in der Regel bei der natürlichen Sukzession nicht in Betracht; sie sind damit für den Kostenvergleich nicht relevant.

Bei diesen Kostenüberlegungen wurden nur die reinen Kosten für den Naturschutz betrachtet. Nicht berücksichtigt wurden die Agrarsubventionen, die mit jeder landwirtschaftlichen Flächenbewirtschaftung verbunden sind; sie liegen bei der Grün-

landbewirtschaftung aufgrund der Überproduktion bei 1500 DM/ha zuzüglich Agrarsozialsubventionen von durchschnittlich 500 DM/ha. Damit verursacht eine naturschutzgerechte Bewirtschaftung von Grünland (2000 DM/ha Agrarsubvention und ca. 1000 DM/ha Ausgleichszahlungen für naturschutzbedingte Nutzungsbeschränkungen) volkswirtschaftliche Kosten in Höhe von rd. 3000 DM/ha jährlich!

Die Kosten sind ein entscheidender Faktor, weil Geld immer knapp ist und für den Naturschutz besonders. Naturschutz hat trotz aller Bekenntnisse zu mehr Umweltschutz nicht den Stellenwert in unserer Gesellschaft, der ihm gebührt. Entsprechend ist die finanzielle Ausstattung seit Jahren ungenügend. Ich fürchte, diese Situation läßt sich auch zukünftig nur schwer ändern.

Gegen die natürliche Sukzession werden oft landschaftsästhetische Gründe angeführt. Es wird behauptet, nur die gepflegte Kulturlandschaft würde den landschaftsästhetischen Erfordernissen der Gesellschaft gerecht. Ich vermag dieser Einschätzung nicht zu folgen, weil die Landschaftsästhetik von unterschiedlichen subjektiven Empfindungen und Gewohnheiten abhängig ist. Außerdem kann von der gepflegten Kulturlandschaft auch eine für den Naturschutz abträgliche Erziehungswirkung und Bewußtseinsbildung ausgehen, weil sie das Ordentliche und Nützliche zu sehr in den Vordergrund rückt und damit das Naturverständnis beeinträchtigt. Besonders wichtig ist aber, daß es gepflegte Kulturlandschaft in großem Umfang immer geben wird; denn auch in Zukunft werden die meisten Flächen vorrangig land- und forstwirtschaftlich genutzt. An Möglichkeiten zum Kulturlandschaftsgenuß wird es also nicht fehlen. Übrigens möchte auch ich den landschaftsästhetischen Genuß der Heide nicht missen. Es geht also auch hier nicht um »entweder oder«, sondern um »sowohl als auch«.

Der nicht eintretende Mangel an Kulturlandschaft ist ein zusätzliches Argument dafür, daß auch aus Gründen des Artenschutzes der Flächenanteil der Kulturbiotopie in den Naturschutzvorrangflächen relativ gering sein kann. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß generell die Nutzung von Flächen umweltverträglicher gestaltet werden soll. Damit verbessern sich auch die Lebensmöglichkeiten wildlebender Pflanzen- und Tierarten auf den vorrangig den verschiedenen Nutzungen dienenden Flächen selbst.

Ich will abschließend versuchen, den Flächenanteil der natürlichen Sukzession zu quantifizieren. In den Wäldern wäre sie aus Naturschutzgründen sogar überall vorzuziehen; auf einem Anteil von 3 bis 5 % der Waldfläche ist sie unverzichtbar. In Agrarlandschaften sollte sie mindestens gut die Hälfte der Naturschutzvorrangflächen umfassen, denn die Kulturbiotoppflege bzw. extensive Bewirtschaftung sollte sich dort auf die genannten extensiven Grünlandflächen in Kernbereichen der Naturschutzvorrangflächen und auf Ackerrandstreifen beschränken. Die genannten natürlicherweise bei uns vorkommenden Nicht-Wald-Biotopie und Ökosysteme sollten grundsätzlich vollständig der natürlichen Sukzession überlassen werden.

Das sind sehr konkrete Aussagen, die ich auch deshalb wage, weil sie doch wohl nicht weit von der Mitte entfernt sind. Dennoch sollten meine Ausführungen bewußt auch ein Plädoyer für mehr natürliche Sukzession sein. Ich hoffe, daß ich dafür auch gute Gründe liefern konnte.

Anschrift des Verfassers

Horst Obermann
beim Bundesminister für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit
Postfach 12 06 29
W-5300 Bonn 1

Norddeutsche Naturschutzakademie NNA Berichte, 5. Jahrgang, Heft 1, 1992: 36-41

Das Zielartenkonzept

Von Michael Mühlenberg und Thomas Hovestadt

Inhalt

Prämisse

1. Ökosysteme sind für Naturschutzziele nicht quantifizierbar.
2. Die Erkenntnisse aus der Inselbiogeographie sind nur begrenzt für den Naturschutz anwendbar.
3. Zukunftssicherung der Arten mit dem Konzept der »Überlebensfähigen Populationen (MVP)«.
4. Biotopschutz durch Sicherung von Zielarten.
5. Zum Schluß: Eine kritische Diskussion des Zielartenkonzepts.

Prämisse

Quantitative Flächenforderungen im Naturschutz können gesellschaftlicher Konsens sein, ohne sich an den Anforderungen von natürlichen Systemen zu orientieren (z. B. 10 % der Fläche von Deutschland sollen NSG werden), oder müssen objektiv, d. h. wissenschaftlich begründet werden.

Für den zweiten Weg zeigen wir die Vorgehensweise. Wir setzen voraus, daß die Zielsetzung von Naturschutzmaßnahmen die Zukunftssicherung von Arten ist (§1 BNSG).

1 Flächenbedarf von Ökosystemen ist für Naturschutzziele nicht quantifizierbar

Ökosysteme sind im wesentlichen typologisch klassifiziert und räumlich nicht eindeutig begrenzt. Der Schutz von Ökosystemen sichert nicht per se das Überleben der in ihnen wohnenden Arten. Bisher würde ein Buchenwald auch dann als Ökosystem »Buchenwald« gekennzeichnet, wenn z. B. die Spechte fehlen würden. Ebenso sagt der Begriff »Trockenrasen« als Lebensraum nichts darüber aus, wie viele Wildbienen im speziellen Fall dort le-

ben und in welcher Individuendichte die Arten dort vorkommen.

Während die Funktionen in Ökosystemen (z. B. Stoffkreisläufe) die Lebensgrundlagen für die in ihnen lebenden Tiere darstellen, ist ihr quantitativer Bezug zum Vorkommen einzelner Arten schwer oder gar nicht herzustellen. Eine Reihe von Funktionen (z. B. Zersetzung der Primärproduktion) können von verschiedenen Tierarten, auch ersatzweise, übernommen werden und sind viel weniger an Flächengröße gebunden als die Überlebensfähigkeit einzelner Tierarten. So gibt es für die Zukunftssicherung einzelner Arten keine biologischen Vorgaben über Grenzwerte der Ökosystembelastung, es sei denn, man einigt sich z. B. auf eine bestimmte, durch die Belastung verursachte Sterberate. Die Festlegungen auf Grenzwerte der Belastung, auf Mindest-Flächengrößen und Mindestqualität von Ökosystemen sind mit dem Wunsch nach einem »funktionstüchtigen Naturhaushalt« nicht in der Weise quantitativ bestimmbar, daß alle Arten des Ökosystems sicher überleben werden. Das Ziel, Ökosysteme als Lebensräume für die Vielfalt der Arten schützen zu wollen, stellt zwar eine erste Sicherung dar, kann aber im Konfliktfall verschiedener Nutzungsinteressen nicht klar genug quantitativ bestimmt werden.

2 Die Erkenntnisse aus der Inselbiogeographie sind nur begrenzt für den Naturschutz anwendbar

Die Inselbiogeographie wurde begründet von MACARTHUR und WILSON (1967) und beschäftigt sich in erster Linie mit dem Zusammenhang zwischen Flächengröße und Artenzahl. Aus diesen Erkenntnissen hat man versucht, für die Größe und Gestaltung von Schutzgebieten wissenschaftlich begründete Vorschläge abzuleiten (z. B. WILSON und WILBIS 1975, DIAMOND und MAY 1976).

Die wichtigste Feststellung besagt, daß große Flächen mehr Arten erhalten können als kleine Flächen. Dieser Satz ist an sich banal, aber für den Naturschutz dennoch von entscheidender Bedeutung. Sicherung von naturnahen Flächen ist für den Naturschutz durch keine Maßnahme ersetzbar, es sei denn, wir finden uns mit einer »Zootierhaltung« in freier Wildbahn ab, d. h. die Existenz der Arten ist nur bei ständiger Versorgung durch den Menschen gewährleistet.

Wenn wir als Kriterium bei der Auswahl von Schutzgebieten eine möglichst hohe Artenzahl ansehen, dann erlaubt dieses Kriterium keine Aussage über das Schicksal bestimmter Arten, obwohl ausgewählte Arten für den Naturschutz von vorrangigem Gewicht sein können (DIAMOND 1976; DIAMOND und MAY 1976; SIMBERLOFF und ABELE 1982; JANZEN 1983; NOSS 1983; RAPAPORT et al. 1986).

Eine Reduktion der Flächengröße zieht unweigerlich eine Reduktion des ursprünglichen Artenbestandes bzw. den Ersatz von

spezialisierten Arten durch Generalisten nach sich. Dies ist in vielen Fällen (zunächst) nicht mit der Reduktion lokaler Artenvielfalt, sondern mit einer regionalen Vereinheitlichung der Artenbestände und somit mit einem Verlust der gamma-Diversität bis hin zur Verminderung der regionalen Diversität (vgl. NOSS 1983; WIENS 1989) verbunden.

Je kleiner die Flächen, um so häufiger sterben die Populationen lokal aus. Lokales Aussterben ist eine häufige und natürliche Erscheinung als Ausdruck der dynamischen Eigenschaften natürlicher Ökosysteme (z. B. Sukzession). Für keine Art kann aus ihrem Vorkommen in einem Gebiet sicher geschlossen werden, daß in einem Habitat auch in Zukunft ausreichende Bedingungen für eine gesicherte Existenz »vorliegen«.

Die Inselbiogeographie wurde nach Ergebnissen auf Ozeaninseln entwickelt. Die Situation von Schutzgebieten in der heutigen Kulturlandschaft ist jedoch mit der von ozeanischen Inseln kaum zu vergleichen. Habitatinseln erfahren rasche Veränderungen der gesamten ökologischen Rahmenbedingungen und durch die Existenz starker Randeffekte einen ständigen Zustrom von habitatfremden Arten bzw. Habitatgeneralisten. Den Habitatinseln fehlt i. d. R. ein Artgleichgewicht, welches eine Voraussetzung für die Anwendung der Theorie der Inselbiogeographie bildet. Es sind also Voraussagen im Sinne der Inselökologie nicht berechtigt, obwohl wir durchaus viele Belege für positive Korrelationen zwischen Artenzahl und Flächengröße auch in Habitatinseln haben. Die Arten-Arealkurven steigen auf dem Festland weniger steil an als im Vergleich zu echten, d. h. stärker isolierten Inseln.

3 Zukunftssicherung der Arten mit dem Konzept der »Überlebensfähigen Population (MVP)«

Für Planungen im Naturschutz sind Kenntnisse über Habitatanforderungen, Lebensweise, Populationsökologie und Interaktionen einer bestimmten Art mit anderen Arten die wesentliche Vorbedingung.

Die Zielsetzung im Naturschutz ist es, dem Aussterben von Populationen entgegenzuwirken. Grundsätzlich wissen wir, daß kleinere Populationen eher aussterben als große. Dies läßt sich deutlich an den Folgen der zunehmenden Verkleinerung und Isolierung geeigneter Lebensräume (Habitatfragmentierung) erkennen, die ohne Zweifel eine der wesentlichen Ursachen für den Verlust von Arten ist (TERBORGH 1974; SOULÉ 1983; SALWASSER et al. 1984; MÜHLENBERG 1985).

Wie groß muß eine Population sein bzw. welche Rahmenbedingungen (Habitatqualität, Größe und Lage der bewohnten Fläche) müssen existieren, damit eine Population mit hoher Wahrscheinlichkeit über einen langen Zeitraum überleben kann?

Zur Beantwortung dieser Frage ist ein genaues Verständnis von natürlichen Zufallsereignissen erforderlich, die Ursachen für das Aussterben von Lokalpopulationen sein können (HOVESTADT 1990).

Das Konzept der »minimalgroßen überlebensfähigen Population« (MVP für »minimum viable population«) erlaubt den Flächenbedarf quantitativ zu untersuchen: Eine MVP für eine bestimmte Art in einem bestimmten Habitat ist die kleinste isolierte Population mit einer definierten Überlebenschance (z. B. 95 %) über einen bestimmten Zeitraum (z. B. 100 Jahre) unter Berücksichtigung der absehbaren Effekte von demographischen und genetischen Zufallsprozessen, Umweltschwankungen und Naturkatastrophen auf die Population (nach SHAFFER 1981).

Die in der MVP-Definition aufgeführten Faktoren beeinflussen die Entwicklung einer Population und können eventuell zu deren Aussterben führen (z. B. ein strenger Winter). Wir bezeichnen sie deshalb zusammenfassend als Risikofaktoren. Im Rahmen einer »Risikoanalyse für Populationen« (PVA nach »Population Vulnerability Analysis«) untersuchen wir die Bedeutung dieser Risikofaktoren unter Berücksichtigung der vorgegebenen Rahmenbedingungen und im Lichte der Biologie der betrachteten Art. Wir können eine Risikoanalyse benutzen, um die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Population unter den aktuellen oder unter veränderten Rahmenbedingungen zu bestimmen. Genauso können wir aber die Größe einer Population – und die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen – ermitteln, die das MVP-Kriterium erfüllen.

Für die praktische Durchführung einer *Gefährdungsgradanalyse (PVA)* müssen eine Reihe von biologischen Daten und Informationen über Habitatqualität und Landschaftsentwicklung gesammelt und ausgewertet werden (vgl. MARCOT et al. 1988; MÜHLENBERG 1989; MÜHLENBERG et al. 1991; HOVESTADT et al. 1991). Die Informationen betreffen den Bestand der betrachteten Population (Verbreitung, Abundanz, deterministische Gefährdungsursachen), den Raumanpruch (Reproduktionseinheit und deren Aktionsraumgröße), die eigentliche Populationsbiologie (Fortpflanzungs- und Überlebensrate, Paarungs- und Brutsystem, Verbreitungsverhalten, Struktur der Metapopulation und Interaktionen mit anderen Arten) und Fragen zur Habitatqualität (Mikrohabitate zur Reproduktion und für das Überleben der Individuen, Habitatqualitäten für die Nahrungsaufnahme sowie die Dynamik des Habitats).

Unter Umgehung der aufwendigeren Gefährdungsgradanalyse können wir die Überlebenswahrscheinlichkeit einer Population z. T. schon aus beobachtbaren Eigenschaften der Population selbst grob abschätzen. Insbesondere das Ausmaß der Populationsdynamik und die Populationsstruktur (räumliche Verteilung), gepaart mit *basalen* Informationen über Populationswachstum und Verbreitungsver-

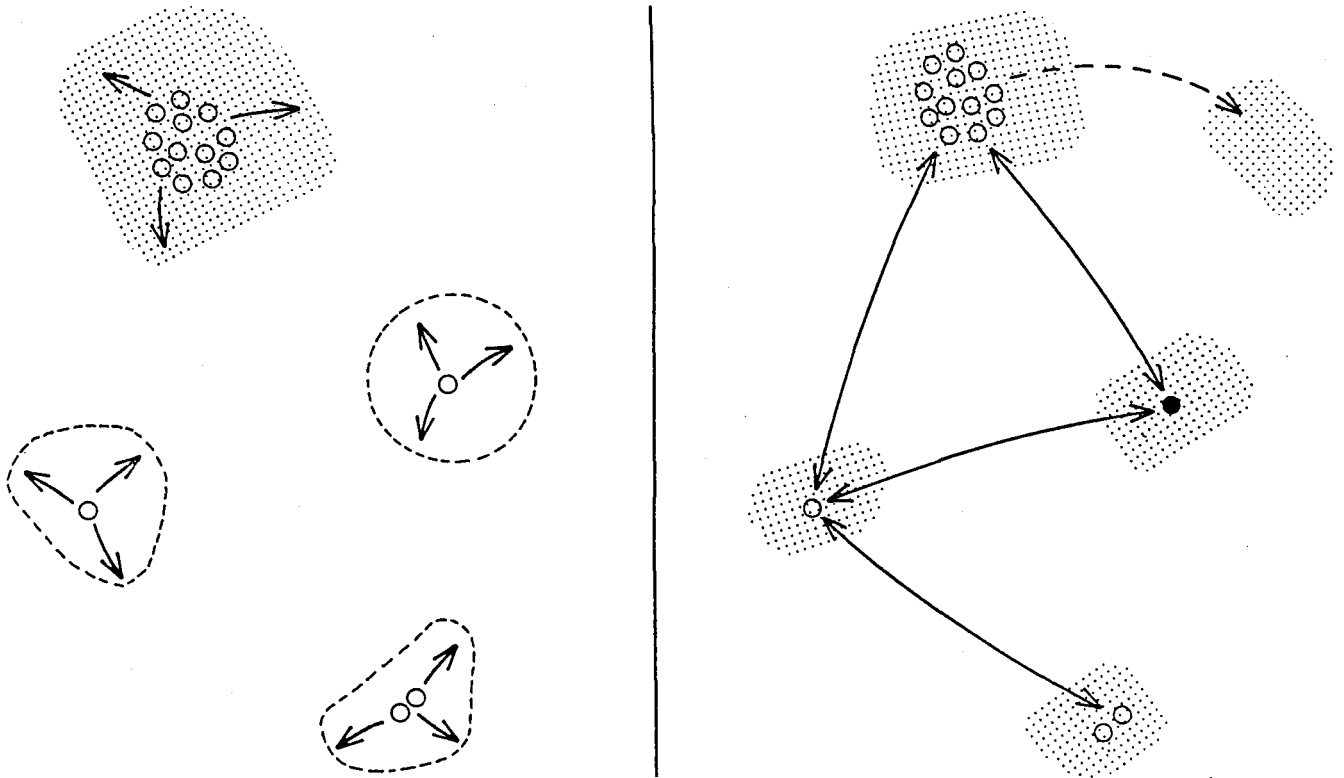


Abb. 1. Die Bedeutung der »Verbreitungsfähigkeit« für die Naturschutzplanung. Mit dem Schema soll ausgedrückt werden, daß der Wert kleiner Schutzgebiete (ohne eigenständige Population) vom Austausch mit weiteren Schutzgebieten abhängt. Ein offener Kreis steht als Symbol für eine bestimmte Anzahl von Individuen einer Population, ein geschlossener Kreis für Neubesiedlung, die Pfeile für die durchschnittliche Reichweite in der Besiedlung. Für eine Zukunftssicherung von Arten nach dem Zielartenkonzept sind nur die gerasterten Flächen sinnvoll in eine mit Kosten verbundene Planung mitaufzunehmen.

sind Fragen nach der Habitatgröße und spezifischen Habitatqualität, der Populationsgröße und der Entfernung zur nächstgelegenen Population entscheidend (vgl. Abb. 1). Es gibt dann auch eine Möglichkeit zur eindeutigen Entscheidung hinsichtlich unseres gesellschaftlich vereinbarten MVP-Kriteriums – wann ein Schutzgebiet sinnvoll ist oder nicht, im Unterschied zur früheren Einstufung in ein kontinuierliches Gefälle zwischen wertvoll bis wenig tauglich (vgl. Abb. 2).

von Luft, Wasser und Boden bilden die Voraussetzung, die Lebensgrundlagen für die meisten Arten. Es hätte keinen Sinn, beispielsweise die Flußperlmuschel als Zielart auszuwählen, wenn keinerlei Chance oder Willen für die Verbesserung der Wasserqualität eines Baches bestünde. Auf der anderen Seite garantiert sauberes Wasser allein nicht das Vorkommen und

Überleben der Flußperlmuschel. Unser Konzept ist ein Instrumentarium (Argumentation mit der Überlebenswahrscheinlichkeit ausgewählter Zielarten), mit dessen Hilfe sinnvoll entschieden werden kann, wieviel an Maßnahmen und Geld für Naturschutzzwecke (auf abgrenzbaren Flächen in vorgegebenen Zeiten) benötigt werden.

5 Zum Schluß: Eine kritische Diskussion des Zielartenkonzepts

Mit dem Zielartenkonzept wird die in Deutschland z.Z. favorisierte Naturschutz-Strategie, nämlich Schutz der Habitate bzw. Ökosysteme zur Erhaltung der Vielfalt scheinbar wieder auf den Kopf gestellt. Daraus ergeben sich eine Reihe von Kritikpunkten, die wir mit der Beantwortung von 7 Fragen aufklären wollen:

5.1 Sind technische Maßnahmen für den Schutz der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) nicht wichtiger als der Schutz einiger ausgewählter Arten?

Zielartenschutz widerspricht nicht dem Umweltschutz, Zielartenschutz ist eine notwendige Weiterführung. Reinhaltung

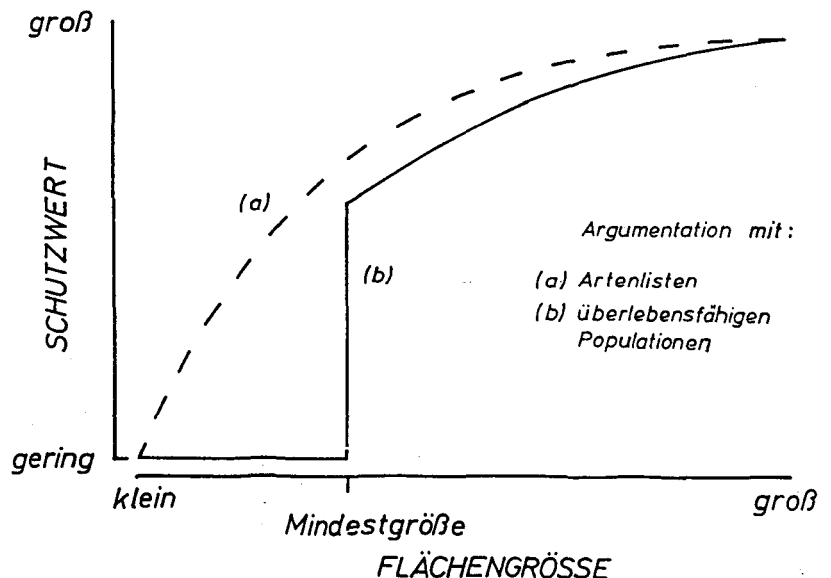


Abb. 2. Quantitative Abschätzung des Wertes von Reservaten nach ihrer Flächengröße. Während man früher durch Artenlisten (a) z. B. eine kontinuierliche Abstufung nach der Qualität vornahm, stellt das Zielartenkonzept (b) eindeutige Grenzen, unter denen bestimmte Populationen nicht überleben können.

halten, können wir zu einer Abschätzung des Risikos heranziehen. Die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens kann durch die Möglichkeit der Rekolonisierung entscheidend verringert oder beseitigt werden, wenn Besiedlungsquellen in geeigneter Entfernung vorhanden sind. Zumindest bei einer unklaren Situation und bei hoher Gefährdung wird eine umfangreiche Analyse erforderlich werden.

4 Das Zielartenkonzept

Die Sammlung und Auswertung umfangreicher Daten ist nicht für alle Arten möglich, und sie kann nur an ausgewählten Populationen durchgeführt werden. Durch eine derartige Analyse können dann aber auch Erfolgskontrollen von Naturschutzmaßnahmen auf ein eindeutiges Ziel bezogen werden.

Wir glauben, daß das Schutzziel in der langfristigen Sicherung von Populationen durch Erhalt ihrer artspezifischen Lebensgrundlagen unter Freilandbedingungen liegt. Unter dieser Voraussetzung kann man »Repräsentanten« bestimmter Biotope als *Zielarten* (vgl. MÜHLENBERG 1989) auswählen. An diesen Zielarten können Fachleute mit wissenschaftlichen Methoden die Qualität der Schutzmaßnahmen eindeutig durch die jeweiligen Zukunftsprognosen und Populationsentwicklungen bewerten und eventuell Nachbesserung der Schutzmaßnahmen empfehlen.

Die Zukunftssicherung der Arten setzt eine weitgehende Reduzierung allgemeiner Belastungen, wie z. B. Bodenbelastung durch Eutrophierung und Chemikalieneinsatz oder Veränderungen im Wasserhaushalt, voraus: Da eine derartige Reduzierung auf absehbare Zeit nicht vollständig möglich ist, ist ein kontinuierliches *Monitoring* der Zielarten erforderlich, um negative Bestandentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten (vgl. MÜHLENBERG 1990).

Je nach Flächenanspruch einer langfristig überlebensfähigen Population gibt es verschiedene Vollzugsebenen, auf denen wirkungsvolle Schutzmaßnahmen ergriffen werden können:

Vollzugsebene	Zielart-Beispiel	Rote Liste BRD
mit Landwirten	Schlanke Windelschnecke (<i>Vertigo heldi</i>)	1
einzelne Kommunen	Kleiner Schillerfalter (<i>Apatura illia</i>)	3
in Landkreisen	Ortolan (<i>Emberiza hortulana</i>)	1
in Bundesländern	Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	1
im gesamten Bundesgeb.	Schwarzstorch (<i>Ciconia nigra</i>)	1

Über die Kriterien zur Auswahl von Zielarten haben wir einen Prioritäten-Katalog erstellt, der auch eine Anpassung an regionale und lokale Gegebenheiten berücksichtigt (vgl. MÜHLENBERG 1989).

Die Zielarten, auf die sich der Naturschutz in der Zukunft konzentrieren sollte, empfehlen wir nach folgenden Kriterien auszuwählen:

1. Höchste Priorität haben die Arten mit dem *größten überregionalen Gefährdungsgrad*. Sie sind bei Verlust nicht ersetzbar. Es soll erreicht werden, daß der Gefährdungsgrad dieser Art verringert wird (Rückstufung in der Roten Liste). Der Gefährdungsgrad wird nicht nur nach dem vorhandenen Bestand, sondern auch nach dem Verbreitungsareal (Chorologieindex nach KUDRNA 1986) beurteilt.
2. Wenn Geld für Maßnahmen eingesetzt wird, sollten auch andere (gefährdete) Arten davon profitieren. Deshalb sind besonders solche Arten geeignet, deren *Hauptgefährdung in der Veränderung des Lebensraumes* und nicht z. B. in direkter Verfolgung liegen. Arten mit fleckhafter Verteilung (patchy distribution) in spezifischen Habitattypen sind Ubiquisten vorzuziehen. Arten, die an bestimmte Sukzessionsstadien gebunden sind, verdienen besondere Beachtung.
3. *Schlüsselarten* (keystone species), deren Verschwinden das Aussterben vieler weiterer Arten nach sich zieht, sind zu nächst zu bevorzugen.
4. Arten, die nur *in unserem geographischen Einflußbereich* vorkommen, sind besser kontrollierbar und in ihrem Bestand zu beeinflussen. Für Fernzieher müssen gleichzeitig *internationale Schutzmaßnahmen* ergriffen werden.
5. Die *Chancen* der Populationssicherung werden von den Geldmitteln abhängen; hier sind reale Grenzen zu erkennen.
6. Die Bereitschaft, viel Geld zu investieren, steigt mit der *Popularität* der ausgewählten Zielart. Eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit wird derartige Schutzprojekte immer fördern.

Die Auswahl der Zielarten ergibt eine Prioritätenliste für ein bestimmtes Gebiet, z. B. für die Bundesrepublik Deutschland. Eine derartige Zielartenliste sollte für einzelne Maßnahmen regional angepaßt werden.

Zur regionalen Anpassung können folgende Kriterien verwendet werden (Erstellen einer *regional angepaßten Zielartenliste* = »RAZ«).

7. Sind die Habitatvoraussetzungen für bestimmte Arten lokal überhaupt gegeben?
8. Kommt die Art in der Region aktuell vor?
9. Wie groß ist der regionale Bestand?
10. Hat die betreffende Population reelle Chancen einer Sicherung (z. B. bei Berücksichtigung des Regionalplanes)?
11. Um eine möglichst flächendeckende Naturschutzpolitik mit dem Instrumentarium der Zielartensicherung durchzuführen, sollten Repräsentanten verschiedener Raumanprüche hierarchisch ausgewählt werden: Erste Priorität haben Arten mit großen Raumanprüchen (»umbrella species«, WILCOX 1984), die i. d. R. große

Körpergröße besitzen (Großherbivoren) oder an der Spitze der Trophieebenen mit hohen Stoffwechselansprüchen stehen (Topcarnivoren unter den Säugetieren, Greifvögeln und Eulen). Selbst wenn die Ansprüche dieser »umbrella species« befriedigt werden, sind dadurch noch nicht unbedingt die Voraussetzungen für kleinere Arten mit speziellen Mikrohabitanforderungen gegeben. Daher sollen in der gleichen Region auch Zielarten ausgewählt werden, deren Raumanprüche kleiner sind und spezifische Habitatmerkmale einschließen, wie z. B. alte Obstbäume, Waldrandstrukturen, feuchte oder trockene Standorte. Aufgrund der lokalen Kenntnisse über Verbreitung und Standortwahl kämen auch Schmetterlinge als »indicator taxa« (WILCOX 1984) in Betracht.

12. Wenn keine überregional bedeutenden Arten vorkommen, dann werden raum- und nutzungsspezifisch regional gefährdete Arten für die Naturschutzpraxis ausgesucht. Die Schutzstrategie kann daher sehr kleinflächig wirksam werden.

13. Findet sich keine Zielart (z. B. im Bereich von Stadtgebieten), dann kommen andere gesellschaftliche Ziele des Naturschutzes, z. B. Erholung, Bildung (Lehrpfade) oder Sicherung des »Naturhaushalts« zur Anwendung.

Insgesamt sollte versucht werden, in der Summe alle ausgewählten Zielarten in den regional angepaßten Zielartenlisten zu berücksichtigen. Große Arten erfordern koordinierte Aktion verschiedener Verwaltungsgebiete. *Die RAZ weist also nicht nur die Arten aus, die in einer Region tatsächlich in einem Programm geschützt werden, sondern alle Arten, die in der Region sinnvoll geschützt werden könnten.*

Von den Schutzmaßnahmen für die Zielarten profitieren dann weitere gefährdete Arten. Die Zukunftssicherung von Zielarten in hierarchisch abgestuften Ebenen, z. B. durch Vertreter der verschiedenen trophischen Ebenen unterschiedlicher Größenklassen, gewährleistet den Schutz einer ganzen Fläche mit ihrer Lebensgemeinschaft. Wir sprechen von *Biotopschutz durch Sicherung von Zielarten*.

Wenn künftig Schutzmaßnahmen mit derartigen Forschungen an Zielarten begleitet werden, können wir einen wirkungsvollen Schutz unserer Natur und eine größere Durchsichtigkeit der Ausgabe von Steuergeldern durch die möglichen Erfolgskontrollen erwarten.

Die Anwendung des Zielartenkonzepts führt auch zu *neuen Kriterien in der Habitatbewertung*. Während bisher Habitate und die Schutzwürdigkeit von Biotopen vor allem nach Diversität, Natürlichkeit, Seltenheit von Habitaten und/oder Arten, Flächengröße, Bedrohung durch anthropogene Faktoren, landschaftlichem Reiz, Wert für die Ausbildung und Repräsentativität beurteilt wurden (vgl. SUKOPP 1971; GEHLBACH 1975; USHER 1986; KAULE 1986), orientiert sich nach dem Zielarten-Konzept die Habitatbewertung an den Bedürfnissen der betroffenen Zielarten. Damit

5.2 Hat der Schutz einzelner Arten in der Vergangenheit nicht versagt?

In der Tat ist dies einer der Gründe für die Favorisierung eines globalen Ökosystem-schutzes. Artenhilfsprogramme durch Ausbringung von Nistkästen, Zufütterung im Winter oder (oft eigenmächtige) Kontrolle potentieller Feinde (Beutegreifer unter Vögeln und/oder Säugetieren) haben die eigentliche Ursache des Populationsrückganges nicht bekämpft: die Zerstörung der Habitate. *Die Habitate müssen von Natur aus die entsprechenden Ressourcen bieten, ohne stützende Eingriffe speziell für die Zielart, das ist die Forderung des Zielartenkonzepts.* Die Qualität eines Habitats wird an der Populationsentwicklung der betrachteten Zielart beurteilt, nicht nach vorgegebenen, vereinheitlichten Maßstäben.

5.3 Ist die Konzentration auf wenige ausgewählte Arten nicht zu riskant für den Schutz aller Arten?

Mit gezielten Maßnahmen können wir grundsätzlich nicht alle Arten schützen. Ein diffuser Schutz von »Vielfalt« sichert nicht die bedrohtesten Arten. Es mag durchaus sein, daß wir nicht alle »Habitattypen« mit dem Zielartenkonzept erfassen und in einen Schutzstatus bringen. Dafür kann es uns aber, nach Prioritäten gestaffelt, die gefährdetsten Arten sichern helfen. Unter Umständen sind mit zunehmender Kenntnis der Biologie und Ansprüche der betrachteten Zielart auch stets größere Forderungen mit mehr Geld vonnöten. Bei steigendem Bevölkerungsdruck oder anderen Nutzungsinteressen kann auch bei hohem Geldaufwand die Sicherung einer bestimmten Art aussichtslos werden. Diese Gefahr besteht aber genauso beim Biotopschutz, kann dort aber oft gar nicht erkannt werden. Bei der Auswahl von Zielarten als »Repräsentanten« bestimmter Habitate ist eine breite Streuung bis hin zur flächendeckenden Kontrolle der Lebensräume durchaus möglich (vgl. RAZ, Kap. 4).

5.4 Wird der spezifische Schutz einer Zielart nicht andere Arten ausschließen?

Da sich die Arten in ihren Ansprüchen an den Lebensräumen durchaus unterscheiden und miteinander in Konkurrenz leben können, kann die Förderung einer Art eine andere Art benachteiligen. Ein verbuschender Trockenhang z.B. ist für eine Reihe von Singvögeln attraktiv, während Arthropodenarten der Freiflächen zurückgedrängt werden. Mit unserem Zielartenkonzept werden derartige Konflikte im voraus deutlich angesprochen und zu einer Entscheidung gebracht, vermieden werden können sie auch mit keiner anderen Strategie. Kompromisse können in solchen Konfliktfällen nur durch wesentliche Vergrößerung der Schutzgebiete erreicht werden, in denen dann beispielsweise

mehrere Sukzessionsstadien nebeneinander die Koexistenz verschiedener Artengemeinschaften ermöglichen. Wenn eine Zielart mit großen Raumansprüchen ausgewählt wird (z. B. ein Top-Carnivor), dann können Arten mit spezifischeren Habitatansprüchen in demselben Gebiet auch mitberücksichtigt werden. Gewöhnlich profitieren von dem Schutz einer Zielart auch viele andere gefährdete Arten. Wenn beispielsweise eine Population des Ortolans gesichert werden sollte, würden auch Schwarzstirnwürger, Rotkopfwürger, Wendehals, Steinkauz, Gartenschläfer, diverse Schmetterlingsarten der Obstbäume sowie Spinnen und Käfer der Feldraine gefördert.

5.5 Bleiben wir nicht zu »defensiv«, wenn wir von nötigen »Minimalflächen« oder dem Konzept der »minimum viable population« sprechen?

Wenn wir fordern, mindestens die Überlebensfähigkeit einer Population zu sichern, so schließt diese Forderung die Beseitigung bzw. Reduzierung *aller* Faktoren ein, welche zu einer Abnahme der Population führen. Damit werden z. B. für Arten auf oligotrophen Standorten auch generelle Gegenmaßnahmen gegen die Eutrophierung (sowohl über die Luft als auch über das Wasser) verlangt.

Selbst ohne detaillierte Untersuchungen haben alle Überlegungen über den Flächenanspruch einer »MVP« einen Flächenbedarf offengelegt, der über alle bisherigen Vorstellungen weit hinausgeht. Für eine Singvogelpopulation von nur 100 Paaren sind oft Flächen von mehr als 1000 ha nötig, Größen die von den meisten unserer Naturschutzgebiete nicht erreicht werden.

Es bleibt uns jederzeit überlassen, darüber hinausgehende Naturschutz-Pläne politisch umzusetzen.

5.6 Planen wir mit dem Zielartenkonzept nicht zuviele Maßnahmen in der Natur?

Natürlich wäre es das beste, große Naturflächen für das Überleben der Arten ohne weitere Maßnahmen zu reservieren. Es ist das ausdrücklich erklärte Ziel unseres Konzepts, die *natürlichen* Lebensgrundlagen für die Art zu erhalten, also möglichst wenig einzugreifen.

Da aber in Mitteleuropa der Bevölkerungsdruck mit den verschiedenen Nutzungsinteressen unsere Landschaft durch Straßenbau, Bewirtschaftung u. a. überall beeinflusst, sind auch für die Sicherstellung von Lebensräumen Planungen nötig. In vielen Fällen müssen auch sog. Pflegemaßnahmen zur Erhaltung bestimmter Sukzessionsstadien durchgeführt werden, eine Folge der zu geringen Fläche, die für Naturschutzzwecke zur Verfügung steht – sofern man sich für die Erhaltung bestimmter Arten der »offenen Landschaft« entschieden hat.

5.7 Fordert das Zielartenkonzept nicht zuviel, und ist seine Ausführung nicht zu aufwendig?

Das Zielartenkonzept fordert viel, und Gefährdungsgradanalysen sind aufwendig. Aber es gibt auch keinen Grund anzunehmen, daß in unserer vom Menschen geprägten Kulturlandschaft sich gefährdete Arten ohne jeden Aufwand erhalten ließen. Allein die Vermeidung bzw. Reduzierung der Umweltbelastungen durch Industrie und Landwirtschaft kostet scheinbar enorme Summen. Die Reparation von Umweltschäden kann freilich noch teurer werden. Wenn wir unserem Gesetz zur Erhaltung der Arten nachkommen wollen, dann sehen wir mit unserem Zielartenkonzept ein Instrument für die lokal konkretesten Vorschläge und Erfolgskontrollen. Viele der benötigten Informationen liegen bereits vor, um sofort geeignete Schutzmaßnahmen in die Wege zu leiten. Eine begleitende Forschung und Beobachtung (Monitoring) ist aber unerlässlich, um eine Anpassung und Optimierung der Maßnahmen in der Zukunft zu ermöglichen.

Es bleibt eine gesellschaftliche Frage, wieviel wir für die Erhaltung der Natur bereit sind zu bezahlen. Wir treten dafür ein, daß es höchste Zeit ist, unser Werte-System neu zu überdenken und entsprechende Prioritäten zu setzen. Das Zielartenkonzept kann helfen, Klarheit zu schaffen über unsere Wünsche, und es kann uns Aufschluß über die erforderlichen Mittel für Naturschutz geben. Im Unterschied zur bisher meist üblichen Praxis, Schaden abzuwenden ohne die Zukunftsentwicklung zu kennen, bietet das Zielartenkonzept die Möglichkeit prüfbarer Prognosen, wieviel bzw. was im einzelnen durch gezielte Maßnahmen erreicht werden kann.

Aus dem bisher Gesagten läßt sich folgende kurze Formel ableiten: Für den Naturschutz wird am zielführendsten eine »Kombinations-Strategie« sein: Minderung von Eutrophierung bzw. anderen Umweltbelastungen – Konzentration auf große Flächen – Erfolge messen an der Überlebensfähigkeit der Zielarten-Populationen.

Literatur

- DIAMOND, J. M., 1976: Relaxation and differential extinction on landbridge islands: Applications to natural preserves. 16th Intern. Ornithol. Congress, 616–628.
- DIAMOND, J. M.; MAY, R. M., 1976: Island biogeography. In: MAY, R. M.: Theoretical Ecology. Principles and applications. Blackwell Scientific Publ., Oxford.
- GEHLBACH, F. R., 1975: Investigation, evaluation and priority ranking of natural areas. Biol. Conserv. 8, 79–88.
- HOVESTADT, T., 1990: Die Bedeutung zufälligen Aussterbens für die Naturschutzplanung. Natur und Landschaft 65 (1), 3–8.
- HOVESTADT, T.; RÖSER, J.; MÜHLENBERG, M., 1991: Flächenanspruch von Tierproduktionen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. BMFT Projekt-Nr. 0339030A, Forschungsbericht, KFA-Jülich, 277.

JANZEN, D. H., 1983: No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases. *Oikos* 41, 402–410.

KAULE, G., 1986a: Arten- und Biotopschutz. Ulmer, Stuttgart, 461. 2. Aufl. 1991 mit 519 S.

– 1986b: Quantifizierung des Flächenanspruchs, Realisierung des Flächenanspruchs. Ulmer, Kap. 7.6.1, 7.6.2, 7.6.3 (nicht vollständig), 369–378.

KUDRNA, K., 1986: Grundlagen zu einem Artenschutzprogramm für die Tagfalterfauna in Bayern und Analyse der Schutzproblematik in der Bundesrepublik Deutschland. *Nachr. ent. Ver. Apollo*, Frankfurt 6, 1–90.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O., 1967: *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, N. J., 203.

MARCOT, B. C.; HOLTHAUSEN, R.; SALWASSER, H., 1988: An Assessment Framework for Planning for Viable Populations. Manuscript, 43.

MÜHLENBERG, M., 1985: Verkleinerung der Lebensräume von Pflanzen und Tieren durch Zerschneidung der Kulturlandschaften. *Forschungen zur Raumentwicklung* 14, 93–104.

– 1989: *Freilandökologie*. 2. Auflage, UTB, Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden, 432.

– 1990: Langzeitbeobachtung für Naturschutz – Faunistische Erhebungs- und Bewertungsverfahren. *Berichte der ANL* 14, 79–100.

MÜHLENBERG, M.; HOVESTADT, T.; RÖSER, J., 1991: Are there minimal areas for animal populations? 227–264. In: SEITZ, A. and LOESCHKE, V. (eds.): *Species Conservation: A Population-Biological Approach*. Birkhäuser Verlag, Basel, 281.

NOSS, R. F., 1983: A regional landscape approach to maintain diversity. *Bioscience* 33, 700–706.

RAPAPORT, E. H.; BORIOLO, G.; MONJEAU, J. A.; PUNTIERI, J. E.; OVIEDO, R. D., 1986: The design of nature reserves: a simulation trial for assessing specific conservation value. *Biol. Conserv.* 37, 269–290.

SALWASSER, H.; MEALY, S. P.; JOHNSON, K., 1984: Wildlife population viability: a question of risk. *American Wildlife* 49, 421–439.

SHAFFER, M. L., 1981: Minimum population sizes for species conservation. *BioScience* 31, 131–134.

SIMBERLOFF, D.; ABELE, L. G., 1982: Refuge design and island biogeographic theory: effects on fragmentation. *Am. Nat.* 120, 41–50.

SOULÉ, M. E., 1983: What do we really know about extinction? In: Schonewald-Cox, C. M.; Chambers, S. M.; MacBryde, B.; Thomas, L. (eds.): *Genetics and conservation*. Menlo Park/CA, Benjamin/Cummings, 11–124.

SUKOPP, H., 1971: Bewertung und Auswahl von Naturschutzgebieten. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 6, Bonn-Bad Godesberg.

TERBORGH, J. W., 1974: Preservation of natural diversity: The problem of extinction-prone species. *BioScience* 24, 715–722.

USHER, M. B., 1986: *Wildlife Conservation Evaluation*. Chapman and Hall, London, New York, 4–394.

WIENS, J. A., 1989: *The ecology of bird communities*. Vol. 1: Foundations and patterns, 539. Vol. 2: Processes and variations, 316. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

WILCOX, B. A., 1984: In situ conservation of genetic resources: Determinants of minimum area requirements. In: McNeely, J. A.; Miller, K. R. (eds.): *National parks, conservation, and development*. IUCN and Smithsonian Institution Press, Washington, 639–647.

WILSON, E. O.; WILLIS, E. O., 1975: The genetical structure of population. *Ann. Eugen.* 15, 323–354.

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Michael Mühlenberg
 Thomas Hovestadt
 Ökologische Station der Universität
 Würzburg
 Fabriktschleichach
 W-8602 Rauhenebrach

Bebauung, Zersiedlung und Zerschneidung von Biotopen – Entwicklungstrends

Von Siegfried Losch

1 Nutzungswandel

Nutzungswandel bzw. Landschaftswandel kann sich grundsätzlich ohne und mit Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen vollziehen. Die Lebensgrundlagen dürften dann nicht gefährdet werden, wenn das Prinzip der Nachhaltigkeit zugrunde gelegt wird; d. h. Natur und natürliche Ressourcen (wie Wasser, Boden, Luft, Pflanzen, Tiere u. a.) dürfen nach Art und Ausmaß nur soweit in Anspruch genommen werden, daß ihre Fähigkeit zur Selbstregulation nicht zerstört, sondern dauerhaft gewährleistet bleibt. In diesem Rahmen wäre Nutzungs- und Landschaftswandel unbedenklich.

Der ständige Zugriff hingegen auf nicht erneuerbare Ressourcen, die ständigen Flächeninanspruchnahmen durch Siedlungen und Verkehr in Verbindung mit einer teilweisen Zerstörung von Böden oder von Pflanzen und Tieren über deren Regenerationsfähigkeit hinaus, aber auch die Immissionen belastender Stoffe in die Biosphäre bewirken eine mehr oder weniger rasche Schwächung und letztlich die Zerstörung von Teilen des Naturhaushaltes und mit ihm seiner Biotope.

2 Ausweitung der Bebauung

Besonders nachhaltig wird die Freifläche durch den Nutzungswandel zur Sied-

Tab. 1: Flächennutzung im Bundesgebiet 1985 und 1989

Nutzungsart	Flächennutzung					
	1985		1989		Entwicklung 1985 bis 1989	
	1000 ha	in %	1000 ha	in %	1000 ha	in %
Siedlungs- und Verkehrsfläche insgesamt	2918	11,7	3045	12,2	+ 127	+ 4,3
davon						
– Gebäudefläche und Freifläche	1488	6,0	1549	6,2	+ 61	+ 4,1
– Betriebsfläche (ohne Abbauand)	51	0,2	52	0,2	+ 1	+ 2,0
– Erholungsfläche	146	0,6	180	0,7	+ 30	+ 23,3
– Verkehrsfläche	1212	4,9	1242	5,0	+ 30	+ 2,5
Landwirtschaftsfläche (ohne Moor und Heide)	13537	54,4	13355	53,7	– 182	– 1,3
Waldfläche	7361	29,6	7401	29,8	+ 40	+ 0,5
Wasserfläche	446	1,8	450	1,8	+ 4	+ 0,9
Moor, Heide	173	0,7	133	0,5	– 40	– 23,1
Abbauand	76	0,3	84	0,3	+ 8	+ 10,5
Fläche anderer Nutzung	379	1,5	415	1,7	+ 36	+ 9,5
Katasterfläche	24869	100	24862	100	– 7	–

Quelle: Statistisches Bundesamt, Flächenerhebung 1985 und 1989

lungs- und Verkehrsfläche verändert. Bei diesem Umwandlungsprozeß werden nicht nur Bodenflächen versiegelt und beeinträchtigt, sondern auch die Lebensräume von Pflanzen und Tieren durch die baulichen Anlagen total verändert. Bei der Erstellung von Gebäuden und Anlagen wie auch bei ihrer Benutzung und der eines Tages fälligen »Beseitigung« ergeben sich

nicht nur direkte, sondern auch teilweise noch höhere indirekte Flächenansprüche, bei denen auf den Grundflächen Boden zerstört oder im hohen Maße mit Schadstoffen belastet, biologische, hydrologische und andere natürliche Zusammenhänge zerteilt und sonstige Funktionen für den Naturhaushalt beeinträchtigt werden können.